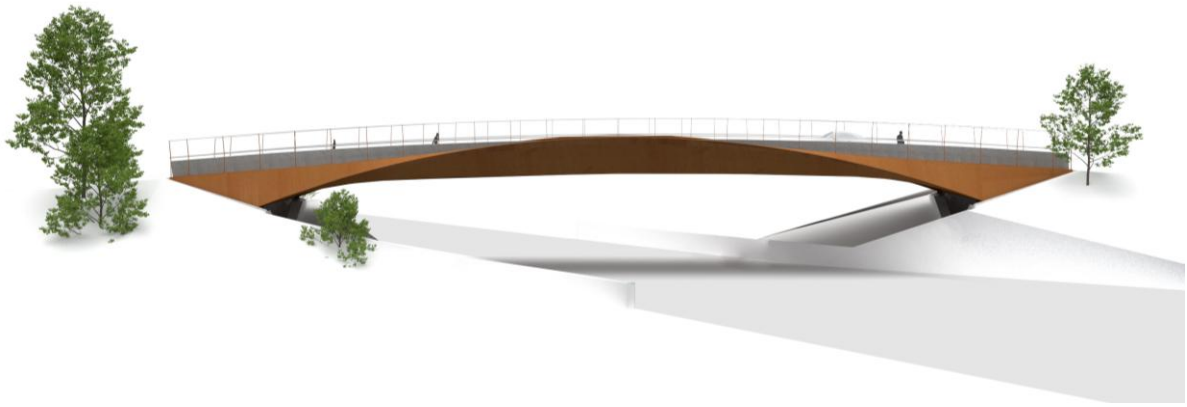
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



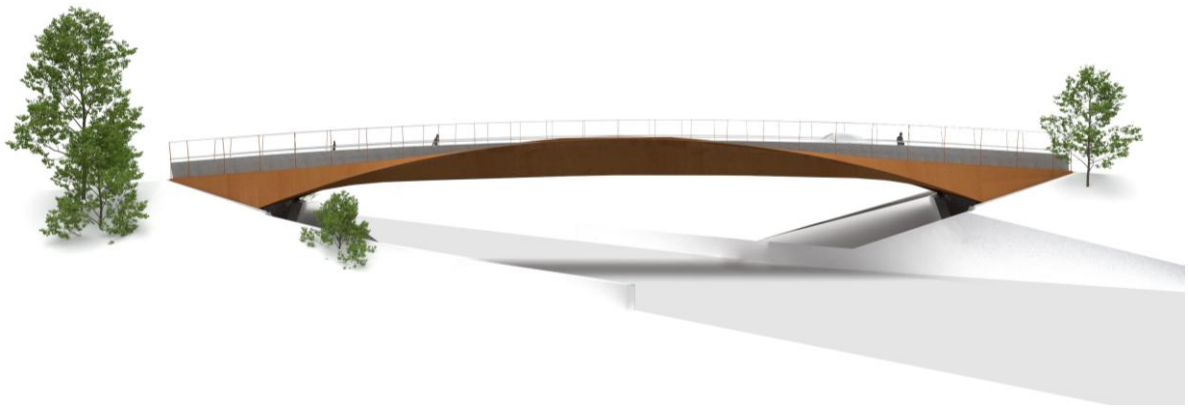
FECHA: ENERO 2026

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

Contenido

1 OBJETIVO DEL PROYECTO 1
2 ANTECEDENTES 1
3 EMPLAZAMIENTO 2
4 SITUACIÓN ACTUAL 2
5 ACTUACIONES REALIZADAS 3
5.1 TOPOGRAFÍA REALIZADA CON DETALLE FOTOGRAMÉTRICO 3
5.2 INFORME GEOTÉCNICO 4
5.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 4
6 DIMENSIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS VIALES 4
6.1 VIAL PASO SUPERIOR 4
6.1.1 TRAZADO 4
6.1.2 SECCIÓN GEOMÉTRICA 5
6.2 NUEVA GLORIETA 5
6.2.1 TRAZADO 5
6.2.2 SECCIÓN GEOMÉTRICA 6
6.3 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS 6
6.4 FIRMES Y PAVIMENTOS 6
6.5 DRENAJE 7
6.6 EXPROPIACIONES 7
7 SERVICIOS AFECTADOS 8
7.1 TELECOMUNICACIONES 8
7.2 ENDESA. BAJA TENSIÓN 8
7.3 ALUMBRADO PÚBLICO EN CRUCES A NIVEL 8
7.4 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO SFM CRUCE A NIVEL 8
8 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 8
8.1 CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA 9
8.2 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 9
9 PROCESO CONSTRUCTIVO 10
10 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS 11
11 REVISIÓN DE PRECIOS 11
12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 11
13 PLAZO DE GARANTÍA 11
14 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 11

15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 12
16 GESTIÓN DE RESIDUOS 12
17 FIGURAS DE RELEVANCIA AMBIENTAL 12
18 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 12
19 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 13

1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto constructivo redactado por la UTE Garau Ingenieros y Anta Ingeniería Civil (en adelante UTE) tiene como objeto la supresión del paso a nivel de Camí des Moliners, situado en el Pk 15+207 de la línea ferroviaria Palma-Inca, en el T.M. de Santa María dando cumplimiento al pliego de prescripciones técnicas particulares del contrato de "SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO BÁSICO Y CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) (T.M. DE SANTA MARÍA)" que fija el siguiente objeto:

> *El presente Contrato de servicios tiene por objeto la redacción de un proyecto constructivo para la supresión del paso a nivel de Camí des Moliners, situado en el Pk 15+207 de la línea Palma-Inca en el T.M. de Santa María,...*
>
> *Para ello, se propone la construcción de un paso superior viario alternativo, manteniendo durante su construcción la circulación ferroviaria y la operatividad de la línea y prestando especial atención al cumplimiento de todos los requerimientos de Norma 3.1-IC de la Instrucción de carreteras, respetando las distancias preceptivas a los elementos de la catenaria afectados (postes, tensores…).*
>
> *Dada la singularidad del entorno, eminentemente rústico, el paso superior deberá adaptarse, en la medida de lo posible, a las características del mismo. Deberán plantearse soluciones que minimicen el impacto visual del mismo.*
>
> *El proyecto incluirá el trazado de un vial de servicio paralelo a línea ferroviaria, desde el nuevo paso superior hasta el paso a nivel de Camí de Coanegra.* (Este vial de servicio se ha eliminado en el presente Proyecto Constructivo, por decisión de la Administración competente, así como la transformación a peatonal del paso a nivel del Carrer Coanegra)

Resumiendo:

- Definir la geometría de la solución adoptada para la ejecución del paso superior sobre la línea ferroviaria Palma-Inca situado en el Pk 15+207 y sobre el futuro vial de servicio proyectado, con el fin de suprimir el paso a nivel existente de Camí des Moliners, y con el añadido de no interferir en la circulación ferroviaria actual y la normal operatividad de la línea durante su construcción.
- Definir geométricamente la nueva glorieta, que se situará en las inmediaciones del cruce del Camí des Moliners, para reordenar los accesos en el punto de conexión del paso superior.

2 ANTECEDENTES

Se ha tenido en cuenta las correcciones propuestas en el *Informe tècnic de supervisió del projecte bàsic «Proyecto básico para la supresión del paso a nivel de Camí des Moliners(PK 15+207) y transformación en peatonal del paso a nivel del Camí de Coanegra (PK 14+224), TM de Santa María del Camí» enviat per Serveis Ferroviaris de Mallorca (SFM)*. de fecha 16/05/2025.

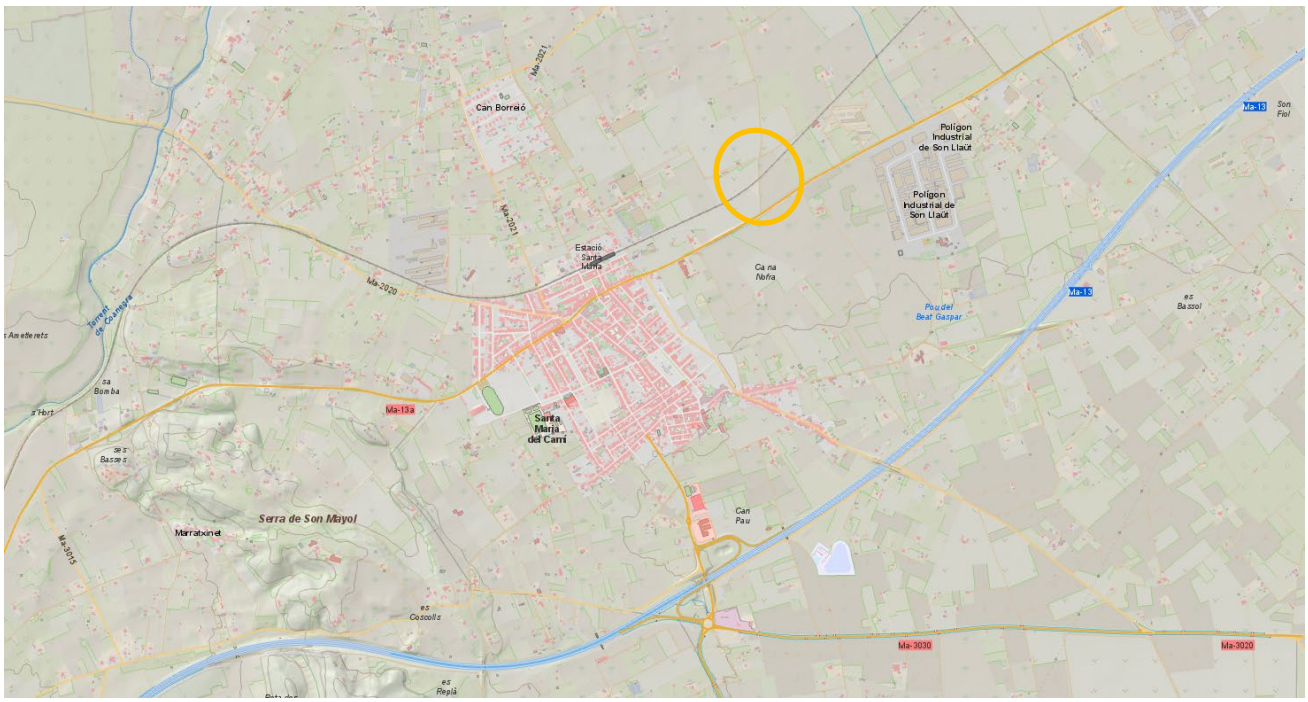
En concreto se han realizado las siguientes modificaciones geométricas respecto del Proyecto Básico en el presente Proyecto Constructivo:

- Se ha eliminado la vía de servicio
- Se han suprimido los cerramientos laterales de la vía de servicio con las parcelas colindantes y con las vías del tren.
- Se ha suprimido el drenaje longitudinal y transversal de la vía de servicio
- Se ha suprimido el parking adyacente a la vía de servicio, y los servicios que se integraban en él (alumbrado, cerramientos)
- Se ha desestimado la transformación a peatonal del paso a nivel de Carrer de Coanegra.
- Se ha modificado el Anejo de expropiaciones con los cambios comentados en los puntos anteriores. Entre ellos, se ha suprimido la alternativa 0 del Estudio de Alternativas, para no equiparar la no actuación con las diferentes alternativas que implican una considerable infraestructura. Además, se ha obviado la transformación en peatonal del paso a nivel existente del Carrer de Coanegra en este estudio de alternativas, ya que solamente es viable un tipo de actuación en este punto para poder preservar el drenaje existente en el punto bajo del Carrer de Coanegra, que coincide justamente con el paso a nivel.
- Se han corregido las definiciones comentadas en tema de planos de expropiaciones

- Se hace referencia al carácter de Obra Completa que entrará en servicio una vez acabada y recepcionada la obra.
- Se ha incluido el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración con el 1,5€ PBL +IVA para Conservación del Patrimonio.
- Se ha incluido el Informe Geotécnico

3 EMPLAZAMIENTO

Las actuaciones previstas se ubican en las inmediaciones del Pk 15+207 de la línea ferroviaria Palma-Inca en el Término Municipal de Santa María del Camí, en el paso a nivel del Camí des Moliners, en el tramo de la red ferroviaria que va de Santa Maria a Consell.



4 SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad el cruce a nivel se desarrolla de la misma manera y sin alterar sus características geométricas desde la fecha de su construcción, anterior al año 1956 tal y como se observa del visor IDEIB.

Al mismo tiempo que se han realizado las tareas de actualización de la infraestructura ferroviaria, el cruce se ha mantenido a nivel, aunque se han realizado actualizaciones en cuanto a medidas de seguridad mediante la señalización vertical, alumbrado, semaforización, barreras elevables mecanizadas y sincronizadas con el centro de control SFM.

El tramo ferroviario Santa Maria – Consell forma parte del eje estructural de la red ferroviaria de Mallorca, por el que circulan la totalidad de los servicios regulares que conectan Palma con Inca, Sa Pobla y Manacor. En consecuencia, por dicho tramo discurren de manera conjunta las líneas Palma–Inca, Palma–Sa Pobla y Palma–Manacor, concentrando un elevado volumen de tráfico ferroviario.

La explotación de estas líneas se caracteriza por una alta frecuencia de paso, especialmente en días laborables, con circulaciones regulares a lo largo de toda la jornada. De acuerdo con los datos facilitados por SFM, el tráfico medio en el tramo corresponde a un factor T de 126 circulaciones ferroviarias diarias, lo que equivale a una frecuencia media del orden de 5 trenes por hora, considerando ambos sentidos de circulación y el conjunto de los servicios programados.



5 ACTUACIONES REALIZADAS

5.1 TOPOGRAFÍA REALIZADA CON DETALLE FOTOGRAMÉTRICO

Se ha realizado un levantamiento Topográfico mediante vuelo fotogramétrico del tramo de vía ferroviaria comprendida entre los Pks 9+500 (Acceso Mallorca Fashion Outlet) y 20+000 (pasado Ma-2050) de la línea Palma-Inca, con una anchura mínima de 75m a cada lado de las vías, así como el tramo comprendido entre la MA13A y la futura rotonda. Esta metodología ha permitido obtener ortofoto-mapas de detalle con precisiones de 5cm/píxel así como Modelo de Nube de Puntos 3D georreferenciados, Modelo Digital de Superficie y Modelo Digital del Terreno de alta resolución y precisión, proporcionando, además de los habituales planos en 2D, un modelo digital 3D preciso y georreferenciado que le permiten proyectar con la máxima información geométrica y realizar consultas interactivas sobre los modelos de las entidades en ellos visibles.



Se ha completado el ámbito de estudio mediante topografía clásica en toda la traza proyectada con detalle de cerramientos, elementos urbanos, etc.

En el Anejo II se detallan las características del levantamiento fotogramétrico y topográfico realizado.

5.2 INFORME GEOTÉCNICO

La licitación contempla la ejecución de una campaña geotécnica junto a la cimentación del futuro puente. La UTE, en colaboración con GEOMA ha previsto un plan de ensayos a realizar, que ha trasladado a Geoma para verificar la idoneidad del plan. Posteriormente Geoma redacta en fecha de Mayo 2025 el Informe Geotécnico, el cual se adjunta en el Anejo nº3, y que es la base para los cálculos estructurales.

5.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Se ha realizado un estudio de alternativas que tiene como objetivo analizar y comparar diversas alternativas para la supresión del paso a nivel de Camí des Moliners (PK 15+207) y la transformación en peatonal del paso a nivel del Camí de Coanegra (PK 14+524), que se adjunta en el Anejo nº1

6 DIMENSIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS VIALES

A continuación, diferenciamos los siguientes viales proyectados para su descripción geométrica:

1. Vial paso superior (Eje 2 del anejo de trazado)
2. Glorieta (Eje 3 del anejo de trazado)
3. Ramal Este (Eje 5 acceso vecinal)
4. Ramal Norte (Eje 6 Camí des Moliners)
5. Ramal Oeste (Eje 7 acceso vecinal)

6.1 VIAL PASO SUPERIOR

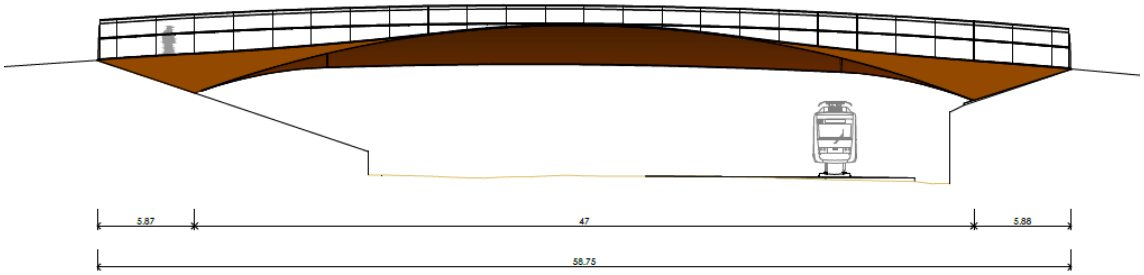
6.1.1 TRAZADO

El vial paso superior enlaza la nueva glorieta con la Ma-13A con un desarrollo de 260m sobre el Camí des Moliners existente, con alineaciones en rampa con el fin de salvar la infraestructura ferroviaria sin afectar la catenaria existente. Por lo que el gálibo horizontal y vertical ha de situarse según los condicionantes existentes y establecidos por la normativa vigente.

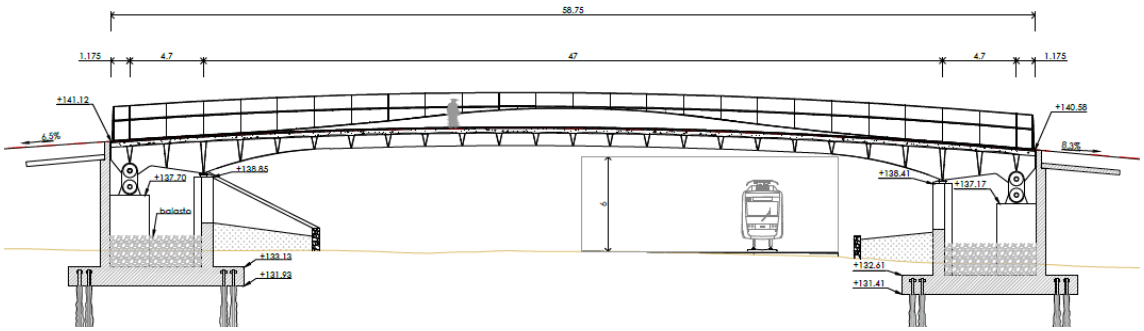
Con estos condicionantes surgen rampas entre 5%-8% cumpliendo con la instrucción de trazado 3.1 IC.

La estructura de puente propuesto se realizará conforme a lo estipulado en el anejo VI de Estructuras, y en definitiva será un tablero de 1 vano biempotrado, que se alza con un gálibo libre de 6,5 m sobre las vías del tren.

La definición en planta y alzado se detalla en los planos de trazado y longitudinales, así como en el anejo de trazado.

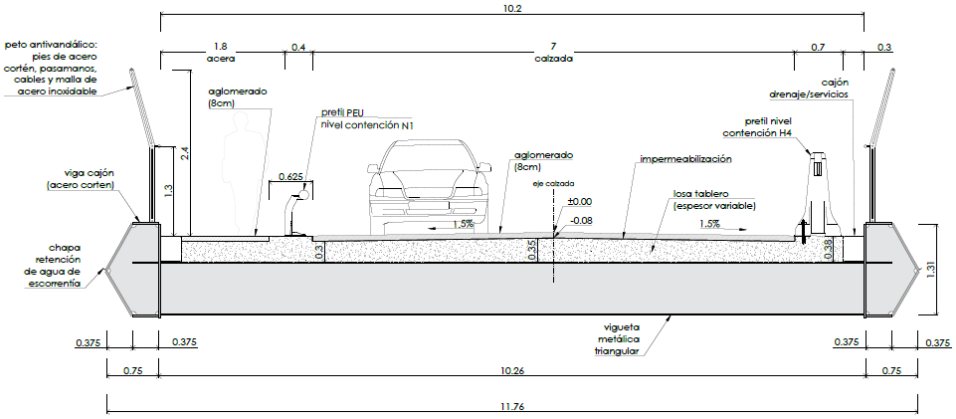




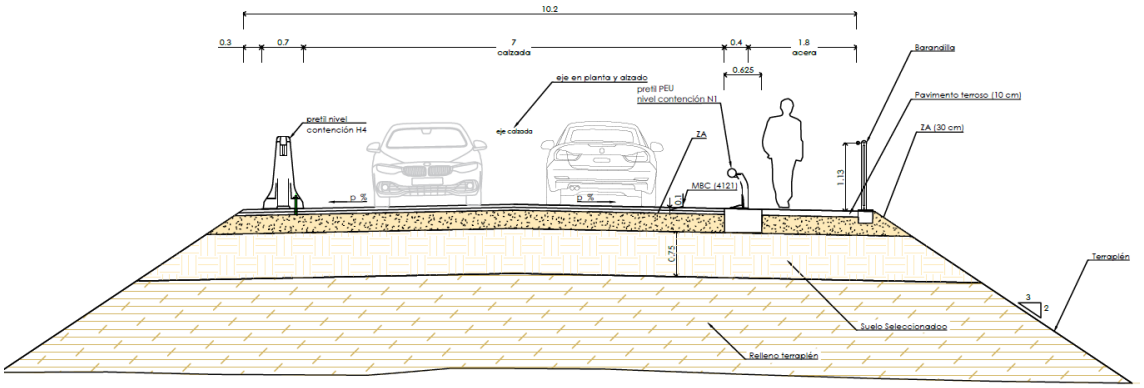


6.1.2 SECCIÓN GEOMÉTRICA

Se ha dotado de una sección de 10m de ancho tanto en el vial en rampa como la estructura del paso superior. Por tanto, se conformará una plataforma con carriles de 3,5-4 metros y arcenes de entre 1-1,5 m, de esta forma los carriles y arcenes se adaptarán al espacio necesario para dotar de los sistemas de contención previstos H4b.



PASO SUPERIOR



Los tramos en rampa se ejecutarán en terraplén con taludes al 3h/2v, tal y como se detalla en los perfiles transversales detallados en el Doc.2 Planos.

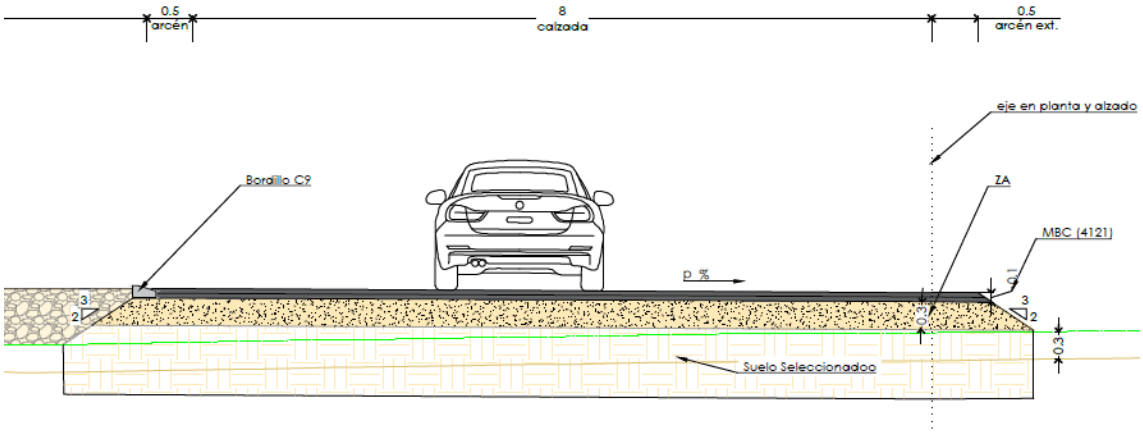
6.2 NUEVA GLORIETA

6.2.1 TRAZADO

El proyecto contempla una nueva glorieta que reordena la intersección del camí dels Moliners con los accesos vecinales y el nuevo paso superior proyectado.

La glorieta se ha definido con un diámetro exterior de 30 metros, siguiendo las indicaciones de la Norma 3.1 IC y con el eje incluido en un plano inclinado al 3% en el mismo sentido a la rampa de acceso al paso superior, para minimizar las pendientes resultantes de la rampa

El dimensionamiento de la explanada y paquete de firmes se desarrollará de la misma manera que el nuevo paso superior en terraplén.



La definición en planta y alzado se detalla en los planos de trazado y longitudinales, así como en el anejo de trazado.

6.2.2 SECCIÓN GEOMÉTRICA

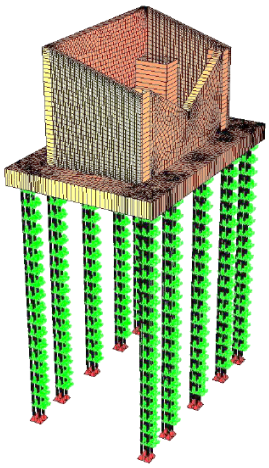
La calzada anular se ha definido con un carril de 8 metros para permitir el giro de vehículos pesados y arcenes de 0,5 metros tanto en el exterior como en el interior.

Los 4 ramales de la rotonda se han situado enfrentados y de tal manera que se minimice la ocupación de los terrenos privados.

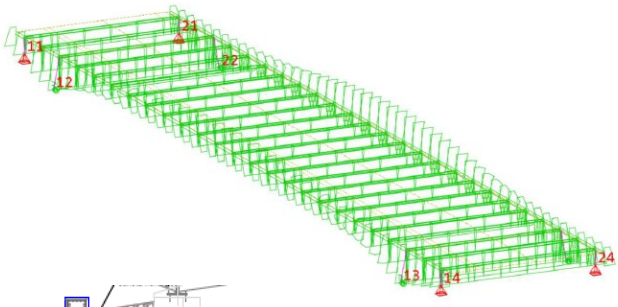
El bombeo de la glorieta es el resultante de definir su eje en un plano inclinado al 3%.

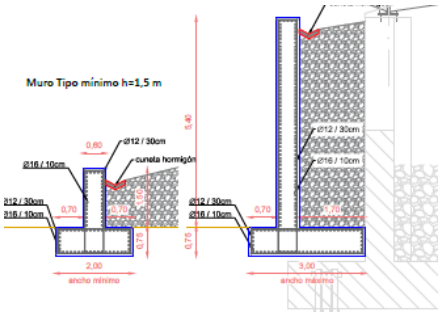
6.3 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Se adjunta en el Anejo VI todos los cálculos estructural



Modelo 3D Sofistik estribo





6.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

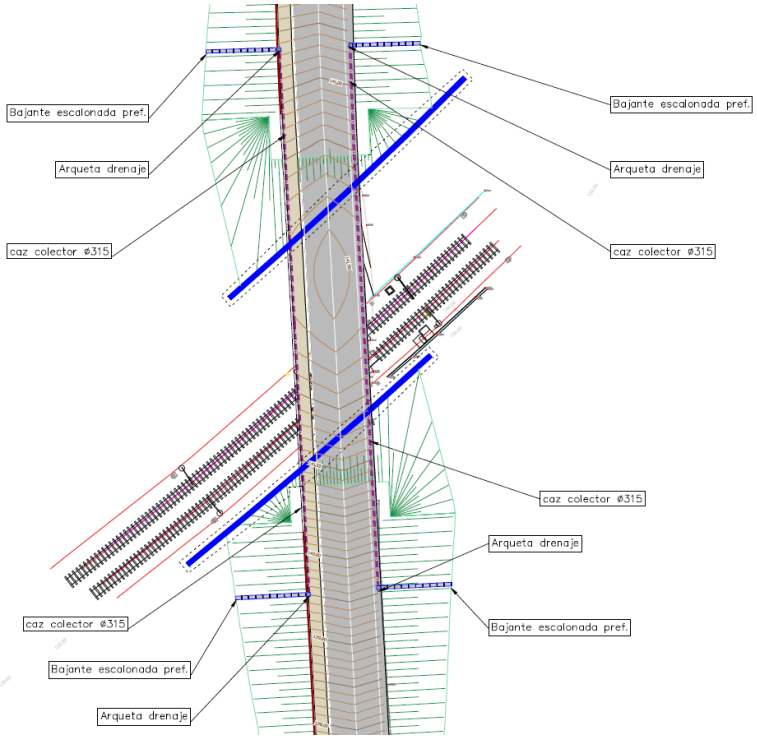
Se adjunta el dimensionamiento del firme en el Anejo IV vialidad, donde se detalla la solución adoptada para el paso superior y la glorieta, consistente en la sección tipo 4121:

- ◦ Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente.

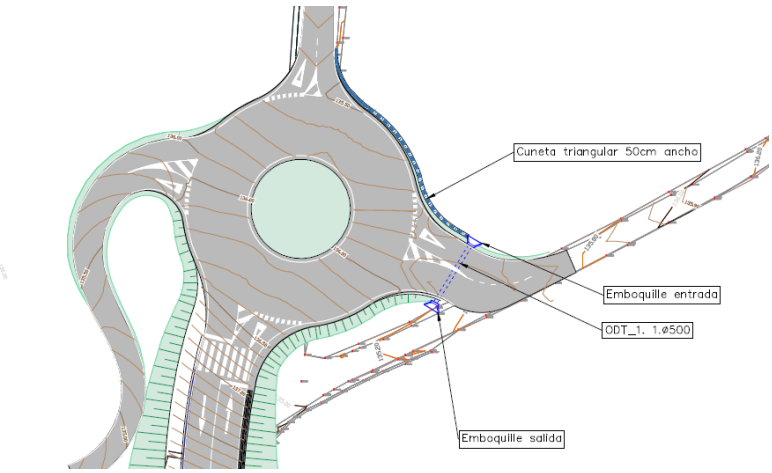
- ◦ Riego de adherencia con emulsión bituminosa ECR1.
- ◦ Capa intermedia: 5 cm AC22 bin 60/70 D (Mezcla bituminosa en caliente).
- ◦ Riego de imprimación con emulsión bituminosa ECI.
- ◦ Base granular de zahora artificial de 30 cm

6.5 DRENAJE

El paso superior dispondrá de bombeo en su alineación en recta (puente y tramo sur). Solamente en el puente se dispondrá de caz colector que desaguará a las bajantes escalonadas situadas en los taludes. Para el resto de drenaje de las calzadas, se realizará hacia los taludes laterales.



Se dispondrá de una Obra de Drenaje Transversal en uno de los ramales de la rotonda para garantizar el paso natural de las aguas evacuadas de la calzada de la glorieta, que serán conducidas a esta ODT mediante cuneta trapezoidal en el pie del terraplén.



6.6 EXPROPIACIONES

Se adjunta el anejo nºVIII de Expropiaciones donde se detalla la superficie a expropiar de cada parcela afectada, así como las superficies de ocupación temporal y servitud de paso. A modo de resumen se adjunta la tabla detallada en el anejo:

APENDICE 2 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS										
		DATOS CATASTRALES				ESTIMACIÓN TERRENOS				
Nº FINCA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	Persona propietaria (segun catastro)	m² AFECTADOS A AAPP	m² SUPERFICIE A EXPROPIAR	m² SUPERFICIE EDIFICACIONES	m² SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL	m² SUPERFICIE SERVITUD DE PASO
1	STA. MARIA	2	129	07056A002001290000PA		0	2,373	0	0	0
2	STA. MARIA	2	9012	07056A002090120000PK	Ayto. Sta. María del Camí	666	606	0	42	18
3	STA. MARIA	2	309	07056A002003090000PI		0	573	0	77	6
4	STA. MARIA	2	9022	07056A002090220000PS	Ayto. Sta. María del Camí	246	138	0	108	0
5	STA. MARIA	2	28	07056A002000280000PZ		0	561	0	0	0
6	STA. MARIA	2	27	07056A002000270000PS		0	848	0	32	3
7	STA. MARIA	2	9023	07056A002090230000PZ	Ayto. Sta. María del Camí	674	674	0	0	0
8	STA. MARIA	2	130	07056A002001300000PH		0	1,744	0	34	3
SUPERFICIES TOTALES						1,586	7,517	0	293	30

No se prevé indemnización económica por las afecciones a las parcelas catastrales 07056A002090120000PK, 07056A002090220000PS y 07056A002090230000PZ por tratarse de los caminos de titularidad del Ayto. Sta. María del Camí que se verán afectados por las obras y que serán restituidos en sus trazados finales conservando su continuidad y con una seguridad y funcionalidad mejoradas.

Los planos de expropiaciones se adjuntan en el Doc.nº2 Planos.

7 SERVICIOS AFECTADOS

Para este proyecto básico se ha tenido en cuenta la afección y reposición de los servicios afectados, y por ello se ha incluido un capítulo independiente en el presupuesto en base a las consideraciones detalladas a continuación.

En la redacción del presente proyecto básico se ha recabado información de todos los servicios existentes en la zona por medio de la plataforma INKOLAN con detalle de los servicios presentes (red de abastecimiento de agua potable, telefonía y telecomunicaciones, baja tensión y media tensión.)

A falta de más información, se han observado los siguientes servicios afectados:

7.1 TELECOMUNICACIONES

Se ha encontrado una línea que cruza el paso a nivel del camí des Moliners. Esta línea y sus correspondientes postes quedan afectados por la construcción del paso superior. Se prevé el soterramiento del tramo afectado de línea aérea, ya que existe un tramo soterrado bajo vías de tren, en todo el tramo afectado por las obras.

7.2 ENDESA. BAJA TENSIÓN

Se ha encontrado una línea que cruza la rampa sur del futuro paso superior, en las inmediaciones del camí des Moliners. Esta línea y sus correspondientes postes quedan afectados por la construcción del paso superior. Se prevé el soterramiento del tramo afectado de línea aérea, en todo el tramo afectado por las obras.

7.3 ALUMBRADO PÚBLICO EN CRUCES A NIVEL

En el cruce a nivel del camí des Moliners se ubican farolas Led, una en cada margen, en las inmediaciones de la señalización y barrera del cruce.

7.4 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO SFM CRUCE A NIVEL

En el caso de la señalización y sistemas de seguridad del cruce a nivel del camí des Moliners, las barreras elevables y semaforización sincronizada con centro de control de SFM, se prevé la retirada de todos los elementos que considere la D.F. durante la fase de ejecución de las obras.

8 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se atiende a la siguiente normativa:

- Real Decreto 716/2019, de 5 de diciembre, por el que se modifican el Real Decreto 773/2015
- Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público (LCSP)
- Reglamento General de la Ley de Contratos (RD 1098/2001)

- Orden EHA/1496/2007, que aprueba el Reglamento de clasificación de contratistas de obras y servicios.

La clasificación se organiza en grupos, subgrupos y categorías (según importe).

8.1 CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA

En primer término, se considera el elemento más sustancial del proyecto, el paso superior:

- Grupo B: Puentes, viaductos y grandes estructuras. Subgrupo B-4. Metálicos → para la estructura del paso elevado sobre la línea férrea cuyo coste supone un 60,8% > 20% del presupuesto (en PEM suponen 1.968.842,86 € sobre un total de 3.055.090,74 €).

Como posible clasificación complementaria se analiza la contribución presupuestaria para los siguientes tipos de obra que representan las restantes partes de la obra con una cuantía en PEM superior a 150.000 € y que suman entre ellas un 93,5% del presupuesto:

- Grupo A: Movimiento de tierras y perforaciones. Subgrupo A-2. Explanaciones. → No procede ya que su coste supone un 12,2% < 20% del presupuesto (en PEM suponen 395.999,21 € sobre un total de 3.055.090,74 €).
- Grupo G: Viales y pistas. Subgrupo G-4: Con firmes de mezclas bituminosas. → No procede ya que su coste supone un 5,8% < 20% del presupuesto (en PEM suponen 188.547,22 € sobre un total de 3.055.090,74 €).
- Grupo G: Viales y pistas. Subgrupo G-5: Señalizaciones y balizamientos viales. → No procede ya que su coste supone un 4,6% < 20% del presupuesto (en PEM suponen 150.494,31 € sobre un total de 3.055.090,74 €).
- Grupo K: Especiales. Subgrupo K2 Sondeos, inyecciones y pilotajes → No procede ya que su coste supone un 10% < 20% del presupuesto (en PEM suponen 325.087,00 € € sobre un total de 3.055.090,74 €).

En resumen:

Conforme a la LCSP y la Orden EHA/1496/2007, el objeto del presente proyecto se encuadra en el Grupo B: *Puentes, viaductos y grandes estructuras*; Subgrupo B4. *Metálicos* y no procede considerar subgrupos de clasificación adicionales.

8.2 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Procede pedir la Categoría 5 ya que el coste PBL del proyecto tal como se establece en el Presupuesto es de 4.449.021,56 de modo que resulta menor que 5.000.000 € y mayor que 2.400.000€

No se requiere Clasificación complementaria

Categoría	Importe anual de contrato que permite (aprox.)
1	hasta 150.000 €
2	hasta 360.000 €
3	hasta 840.000 €
4	hasta 2.400.000 €
5	hasta 5.000.000 €
6	más de 5.000.000 €

En resumen:

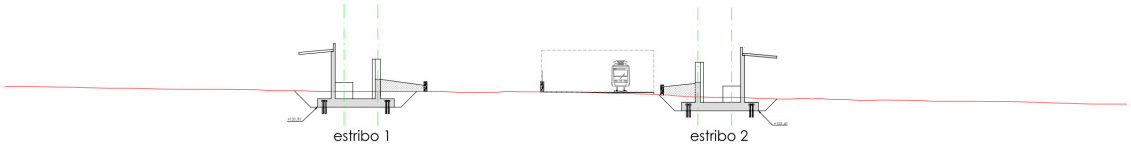
Para la licitación de las obras se exigirá que el contratista se halle debidamente clasificado, como mínimo, en el **subgrupo B-4 Categoría 5**.

9 PROCESO CONSTRUCTIVO

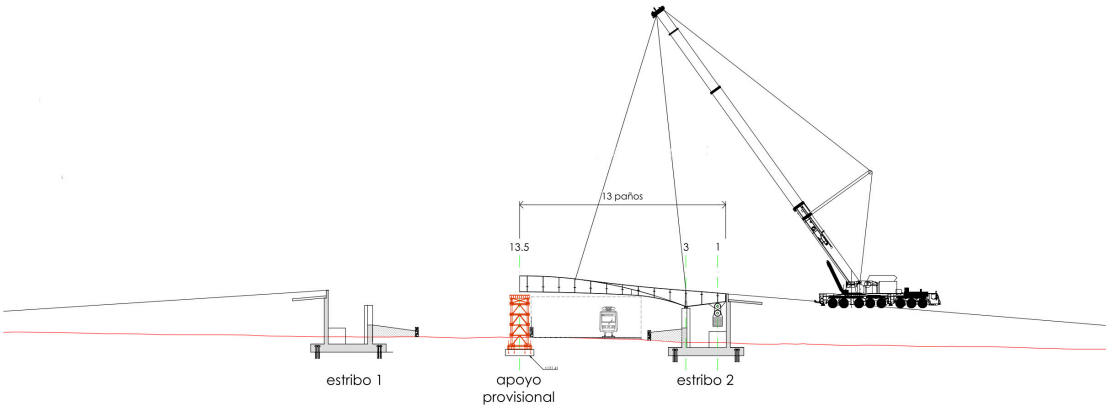
Se detalla a continuación el proceso constructivo del puente sobre la línea ferroviaria, ya que esta es la infraestructura más relevante y que he de garantizar el normal funcionamiento de la línea ferroviaria durante su construcción.

El procedimiento constructivo del puente consta de las siguientes fases:

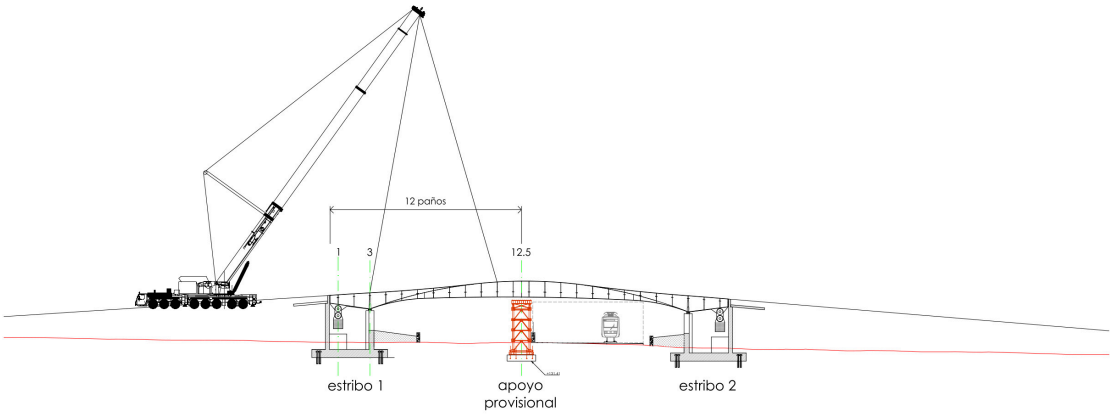
- Fase 1
  - Ejecución de los estribos micropilotados
  - Ejecución de los muros de contención del terreno



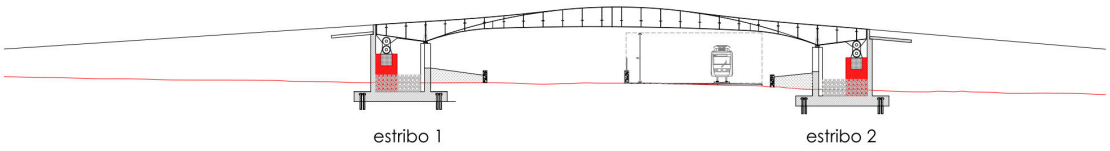
- Fase 2
  - Ejecución de estructura metálica en taller
- Fase 3
  - Montaje nocturno de tramo de vigas sobre estribo 2 y apoyo provisional hasta paño 13,5 (peso aproximado de vigas y viguetas: 122t)



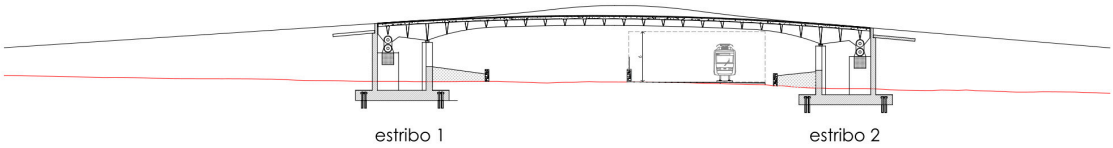
- Fase 4
  - Montaje de tramo de vigas sobre estribo 1 y apoyo provisional (peso aproximado de vigas y viguetas: 122t)
  - Soldadura de continuidad entre tramos



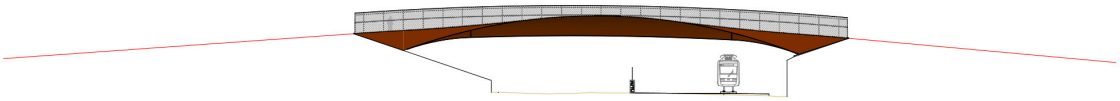
- Fase 5
  - Hormigonado del anclaje trasero de cada estribo
  - Relleno interior de estribos con balasto
  - Retirada de apoyo provisional



- Fase 6
  - Ejecución del tablero y remates (chapa encofrado, losa, barandillas, pavimentación, iluminación...)



- Fase 7
  - Prueba de carga y apertura al tráfico



10 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Se estima una duración de los trabajos aproximada de 6 meses, tal y como se detalla en el anejo nº13 Plan de Obra dónde se incluye la distribución temporal de los costes de ejecución (art. 233.1.e de la LCSP).

11 REVISIÓN DE PRECIOS

No habrá revisión de precios debido a que el término de ejecución es inferior a un (1) año.

12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la redacción del presente proyecto se ha utilizado mayormente la base de precios CYPE COAAT Mallorca (última actualización Diciembre 2023), así como otros precios de elaboración propia. En el Anejo nº12 Justificación de Precios, se detallan las partidas de la base de precios utilizada, con cuadro de precios descompuestos, el desglose de mano de obra, maquinaria y materiales utilizados, así como desglose de costes directos CD y los costes indirectos CI.

13 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de (1) año comenzará a contar des de la fecha del Acta de Recepción de las obras

14 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de la LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se hace referencia a lo siguiente:

“Los contratos de obras se referirán a una obra completa, entendiendo por esta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos

para la utilización de la obra. No obstante, podrán contratarse obras definidas mediante proyectos independientes relativos a cada una de las partes de una obra completa, siempre que estas sean susceptibles de utilización independiente, en el sentido del uso general o del servicio, o puedan ser sustancialmente definidas y preceda autorización administrativa del órgano de contratación que funde la conveniencia de la referida contratación. Se podrán celebrar contratos de obras sin referirse a una obra completa en los supuestos previstos en el apartado 4 del artículo 30 de la presente Ley cuando la responsabilidad de la obra completa corresponda a la Administración por tratarse de un supuesto de ejecución de obras por la propia Administración Pública." (Art. 13: Contrato de obras)

Se manifiesta que el presente Proyecto se refiere a una obra completa, en el sentido expuesto en el artículo 13.

15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La valoración correspondiente al Presupuesto de Seguridad y Salud se ha incluido como partida alzada de abono íntegro con un importe aproximado de 58.956,21€.

16 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se ha redactado el Anejo nº10 de Gestión de Residuos en cumplimiento de los requisitos establecidos por la normativa vigente, donde se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).

17 FIGURAS DE RELEVANCIA AMBIENTAL

El presente proyecto no se integra en ningún espacio de relevancia ambiental, con lo que no procede un estudio de repercusiones ambientales ni de impacto ambiental.

18 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- ANEJO Nº1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO Nº3: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº4: VIALIDAD
- ANEJO Nº5: LISTADOS DE TRAZADO
- ANEJO Nº6: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
- ANEJO Nº7: SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº8: EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº9: ALUMBRADO
- ANEJO Nº10: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº12: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº13: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº14: DRENAJE

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN

2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA PROPUESTA
4. TRAZADO
5. SECCIONES TIPO
6. PERFILES LONGITUDINALES
7. SECCIONES TRANSVERSALES
8. PUENTE
    - 8.1. PLANTA
    - 8.2. ALZADO
    - 8.3. PERFIL LONGITUDINAL PUENTE
    - 8.4. SECCIONES TRANSVERSALES
    - 8.5. ESTRIBOS
    - 8.6. ESTRUCTURA METÁLICA
    - 8.7. VISTAS 3D PUENTE
9. DRENAJE
10. SEÑALIZACIÓN
11. SERVICIO AFECTADOS
12. ALUMBRADO
13. EXPROPIACIONES
14. MUROS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- MEDICIONES AUXILIARES
- CUADRO DE PRECIOS Nº1
- CUADRO DE PRECIOS Nº2
- PRESUPUESTO Y MEDICIONES
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

19 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

A continuación, se muestra el resumen del presupuesto, cuyos presupuestos de ejecución material, base de licitación y conocimiento de la Administración ascienden a las siguientes cantidades:

1 Demoliciones	**8.231,75**
2 Movimiento de tierras	**386.865,70**
3 Firmes y pavimentos	**210.589,78**
4 Drenaje	**15.227,12**
5 Señalización, balizamiento y defensas	
5.1 Señalización vertical	14.641,55
5.2 Señalización horizontal	3.450,10
5.3 Balizamiento y defensas	143.620,00
Total 5 Señalización, balizamiento y defensas	**161.711,65**
6 Desvíos de tráfico	**3.155,04**
7 Puente Metálico	
7.1 Movimiento de Tierras	36.870,32
7.2 Estribos	760.110,06
7.3 Estructura Metálica	1.091.760,32
7.4 Tablero y remates	199.914,56
Total 7 Puente Metálico	**2.088.655,26**
8 Urbanización	
8.1 Alumbrado público	40.933,66
8.2 Cerramientos	1.439,60
Total 8 Urbanización	**42.373,26**
9 Servicios afectados	**23.183,35**
10 Gestión de residuos	**40.359,86**
11 Seguridad y salud	**58.956,21**
12 Partida de abono íntegro para Limpieza y terminación de las obras	**15.781,76**

- Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de TRES MILLONES CINCUENTA Y CINCO MIL NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.
  Presupuesto de ejecución material (PEM) 3.055.090,74

- Asciende el presupuesto base de licitación a la cantidad de CUATRO MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL VEINTICINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.
  Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA) 4.399.025,16

- Y, considerando:
  - 1,5% sobre el PBL con IVA para la conservación del patrimonio
  - Expropiaciones (S/ Anejo nº8)

  Asciende el presupuesto para el conocimiento de la Administración a la cantidad de CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
  Presupuesto Para el Conocimiento de la Administración (PCA) 4.483.378,69 €

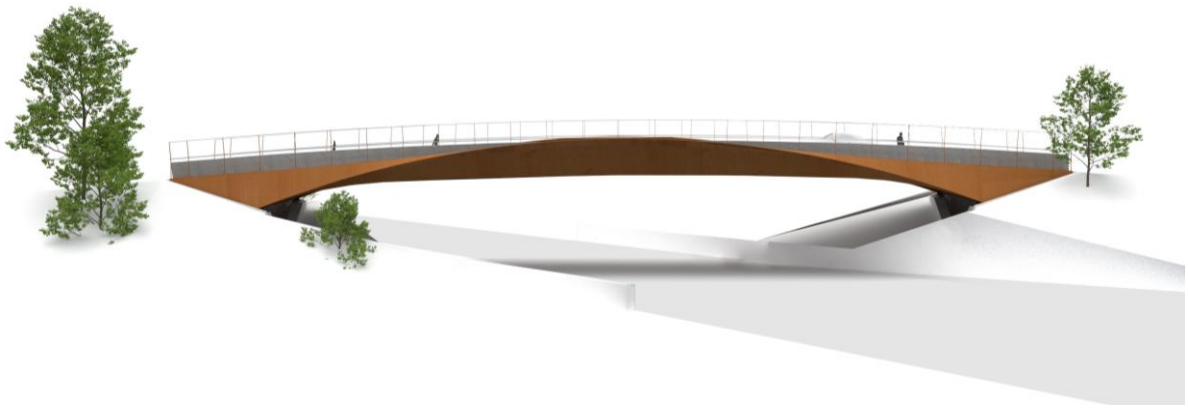




Mario Guisasola I.C.C.P.

Carlos Garau Fullana CICCP: 10704

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

Contenido

1 INTRODUCCIÓN 1

2 ANTECEDENTES 1

2.1 MODIFICACIONES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE SUPRIMEN LA VÍA DE SERVICIO PLANTEADA EN EL PROYECTO BÁSICO 1

2.2 SERVICIOS AFECTADOS 1

2.3 EXPROPIACIONES 1

2.4 ALTERNATIVAS Y MEDIDAS QUE MINIMIZAN EL IMPACTO VISUAL 1

3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 2

3.1 ALTERNATIVA 1A: PASO ELEVADO SOBRE VÍAS TREN Y VÍA SERVICIO 3

3.2 ALTERNATIVA 1B: PASO ELEVADO SOBRE VÍAS TREN 4

3.3 ALTERNATIVA 2A: PASO INFERIOR BAJO VÍAS TREN Y VÍA DE SERVICIO 5

3.4 ALTERNATIVA 2B: PASO INFERIOR BAJO VÍAS TREN 6

3.5 ALTERNATIVA 3: PASO INFERIOR BAJO VÍAS TREN SIN VIA SERVICIO NI SUPRESIÓN PASO A NIVEL CAMI DES MOLINERS 7

3.6 NUEVA ROTONDA 9

4 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS 9

4.1 DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN 9

4.2 OBTENCIÓN DEL MODELO 10

4.3 ANÁLISIS DE PREFERENCIAS 10

5 TABLA DE ANÁLISIS MULTICRITERIO 10

5.1 CRITERIOS ANALIZADOS 10

5.2 IMPACTO TERRITORIAL Y EXPROPIACIONES 11

5.3 FUNCIONALIDAD Y SEGURIDAD 12

5.4 IMPACTO AMBIENTAL Y VOLUMEN DE RESIDUOS 12

5.5 INVERSIÓN ECONÓMICA Y PLAN DE OBRA 13

6 RESUMEN DE RESULTADOS 15

7 APÉNDICE I. TIPOLOGÍAS VIADUCTO 16

8 APÉNDICE II. PLANOS ALTERNATIVAS 19

1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Alternativas tiene como objetivo la elaboración de documento comparativo destinado a la elección de la alternativa más favorable para la eliminación del paso a nivel ubicado en el Camí des Moliners, situado en el punto kilométrico 15+207 de la línea Palma-Inca en el Término Municipal de Santa María.

Por tanto, se propone la comparación de 5 alternativas que modifican el estado actual: 2 alternativas de paso superior con 3 alternativas de paso inferior, con la intención de mantener la circulación ferroviaria y la operatividad de la línea durante su construcción.

En resumen, 4 de las 5 alternativas comentadas incluyen la construcción de una nueva vía de servicio paralela a la línea ferroviaria que conectará el Carrer Coanegra con el Camí des Moliners (se ha eliminado esta vía de servicio en el presente proyecto constructivo, aunque se mantiene el estudio de alternativas propuesto en el proyecto básico), y una nueva glorieta que reordenará los ramales del Camí des Moliners con el paso a diferente nivel.

2 ANTECEDENTES

2.1 MODIFICACIONES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE SUPRIMEN LA VÍA DE SERVICIO PLANTEADA EN EL PROYECTO BÁSICO

Cabe resaltar que el estudio de alternativas entregado en fechas anteriores al Proyecto Básico e incluido en este último, cumpliendo con el PPTP del contrato de servicios, es la base del estudio de alternativas presentado en el presente Proyecto constructivo, con las modificaciones requeridas en el informe recibido *(Informe tècnic de supervisió del projecte bàsic «Proyecto básico para la supresión del paso a nivel de Camí des Moliners(PK 15+207) y transformación en peatonal del paso a nivel del Camí de Coanegra (PK 14+224), TM de Santa María del Camí» enviat per Serveis Ferroviaris de Mallorca (SFM),* en cuanto a la supresión de la Alternativa 0.

Con esto, y a efecto de los posteriores requerimientos recibidos desde SFM para suprimir la via de servicio en el presente proyecto constructivo, se quiere dejar constancia que las alternativas presentes heredan este vial de servicio comentado desde el primer estudio de alternativas presentado, que han sido desarrolladas desde la base de la memoria del concurso y del pliego original del contrato de servicios.

2.2 SERVICIOS AFECTADOS

Otro de los puntos más importantes a la hora de realizar un nuevo proyecto es la definición de las instalaciones existentes y susceptibles de condicionar la nueva obra. Desde la UTE se han descargado todos los planos de INKOLAN. A priori, y a falta de más información, se han observado los siguientes servicios afectados

- Telecomunicaciones: Se ha encontrado una línea que cruza el paso a nivel del camí des Moliners. Independientemente de la alternativa escogida, esta línea afectará a la obra.
- Red agua potable

2.3 EXPROPIACIONES

En cuanto al tema de las expropiaciones e indemnizaciones, desde la UTE somos conocedores de la gran repercusión y malestar que genera entre los propietarios afectados. Siempre que se pueda se intentará minimizar la afección y en los casos que no se pueda, se propondrán medidas mitigadoras al director de obra para su validación e inclusión en el proyecto.

Puesto que se trata de un hecho común a todas las alternativas, esta variable no se ha tenido en cuenta en la comparativa.

2.4 ALTERNATIVAS Y MEDIDAS QUE MINIMIZAN EL IMPACTO VISUAL

Actualmente, uno de los puntos que generan mayor controversia en la opinión pública es el impacto visual de las infraestructuras.

Aunque claramente toda obra civil genera impacto visual, en este estudio de alternativas, el caso más visual es el paso elevado. En este sentido, se tiene que hacer un mayor énfasis en el criterio estético de la

solución adoptada para convertir el handicap en un elemento visualmente atractivo y/o la protección visual desde las viviendas con un trabajo de integración paisajística en el entorno.

Desde la UTE se plantearán una serie de medidas mitigadoras, tales como plantación en taludes, pantallas verdes, reforestación de los terrenos expropiados, etc…

3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Se plantean 5 modelos diferentes al estado actual y se procede a contrastarlos para escoger la mejor opción.

Para ello se ha generado un análisis multicriterio, además de definir sus parámetros y ponderarlos.

De esta forma, las alternativas que se van a presentar son:

- Alternativa 1A: Paso elevado sobre vías tren y vía servicio
- Alternativa 1B: Paso elevado sobre vías tren
- Alternativa 2A: Paso inferior bajo vías tren y vía servicio
- Alternativa 2B: Paso inferior bajo vías tren
- Alternativa 3: Paso inferior bajo vías de tren sin vía servicio ni cierre paso a nivel C. des Moliners

Se propone una clasificación de los aspectos fundamentales a tener en cuenta para la elección de la alternativa seleccionada y una valoración de los mismos a tener en cuenta según el tipo de proyecto que nos ocupa.

Como se comenta en el punto 5.1 Criterios analizados, se ha dotado de una mayor puntuación al criterio Funcional/Seguridad y Económico/Plan de Obra para primar la alternativa que asegure en todo momento el servicio de la infraestructura ferroviaria durante las obras y que éstas afecten en menor tiempo y coste a la administración promotora.

Con lo que el cuadro de alternativas se organiza de la siguiente manera:

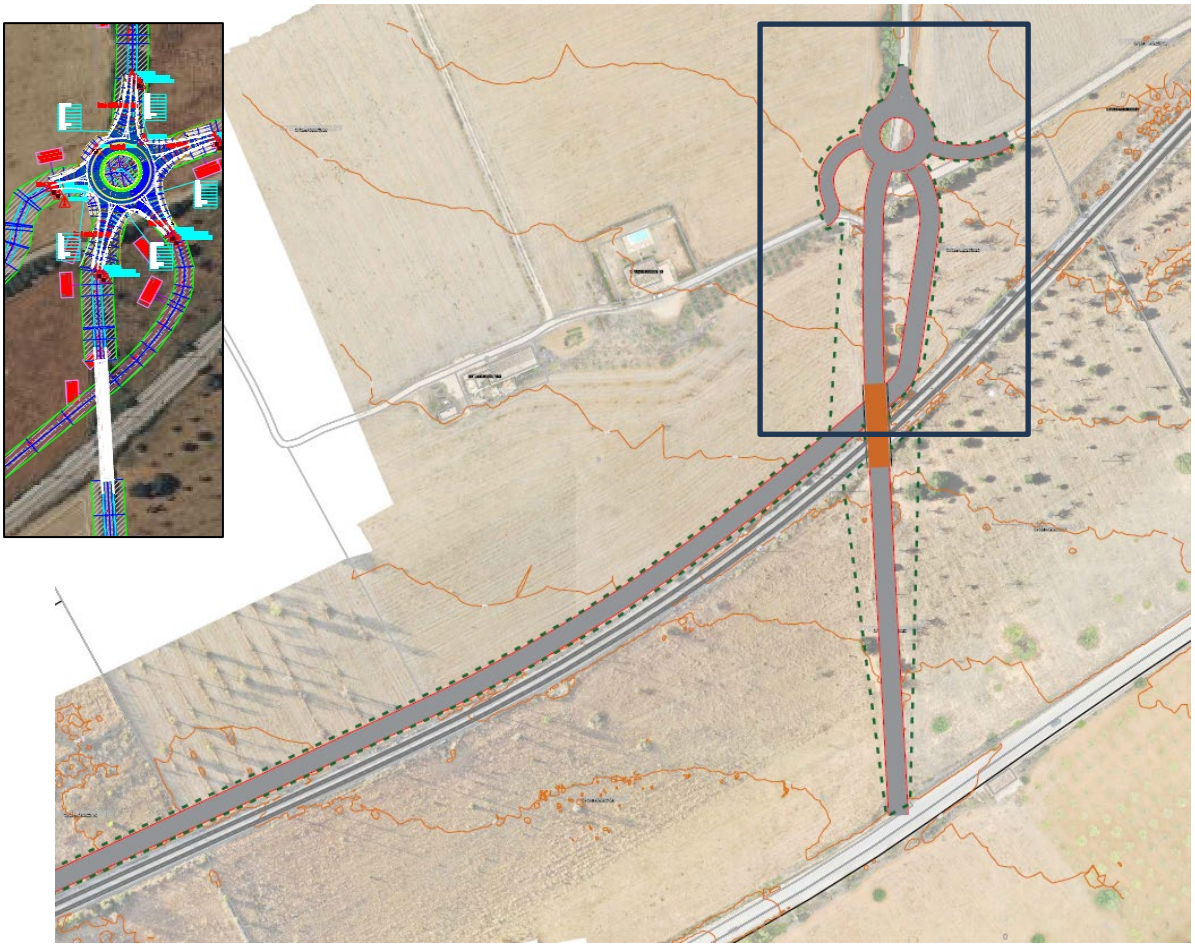
ALTERNATIVAS	CRITERIOS				
	TERRITORIAL EXPROP.	FUNCIONAL SEGURIDAD	AMBIENTAL G.RESIDUOS	ECONÓMICO PLAN OBRA	**TOTAL**
	10%	**40%**	**20%**	**30%**	**100%**
ALT. 1A					
ALT. 1B					
ALT. 2A					
ALT. 2B					
ALT. 3					

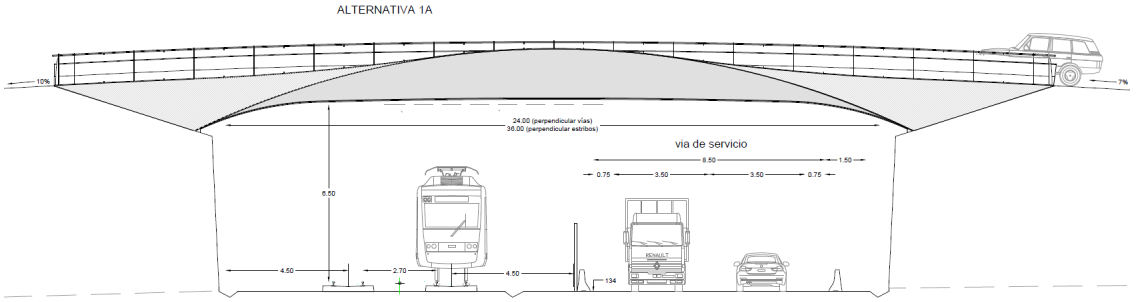
A continuación, se hace una breve descripción de cada una de las alternativas estudiadas.

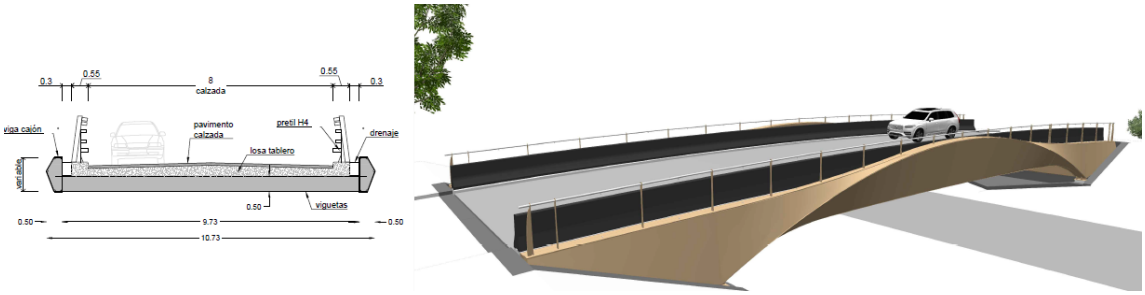
3.1 ALTERNATIVA 1A: PASO ELEVADO SOBRE VÍAS TREN Y VÍA SERVICIO

Esta es la alternativa de paso elevado mediante un viaducto largo que permite salvar tanto la vía férrea como el vial de servicio. En esta alternativa nos encontramos con los siguientes condicionantes:

- La luz del paso superior ha de ser superior a 36m, con estribos perpendiculares al vano, (cumpliendo con el gálibo horizontal de pasos superiores Norma Adif Julio 2021), tal y como se detalla en el plano sección Alt. 1A
- La disposición de los ramales en la rotonda NO es el óptimo, necesitando 5 ramales y un diámetro de glorieta superior al estrictamente necesario (28m según I.C. 3.1).
- No limita el gálibo de los vehículos que circulan sobre él, como sí limita el paso inferior
- Al ser el tablero un punto alto, no necesita de sistemas de drenaje profundo y/o impulsión de aguas acumuladas, para la evacuación de las aguas en punto bajo, como sí necesita el paso inferior.
- No necesita de sistemas de apeo de vías del tren ni sistemas de contención de la plataforma bajo vías del tren, ya que se realiza la colocación de la estructura del puente de manera aérea mediante grúa.





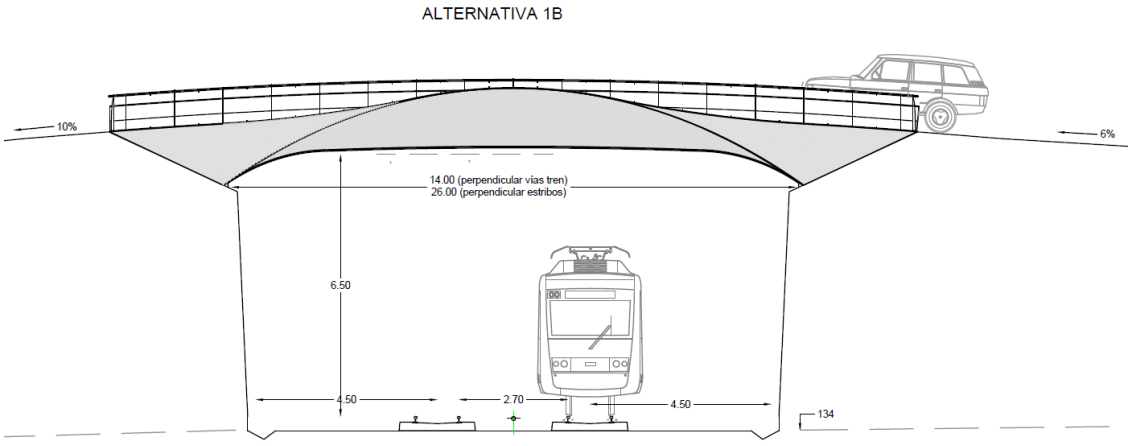


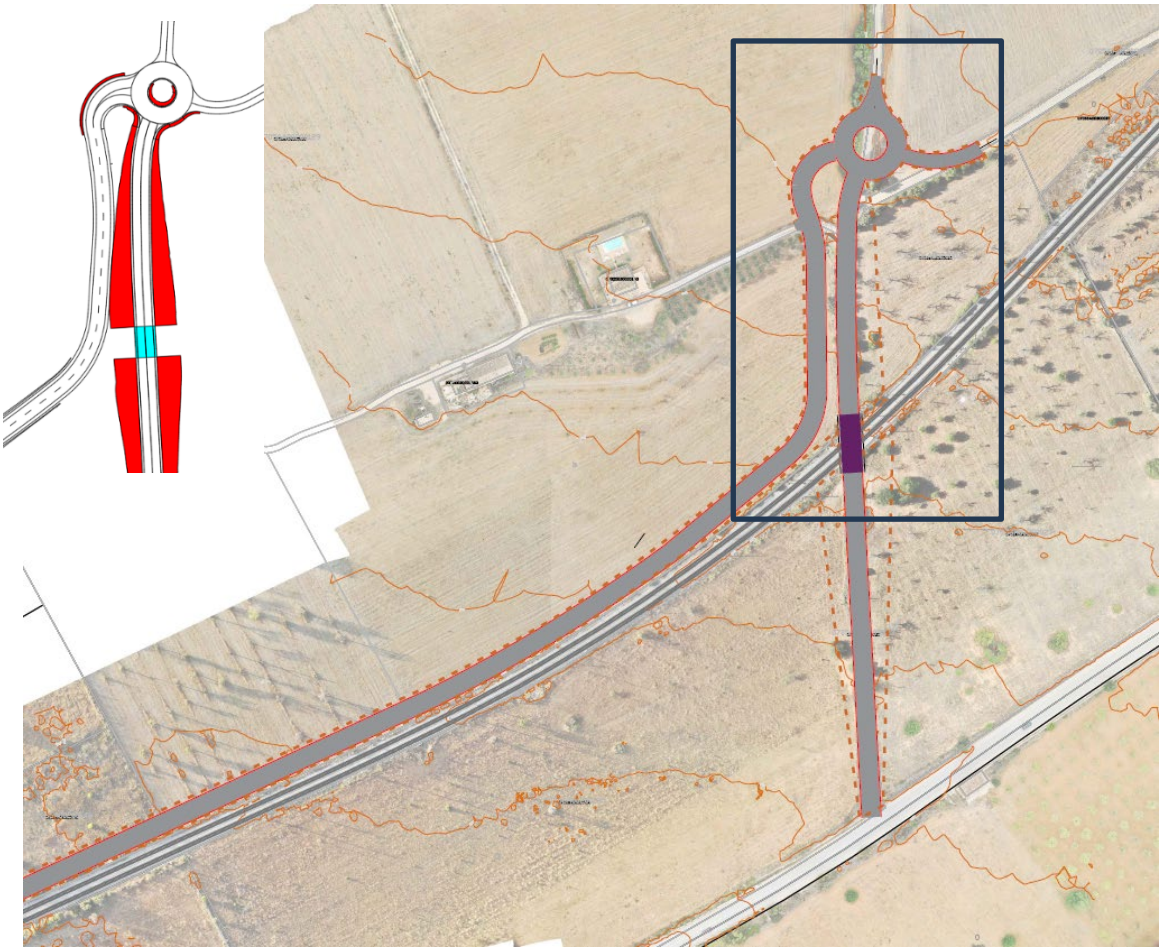
3.2 ALTERNATIVA 1B: PASO ELEVADO SOBRE VÍAS TREN

Esta solución define un viaducto de luz reducida para el paso sobre las vías del tren. La vía de servicio discurre al margen Oeste del terraplén, por lo que no requiere estructura. El coste del paso superior es menor y se mejora la disposición de los ramales en la glorieta.

En esta alternativa nos encontramos con los siguientes condicionantes:

- La luz del paso superior es inferior al caso anterior, aunque superior a 26m, entre estribos perpendiculares al vano, (cumpliendo con el gálibo horizontal de pasos superiores Norma Adif Julio 2021), tal y como se detalla en el plano sección Alt. 1B
- La disposición de los ramales en la rotonda es el óptimo, necesitando 4 ramales y un diámetro de glorieta estrictamente necesario (28m según I.C. 3.1).
- No limita el gálibo de los vehículos que circulan sobre él, como sí limita el paso inferior
- Al ser el tablero un punto alto, no necesita de sistemas de drenaje profundo para la evacuación de las aguas en punto bajo, como sí necesita el paso inferior.
- No necesita de sistemas de apeo de vías del tren ni sistemas de contención de la plataforma bajo vías del tren, ya que se realiza la colocación de la estructura del puente de manera aérea mediante grúa.





3.3 ALTERNATIVA 2A: PASO INFERIOR BAJO VÍAS TREN Y VÍA DE SERVICIO

Es la solución en Paso Inferior salvando las vías del tren y vía de servicio. Requiere de un cajón de una longitud aproximada de 47 m, pudiendo realizarse en 2 fases (hinca de 37m, e in situ de 10m)

Para ejecutar la estructura de paso inferior bajo vías de tren se contempla realizarla mediante una hinca. De este modo, se podrá mantener el servicio en todo momento. Es una opción de alto coste de inversión ya que comprende estructuras secundarias necesarias para realizar el método de hinca, como el muro de empuje, solera de deslizamiento, muretes guía, paraguas y pantallas de micropilotes para sostener la infraestructura superior, etc...

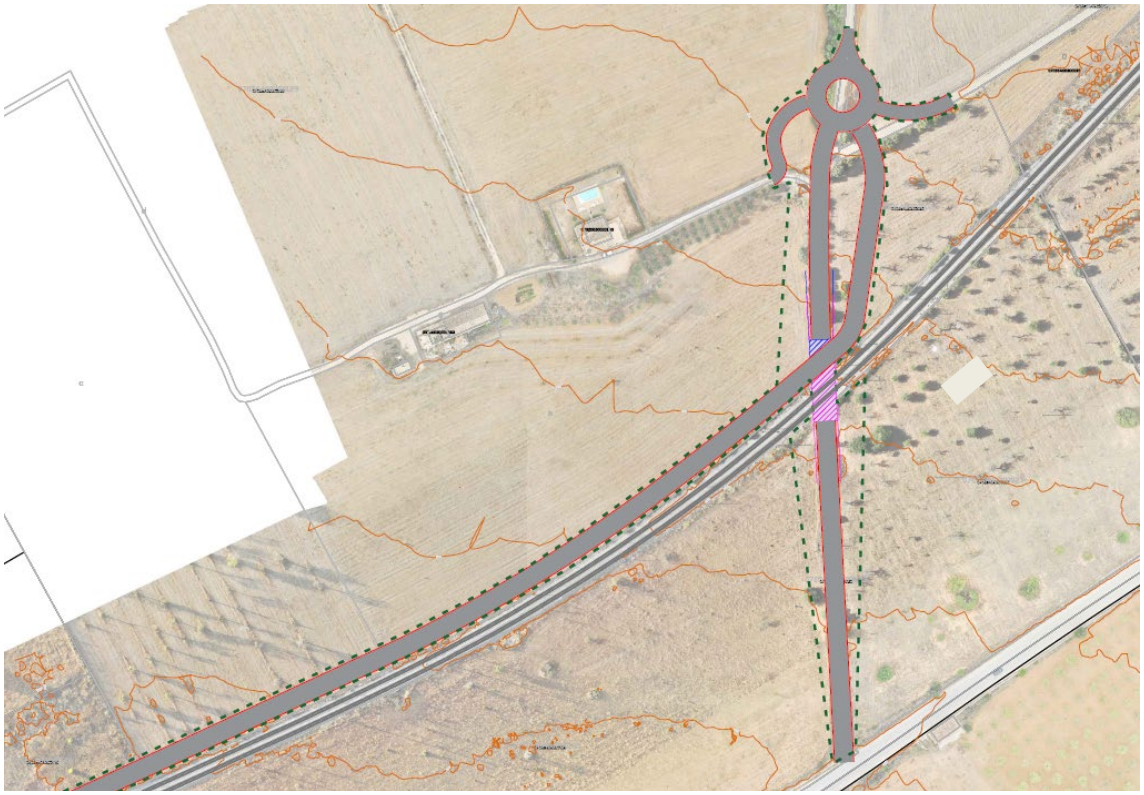
En esta alternativa se construirá un cajón de 10m de ancho y 5 m de alto con 24m de longitud mediante hinca bajo vías de tren y posteriormente se ejecutará el marco tradicional in situ/prefabricado bajo vía de servicio con una longitud de 10m.

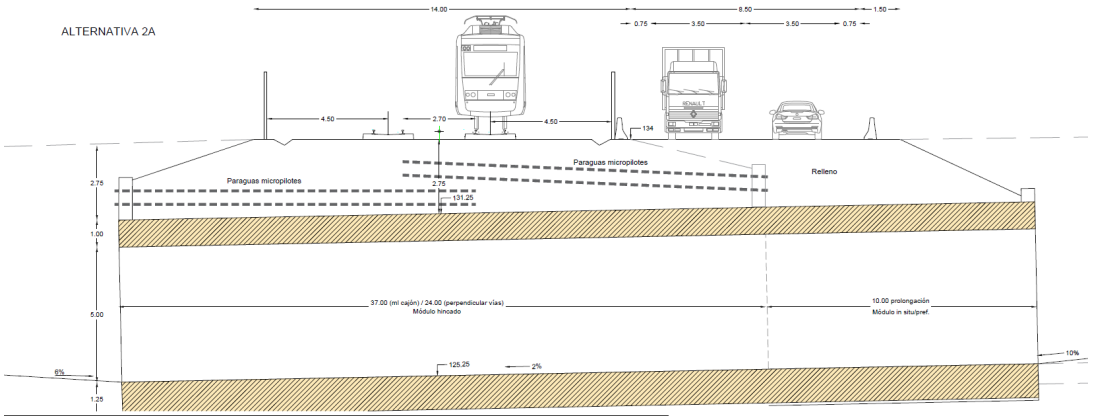
El proceso de hinca requiere de un proceso previo de estabilización de la estructura ferroviaria superior. Para ello se necesita un espesor bajo vías para la colocación del paraguas de micropilotes y/o estructura de apeo de vías mediante colocación de vigas de atado. De ahí que la profundidad de excavación para la colocación definitiva del cajón sea superior a la estricta y por tanto las rampas de acceso al cajón sean más pronunciadas.

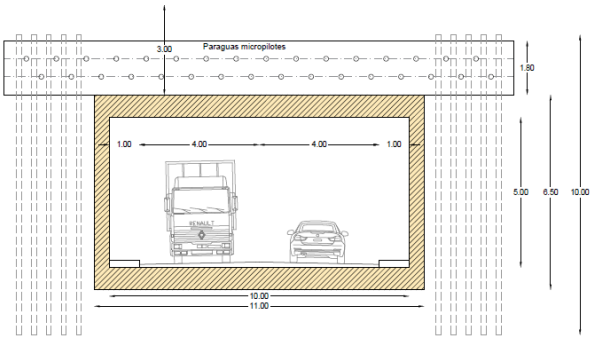
En esta alternativa nos encontramos con los siguientes condicionantes:

- La longitud del paso inferior es superior a 47 metros, tal y como se detalla en el plano sección Alt. 2A
- La disposición de los ramales en la rotonda NO es el óptimo, necesitando 5 ramales y un diámetro de glorieta superior al estrictamente necesario (28m según I.C. 3.1).
- Sí limita el gálibo de los vehículos que circulan en él.
- Al ser el paso inferior un punto bajo, necesita de sistemas de drenaje profundo / impulsión aguas acumuladas para la evacuación de las aguas de lluvia.

- Necesita de sistemas de apeo de vías del tren y sistemas de contención de la plataforma bajo vías del tren, ya que se realiza mediante el método de hinca para permitir el servicio de las vías del tren.









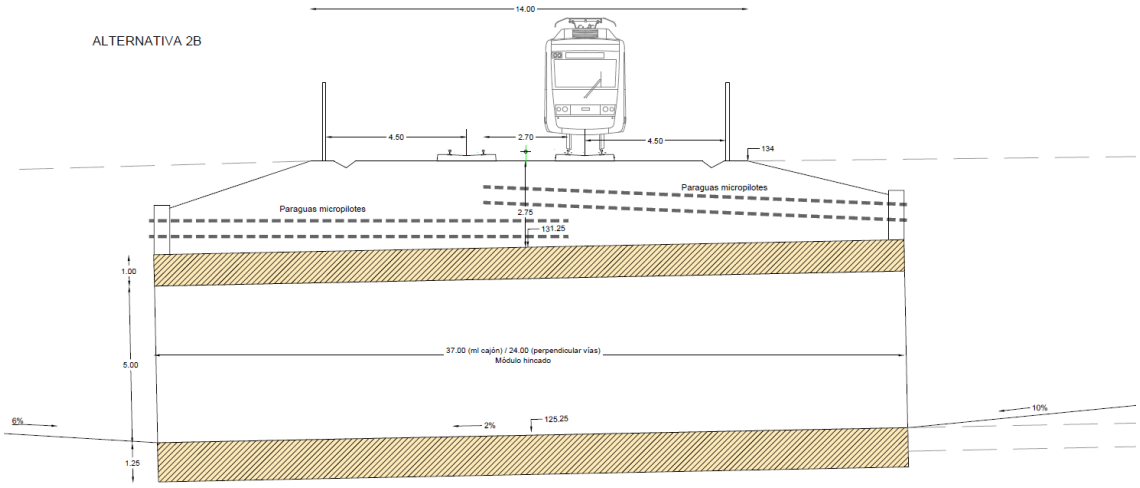
3.4 ALTERNATIVA 2B: PASO INFERIOR BAJO VÍAS TREN

En esta alternativa se construirá únicamente el cajón hincado de 37m de longitud aproximada bajo vías de tren. La vía de servicio discurrirá con el trazado similar al definido en la alternativa 1B.

En esta alternativa nos encontramos con los siguientes condicionantes:

- La longitud del paso inferior es igual o superior a 37m, tal y como se detalla en el plano sección Alt. 2B
- La disposición de los ramales en la rotonda es el óptimo, necesitando 4 ramales y un diámetro de glorieta estrictamente necesario (28m según I.C. 3.1).
- Sí limita el gálibo de los vehículos que circulan en él.
- Al ser el paso inferior un punto bajo, necesita de sistemas de drenaje profundo / impulsión aguas acumuladas para la evacuación de las aguas de lluvia.
- Necesita de sistemas de apeo de vías del tren y sistemas de contención de la plataforma bajo vías del tren, ya que se realiza mediante el método de hinca para permitir el servicio de las vías del tren.



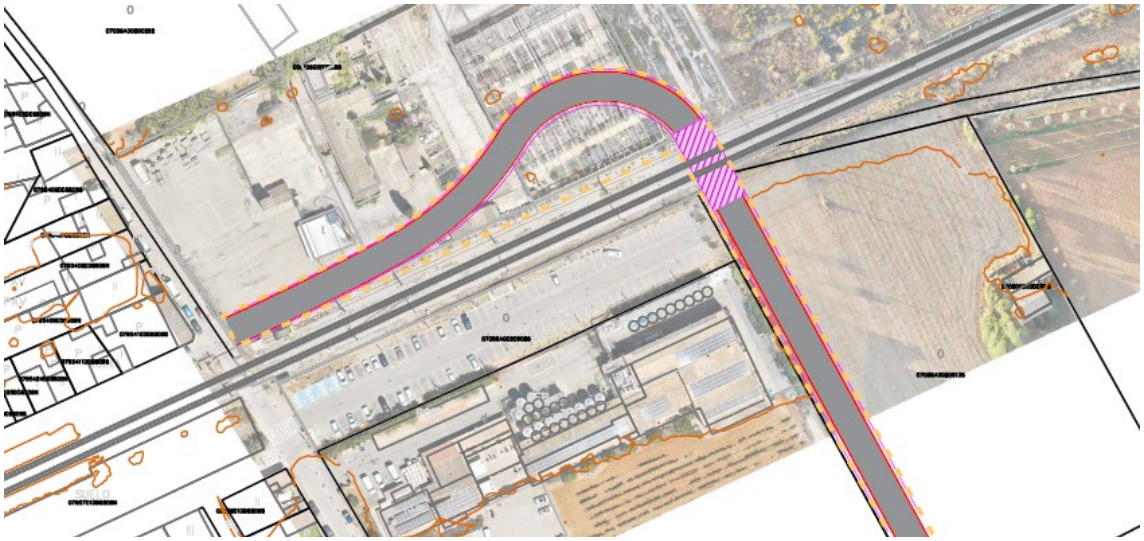


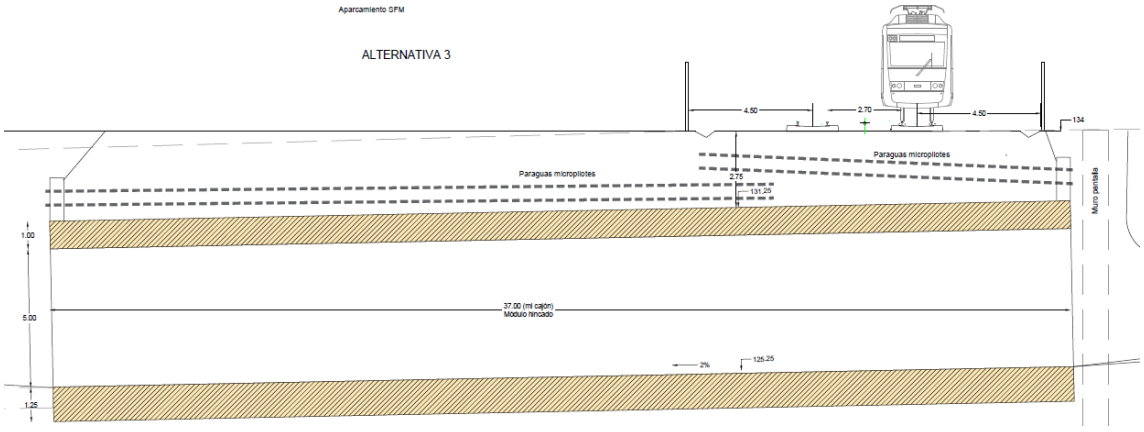
3.5 ALTERNATIVA 3: PASO INFERIOR BAJO VÍAS TREN SIN VIA SERVICIO NI SUPRESIÓN PASO A NIVEL CAMI DES MOLINERS

En esta alternativa se construirá el cajón hincado de 37m de longitud aproximada bajo vías de tren, similar a la alternativa 1B, aunque no se incluirá la vía de servicio ni la supresión del paso a nivel del camí des Moliners.

En esta alternativa nos encontramos con los siguientes condicionantes:

- La longitud del paso inferior es igual o superior a 37m, tal y como se detalla en el plano sección Alt. 3.
- Implica la ejecución de muros pantalla para minimizar la ocupación de los taludes provocados por la excavación del cajón y rampas
- No se suprime paso a nivel camí des moliners, lo que implica menor seguridad en el cruce existente respecto a las alternativas 1 y 2.
- Implica la no necesidad de ejecutar el vial de servicio ni la glorieta.
- Sí limita el gálibo de los vehículos que circulan en el cajón.
- Al ser el paso inferior un punto bajo, necesita de sistemas de drenaje profundo / impulsión aguas acumuladas para la evacuación de las aguas de lluvia.
- Necesita de sistemas de apeo de vías del tren y sistemas de contención de la plataforma bajo vías del tren, ya que se realiza mediante el método de hinca para permitir el servicio de las vías del tren.

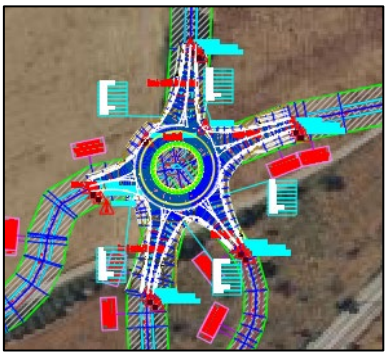


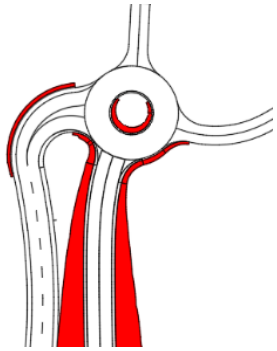


3.6 NUEVA ROTONDA

El proyecto contempla el dimensionamiento de una nueva glorieta que conecta el paso a diferente nivel y el camí dels Moliners con el nuevo vial de servicio, el camino privado situado al Este, que conecta con la parcela 00000200DD88G y el camino situado al Oeste que conecta con la parcela 07056A00200309.

En el caso de alternativa 1A y 2A, al tratarse de una glorieta con 5 brazos, será necesario analizar en profundidad los ángulos de entrada para que siempre estén comprendidos entre 20 y 60g según marca la norma MOPU (Recomendaciones sobre glorietas). En estos casos el diámetro de la glorieta deberá de ser superior a 28m, que es el mínimo recomendado por la Instrucción de Trazado 3.1, con el consiguiente aumento de superficie de expropiación y de coste.





4 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

La metodología de análisis que conduce a la selección de la alternativa óptima se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

•Determinación de los criterios más adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa, descritos en el punto 5.1

•Obtención de los indicadores que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.

•Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.

4.1 DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN

Atendiendo a los objetivos fijados para la actuación y a las características del medio social y ambiental en que ésta se desarrolla, se ha estimado conveniente valorar las alternativas considerando los siguientes criterios:

- Impacto Territorial y Expropiaciones
- Funcionalidad y Seguridad
- Impacto Ambiental y Volumen de Residuos
- Inversión Económica y Plan de Obra

Para valorar la idoneidad de cada alternativa con respecto a cada uno de estos criterios, se ha deducido un parámetro único, cuyos valores oscilaban en todos los casos entre 0% y 100%.

Como punto de partida para el cálculo de dichos valores, se han tomado como base las siguientes premisas:

•En los criterios que se puedan valorar directamente con un solo indicador numérico no sintético (por ejemplo, la inversión), o en aquellos cuyo valor indicador no presente diferencias apreciables entre alternativas, se asignará valor 1 a la óptima y el valor de las demás se obtendrá restando a 1 una cantidad proporcional a la diferencia porcentual que tengan con la óptima.

•En los criterios que se deban valorar a partir de un indicador que no se corresponda de forma directa con una magnitud medible, se puede utilizar el método anterior (adecuado si las alternativas presentaban

valores de indicador muy homogéneos), o un escalado que asigne valor 1 a la alternativa óptima, 0 a la pésima, y valores intermedios proporcionales al valor del indicador en el resto de alternativas.

4.2 OBTENCIÓN DEL MODELO

El modelo que se obtuvo está basado en la matriz numérica que se emplea en el método PATTERN, que permite sintetizar las valoraciones obtenidas por las alternativas para cada criterio en un sólo parámetro llamado IP (Índice de Pertinencia), cuyos valores están comprendidos en el intervalo [0,1], correspondiendo el 1 a la óptima y el 0 a la pésima, mediante la aplicación de pesos o coeficientes de ponderación, creando un modelo que permite la comparación directa. De esta forma, se obtiene una matriz alternativas – criterios con la que se obtiene el IP para cada alternativa de la siguiente forma:

$$IP_i = \frac{MAX - \sum_j \beta_j . a_{ij}}{MAX - MIN}$$

Donde:

a_{ij} *es la calificación obtenida por la alternativa i para el criterio j*

β_j *es el coeficiente de ponderación del criterio j, cumple la condición* $\sum \beta_j = 10$

MAX es el valor máximo de Sbj·aij de entre los obtenidos por todas las alternativas.

MIN es el valor mínimo de Sbj·aij de entre los obtenidos por todas las alternativas.

Con este modelo se pueden desarrollar diversos métodos de análisis multicriterio que, empleando diferentes criterios de aplicación de pesos, permitan alcanzar los objetivos del proceso de análisis de alternativas.

4.3 ANÁLISIS DE PREFERENCIAS

El último procedimiento de análisis aplicado, llamado habitualmente método PATTERN, tiene en cuenta el orden de importancia relativa entre criterios más apropiados para las características de la actuación, señalado al principio de este apartado. Al igual que en otros casos, se aplican al modelo numérico los pesos que se deducen de este planteamiento, que son:

- Impacto Territorial y Expropiaciones (10)
- Funcionalidad y Seguridad (40)
- Impacto Ambiental y Volumen de Residuos (20)
- Inversión Económica y Plan de Obra (30)

5 TABLA DE ANÁLISIS MULTICRITERIO

5.1 CRITERIOS ANALIZADOS

Se propone una clasificación de los aspectos fundamentales a tener en cuenta para la elección de la alternativa seleccionada y una valoración de los mismos a tener en cuenta según el tipo de proyecto que nos ocupa.

Como se ha comentado en apartados anteriores, se ha dotado de una mayor puntuación del criterio Funcional/Seguridad y Económico/Plan de Obra para primar la alternativa que asegure en todo momento el servicio de la infraestructura ferroviaria durante las obras y que éstas afecten en menor tiempo y coste a la administración promotora.

- Impacto Territorial y Expropiaciones
- Funcionalidad y Seguridad
- Impacto Ambiental y Volumen de Residuos
- Inversión Económica y Plan de Obra

5.2 IMPACTO TERRITORIAL Y EXPROPIACIONES

Cualquier intervención en el territorio puede afectar a la disposición del espacio urbano y rural. Además, la supresión de un paso a nivel puede implicar la necesidad de expropiar terrenos, lo que podría generar resistencia por parte de la comunidad local y afectar la planificación urbana. Por ello, este criterio evalúa el impacto territorial y cómo cada alternativa influirá en la calidad de vida de los residentes y en la cohesión social del área, teniendo en cuenta también un criterio visual y estético.

Para este criterio, también habría que tener en cuenta el impacto visual y estético de cada una de las alternativas: las opciones 1A y 1B, al tratarse en un paso elevado, tienen un mayor impacto visual que las del paso inferior. Esto puede considerarse positivo, si se considera un paso elevado como un elemento visualmente atractivo, o negativo en caso contrario, pero en cualquier caso es un punto subjetivo que queda abierto en este informe

En este criterio se engloba la posibilidad de afección territorial por el hecho de cerrar el paso a nivel por causas accidentales y los desvíos generados por esta causa que procedan para asegurar la conectividad

A este criterio se le otorgará un peso total del 25%, que tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

ASPECTOS	PESO
SUPERFICIE DE PROYECTO	5
EXPROPIACIONES	10
CIERRE PASO A NIVEL	10
IMPACTO VISUAL	*

Para las alternativas propuestas aquí, se han otorgado las siguientes puntuaciones:

- Alternativa 1A: 22/25. En este caso, las soluciones 1A y 2A ocupan una mayor superficie de proyecto y generan una necesidad de expropiación ligeramente mayor que las 1B y 2B, ya que la superficie ocupada por el proyecto es de aproximadamente 15.000 m2. Aún por ese ligero aumento, se considera mejor alternativa a expropiar ya que afecta en menor medida a parcelas edificadas que en el caso 1B, 2B.
- Alternativa 1B: 20/25, ya que las soluciones 1B y 2B ocupan una superficie ligeramente menor, teniendo un impacto un tanto menor en este sentido, , ya que la superficie ocupada por el proyecto es de aproximadamente 14.000 m2, aunque afectan en mayor medida a fincas edificadas.
- Alternativa 2A: 22/25. Igual que en el caso 1A.
- Alternativa 2B: 20/25. Igual que en el caso 1B.
- Alternativa 3: 18/25, ya que la solución ocupa una superficie menor a las anteriores ya que la superficie ocupada por esta alternativa es de aproximadamente 4.150 m2.por la supresión de la vía de servicio y glorieta, teniendo un impacto un tanto menor en este sentido, aunque afecta territorialmente a un posible cierre del paso a nivel del camí des moliners por motivos excepcionales, y no proponer camino de servicio alternativo a este supuesto.

Finalmente, las puntuaciones quedan como sigue:

ALTERNATIVAS	CRITERIO
	TERRITORIAL/EXPROP.
	25%
ALT. 1A	22
ALT. 1B	20
ALT. 2A	22
ALT. 2B	20
ALT. 3	18

5.3 FUNCIONALIDAD Y SEGURIDAD

La funcionalidad se refiere a cómo la intervención mejorará el flujo de tráfico y la conectividad peatonal. Por otro lado, la seguridad es crucial para minimizar el riesgo de accidentes, especialmente en áreas donde conviven vehículos y peatones. Este criterio permite evaluar si las soluciones propuestas cumplirán con las expectativas de movilidad y seguridad, priorizando la protección de los usuarios más vulnerables, como peatones y ciclistas. También se ha dado preferencia a la seguridad de la infraestructura ferroviaria durante la ejecución de las obras, teniendo en cuenta que las alternativas 1A y 1B son más seguras para la infraestructura ferroviaria que las 2A y2B. Este criterio tendrá una puntuación del 25%, distribuida de la siguiente forma:

ASPECTOS	PESO
FLUJO DEL TRÁFICO	5
CONECTIVIDAD PEATONAL	5
SEGURIDAD INF. FERROVIARIA	5
SEGURIDAD DE LOS USUARIOS	10

A continuación, se indican las puntuaciones asignadas a cada alternativa:

- Alternativa 1A: 25/25, ya que la solución del paso elevado facilita el flujo de tráfico, la seguridad de la infraestructura ferroviaria y la conectividad, garantizando además una mayor seguridad para todos los usuarios.
- Alternativa 1B: 25/25, ya que la solución del paso elevado facilita el flujo de tráfico, la seguridad de la infraestructura ferroviaria y la conectividad, garantizando además una mayor seguridad para todos los usuarios. Además, esta alternativa mejora la disposición de los ramales en la glorieta.
- Alternativa 2A: 20/25, pues esta opción garantiza en cualquier caso la seguridad de los usuarios, pero hay que tener en cuenta la posibilidad de que la hinca genere asientos en la plataforma ferroviaria que pueden afectar el servicio, además de un posible colapso del drenaje profundo e inundación de la plataforma del cajón en caso de lluvia intensa, al tratarse de un paso inferior.
- Alternativa 2B: 21/25, que tiene los mismos condicionantes que el caso anterior, aunque mejora la conectividad de la rotonda.
- Alternativa 3: 15/25, siendo ésta una combinación entre la alt.0 y la alt.2B, pesando más la falta de seguridad al no efectuarse el cierre del paso a nivel en camí des moliners.

En resumen, las puntuaciones para este criterio quedan:

ALTERNATIVAS	CRITERIO
	FUNCIONAL/SEG.
	25%
ALT. 1A	25
ALT. 1B	25
ALT. 2A	20
ALT. 2B	21
ALT. 3	15

5.4 IMPACTO AMBIENTAL Y VOLUMEN DE RESIDUOS

Las obras de infraestructura tienen un efecto significativo en el medio ambiente. Evaluar el impacto ambiental permite identificar cómo las alternativas pueden afectar la biodiversidad, la calidad del aire y el paisaje. Además, considerar el volumen de residuos generado es importante para implementar prácticas de gestión sostenible, minimizando la huella ecológica del proyecto y promoviendo el reciclaje y la reutilización de materiales. A este criterio se le dará un peso del 20%, que tendrá en cuenta:

ASPECTOS	PESO
IMPACTO AMBIENTAL	10
VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS	5
HUELLA ECOLÓGICA	5

Con esto, se otorgan las siguientes puntuaciones para cada alternativa:

- Alternativa 1A: 10/20, pues un paso elevado tiene impacto ambiental, pero genera pocos residuos.
- Alternativa 1B: 10/20, igual que el caso anterior.
- Alternativa 2A: 5/20, ya que un paso inferior tiene un gran impacto ambiental y genera más residuos que un paso elevado. Además, la huella ecológica es mayor ya que la duración de las obras se presume considerablemente mayor que la de paso superior.
- Alternativa 2B: 5/20, igual que el caso anterior.
- Alternativa 3: 7/20, ya que un paso inferior tiene un gran impacto ambiental y genera más residuos que un paso elevado. Además, la huella ecológica es mayor ya que la duración de las obras se presume considerablemente mayor que la de paso superior. La diferencia respecto a las at.2 es la menor duración de las obras por la supresión de la vía de servicio y glorieta, aunque la ejecución de los muros pantalla se presume ligeramente menor que las anteriores suprimidas.

En resumen, las puntuaciones para este criterio quedan:

ALTERNATIVAS	CRITERIO
	AMBIENTAL/G.RESID.
	20%
ALT. 1A	10
ALT. 1B	10
ALT. 2A	5
ALT. 2B	5
ALT. 3	7

5.5 INVERSIÓN ECONÓMICA Y PLAN DE OBRA

La viabilidad económica de un proyecto es un aspecto esencial que determina su ejecución. Este criterio implica analizar los costes de implementación, mantenimiento y operación a largo plazo. Un plan de obra bien estructurado también es crucial para garantizar que las intervenciones se realicen de manera eficiente y dentro de los plazos establecidos, minimizando las molestias a la comunidad y optimizando el uso de recursos públicos. Este criterio tendrá un mayor peso en el análisis, con un 30% del peso total, que tendrá en cuenta:

ASPECTOS	PESO
INVERSIÓN ECONÓMICA	15
TIEMPO DE EJECUCIÓN	10
OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS	5

En total, este criterio tiene los siguientes valores para cada alternativa:

- Alternativa 1A: 26/30, ya que la inversión que requiere el paso elevado, y que el tiempo de ejecución es menor que para el paso inferior. El presupuesto PEM se estima en 2.806.900,00€
- Alternativa 1B: 27/30, ya que la inversión que requiere el paso elevado, así como el tiempo de ejecución, es menor que para el paso inferior. Además, esta alternativa tiene un paso superior de menor longitud y menos ramales en la glorieta que la alternativa 1A, por lo que tanto el plan de obra como la inversión económica mejoran. El presupuesto PEM se estima en 2.498.900,00€
- Alternativa 2A: 25/30, pues el paso inferior hincado requiere una mayor inversión y un plan de obra complejo. Además, esta alternativa tiene alto coste de inversión, y requiere de un proceso previo de estabilización de la estructura ferroviaria superior que alarga y dificulta el plan de obra. El presupuesto PEM se estima en 3.730.900,00€
- Alternativa 2B: 25/30, pues el paso inferior hincado requiere una mayor inversión y un plan de obra complejo, aunque esta alternativa requiere un plan de obra ligeramente más sencillo y una inversión ligeramente menor que la opción anterior. El presupuesto PEM se estima en 3.465.900,00€
- Alternativa 3: 26/30, pues el paso inferior hincado requiere una mayor inversión y un plan de obra complejo, aunque esta alternativa requiere un plan de obra ligeramente más sencillo que las alternativas 2A-2B y una inversión ligeramente menor. El presupuesto PEM se estima en 3.079.800,00€

En resumen, las puntuaciones redondeadas para este criterio quedan:

ALTERNATIVAS	CRITERIO
	ECONÓMICO/PLAN OBRA
	30%
ALT. 1A	26
ALT. 1B	27
ALT. 2A	25
ALT. 2B	25
ALT. 3	26

6 RESUMEN DE RESULTADOS

Una vez explicados todos los criterios y asignadas las puntuaciones, se muestra a continuación una tabla con todos los resultados recogidos en este informe:

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				
	TERRITORIAL/EXPROP.	FUNCIONAL/SEG.	AMBIENTAL/G.RESID.	ECONÓMICO/PLAN OBRA	**TOTAL**
	25%	**25%**	**20%**	**30%**	**100%**
ALT. 1A	22	25	10	26	**83**
ALT. 1B	20	25	10	27	**82**
ALT. 2A	22	20	5	25	**72**
ALT. 2B	20	21	5	25	**71**
ALT. 3	18	15	7	26	**66**

Como puede verse en esta tabla, la **alternativa 1A** con una puntuación total de 83/100, es la que finalmente tiene una mejor puntuación teniendo en cuenta todos los criterios explicados anteriormente. Por tanto, esta es la alternativa que se recomienda en este informe.

La siguiente alternativa con mejor puntuación sería la 1B: paso elevado sobre las vías del tren, con una puntuación de 82/100. A continuación, seguirían la alternativa 2A, con un 72/100, seguido de la alternativa 2B, con un 63/100 en total. Por último la alternativa 3 con un 66%.

Como dato actualizado al presente proyecto Constructivo, la alternativa seleccionada continúa siendo la que obtiene la mayor puntuación, incluso sin considerar el vial de conexión.

7 APÉNDICE I. TIPOLOGÍAS VIADUCTO

TIPOLOGÍA VIADUCTOS (DISEÑOS ANTA)

A modo resumen para la solución de paso elevado (tanto Alternativa 1A y 1B), se plantea una estructura de puente metálico empotrado/apoyado en ambos márgenes soportado por dos vigas de canto variable.

Con esto se quiere posibilitar diversas propuestas estéticas antes de la solución definitiva consensuada con los órganos participantes del proyecto.

Las tipologías estéticas del viaducto recomendadas podrán ser 3 según se detalla en los modelos ANTA, y que se pueden previsualizar en (https://vonmises.eu/es), y que se detallan a continuación:

Puente Von Mises

Recomendado para emplazamientos con muros verticales a ambos lados



Puentes anchura: 4 a 15 m / luz: 12 a 48 m

Puente Monocontentio

Recomendada para emplazamientos carentes de simetría (talud en una margen y muro vertical en la opuesta)



Puentes anchura: 4 a 15 m / luz: 22 a 66 m

Puente Bicontentio

Recomendado para emplazamientos con talud a ambos lados



Puentes anchura: 4 a 15 m / luz: 20 a 66 m

El esquema estructural del puente, en definitiva, corresponde a una viga biapoyada/empotrada-apoyada/biempotrada, respectivamente según los casos detallados anteriormente.

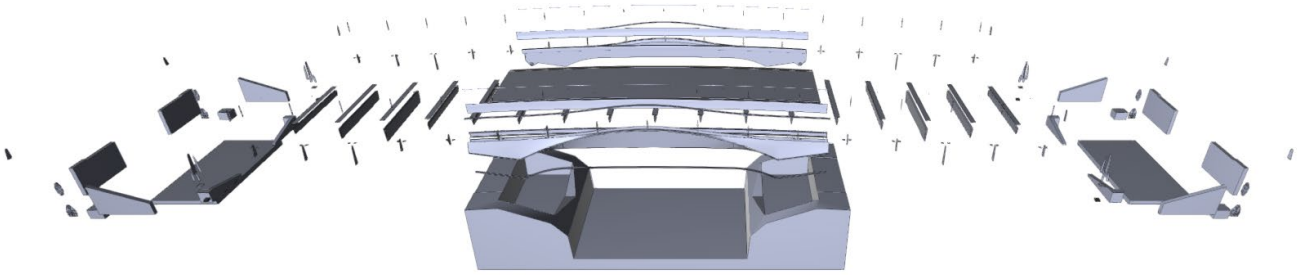
El alzado del puente se basa en la ley de momentos de la viga continua sometida a una carga uniformemente repartida a lo largo de toda su longitud. Se obtiene así una forma que expresa el comportamiento estructural del puente, y su alzado se adapta en todo momento a los máximos momentos que solicitan cada sección del puente.

La tipología del puente corresponde a la de un puente bijácena metálico constituido por dos vigas cajón principales, solidarizadas por viguetas transversales, sobre las que se hormigona una losa de tablero que sirve de apoyo al pavimento. Los componentes estructurales básicos del puente son:

- Dos vigas cajón longitudinales.
- Unas viguetas transversales que solidarizan las vigas longitudinales.
- Los rigidizadores transversales de las vigas cajón se encuentran alineados con las viguetas transversales, constituyendo con estas unos marcos equidistantes que impiden la distorsión angular y el pandeo lateral de las vigas longitudinales.
- Unas placas de anclaje con doble bulón en los extremos de las vigas empotradas, aseguran su correcto empotramiento, soportando unas reacciones verticales de sentido ascendente. La disposición de un doble bulón permite los movimientos longitudinales sin coacción alguna.
- La losa de hormigón armado del tablero se apoya en las viguetas transversales, y asegura la estabilidad lateral del puente.

En grandes líneas se resume a continuación el procedimiento constructivo previsto para la alternativa preliminarmente propuesta:

- Ejecución de estribos.
- Fabricación en taller de las piezas metálicas.
- Montaje de estructura portante sobre estribos.
- Ejecución del tablero (losa, barandillas, pavimentación, iluminación, ...).
- Prueba de carga y apertura al tráfico.



Esquema de elementos necesarios en la construcción del puente.

8 APÉNDICE II. PLANOS ALTERNATIVAS

SUPERFICIE APROXIMADA
PROY. 15.000 m2

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 1A PASO SUPERIOR VANO 37m	**Núm. PLANO:** 1A **HOJA** DE

SUPERFICIE APROXIMADA
PROY. 14.000 m2

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 1B PASO SUPERIOR VANO 26m	**Núm. PLANO:** 1B **HOJA** DE

SUPERFICIE APROXIMADA
PROY. 15.000 m2

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 2A PASO INFERIOR 47m	**Núm. PLANO:** 2A **HOJA** DE

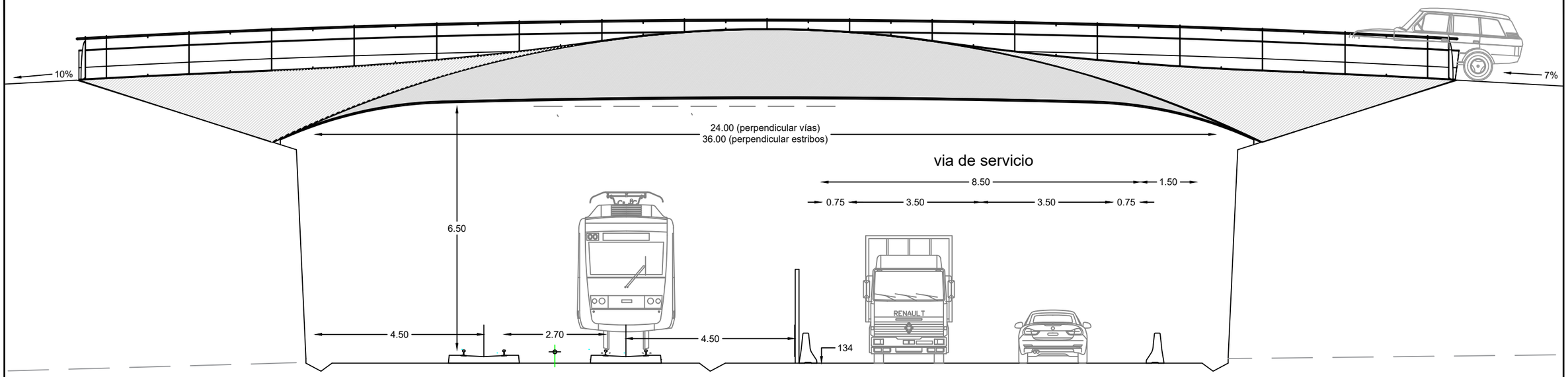
SUPERFICIE APROXIMADA
PROY. 14.000 m2

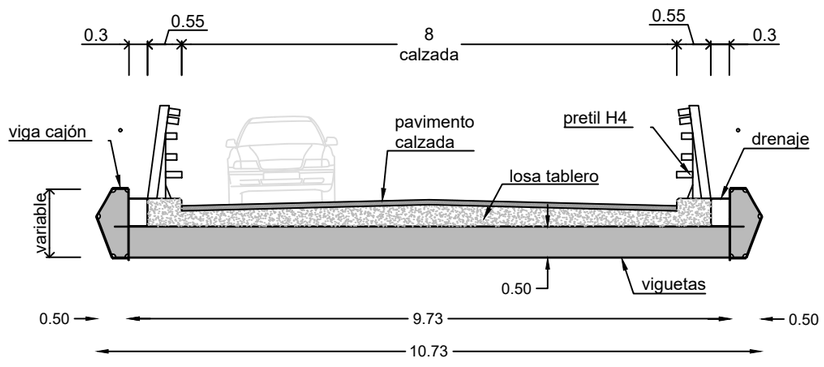
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 2B PASO INFERIOR 37m	**Núm. PLANO:** 2B **HOJA** DE

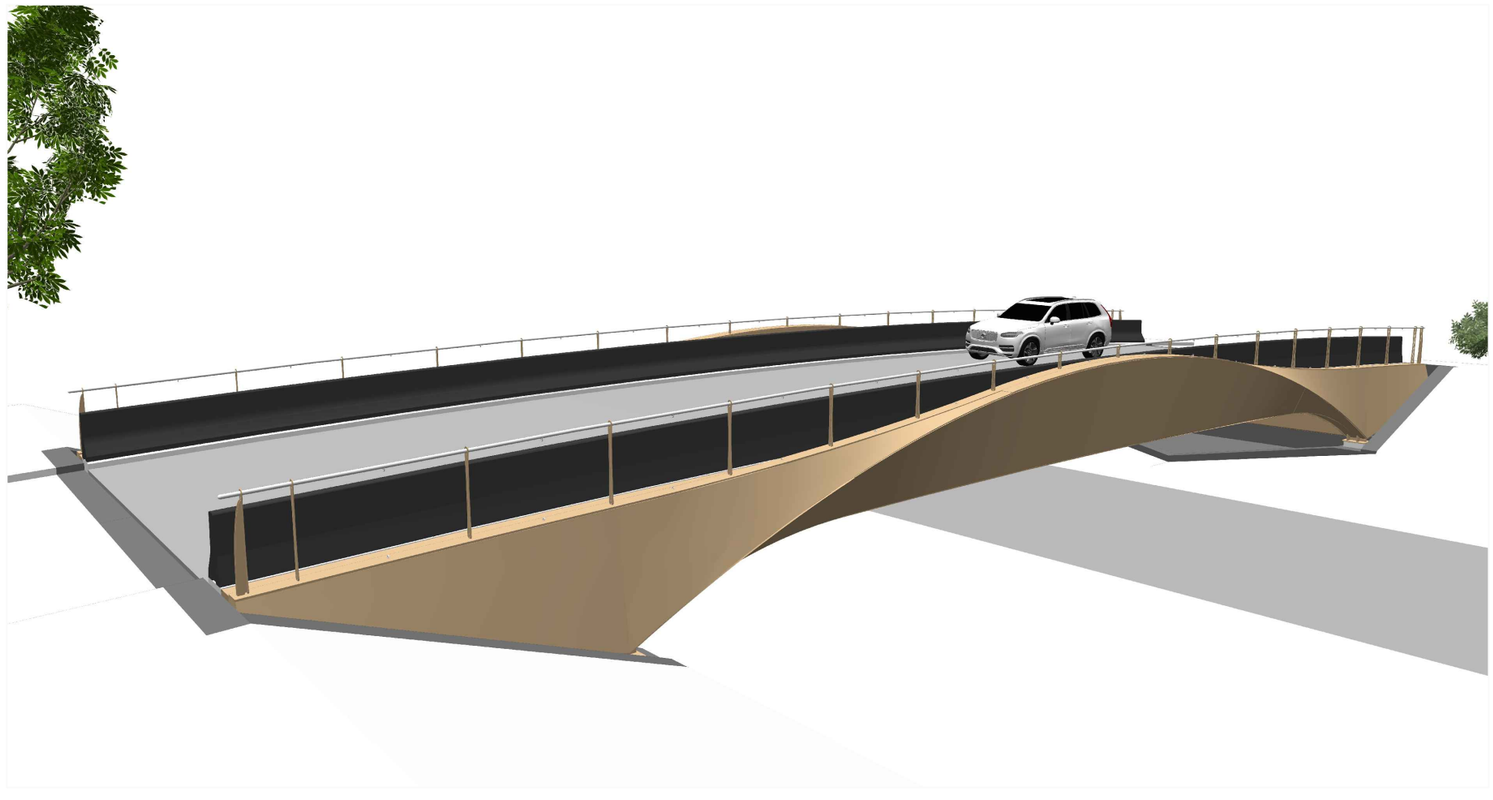
SUPERFICIE APROXIMADA
PROY. 4.150 m2

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 3 PASO INFERIOR 37m CARRER COANEGRA-Ma13A	**Núm. PLANO:** 3 **HOJA** DE

ALTERNATIVA 1A

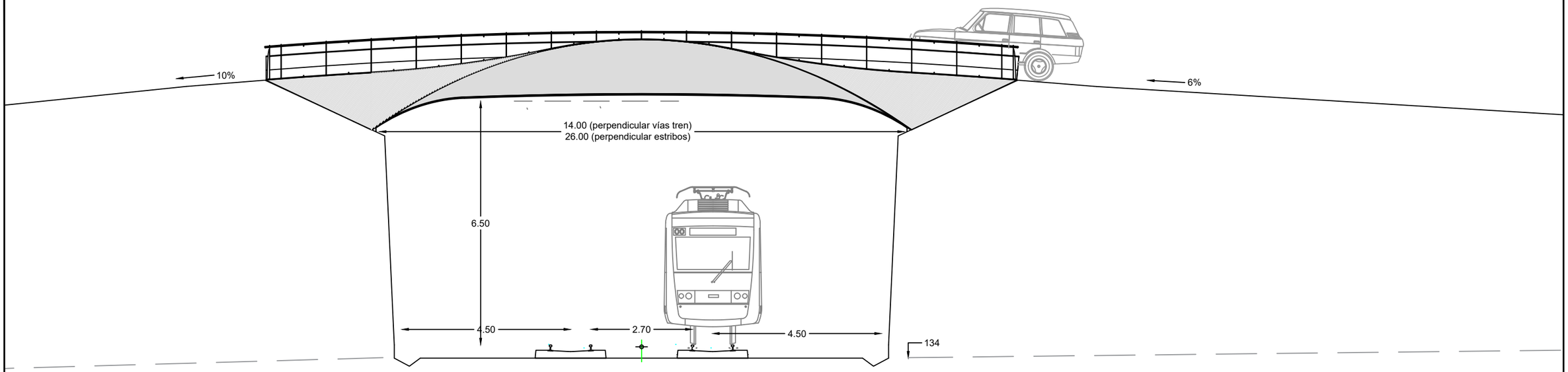


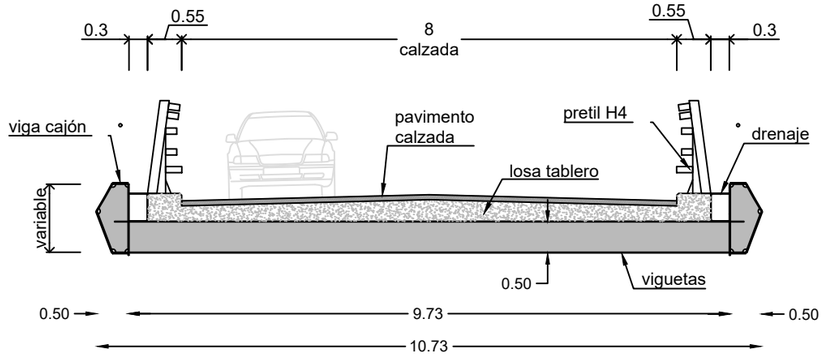


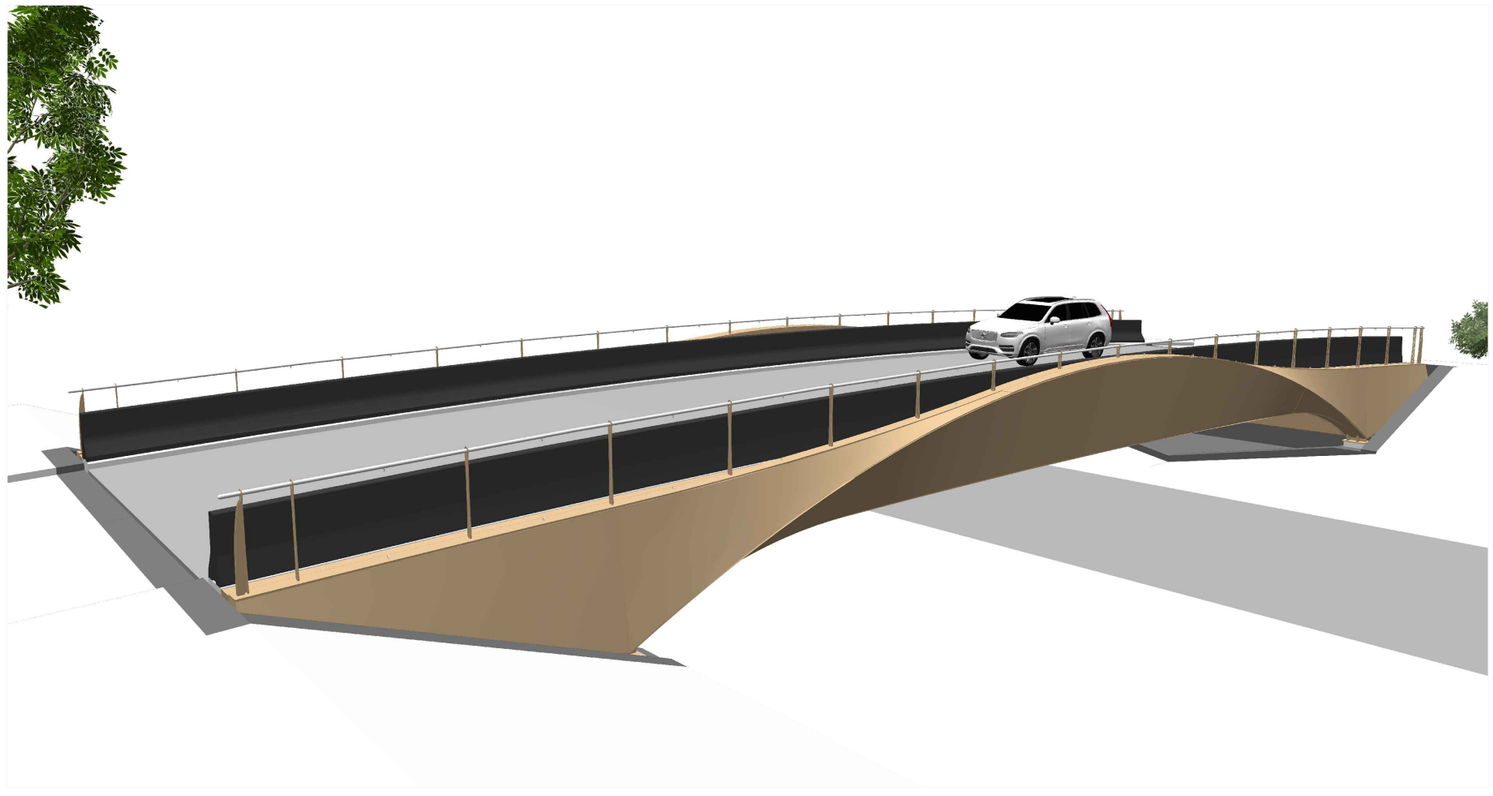


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 1A PASO ELEVADO 36m	**Núm. PLANO:** 1A **HOJA** DE

ALTERNATIVA 1B

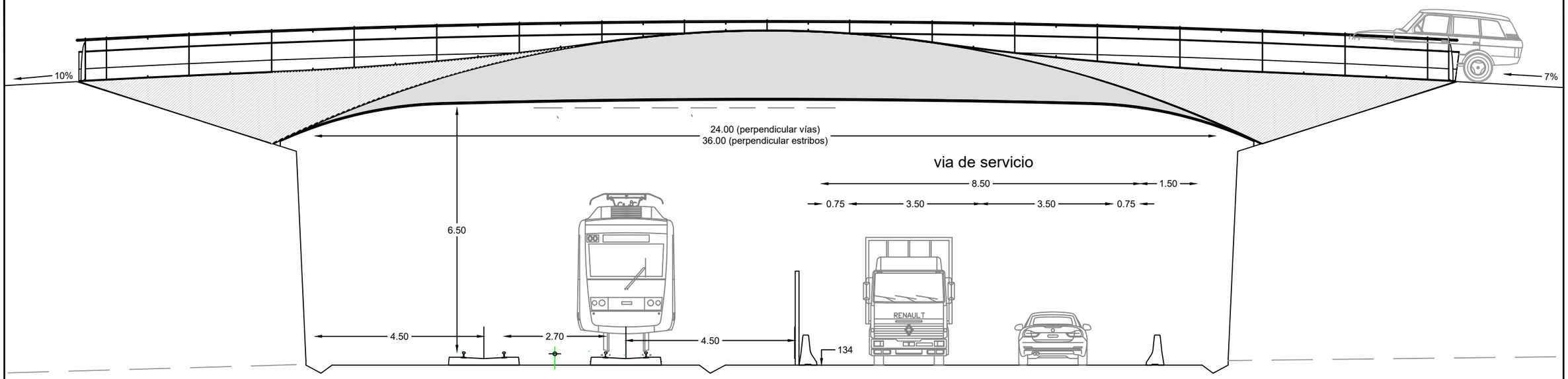




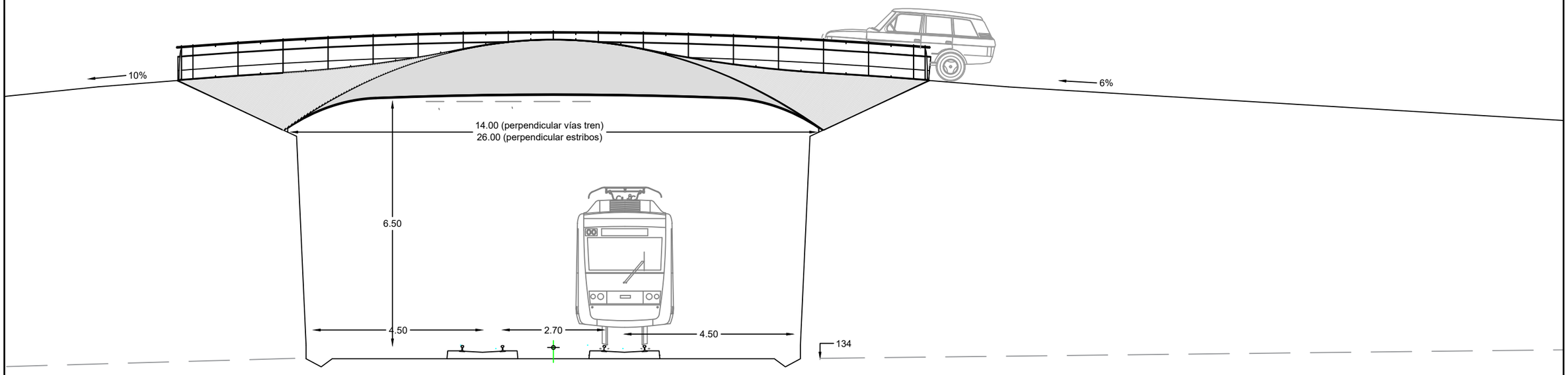


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 1B PASO ELEVADO 26m	**Núm. PLANO:** 1B **HOJA** DE

ALTERNATIVA 1A

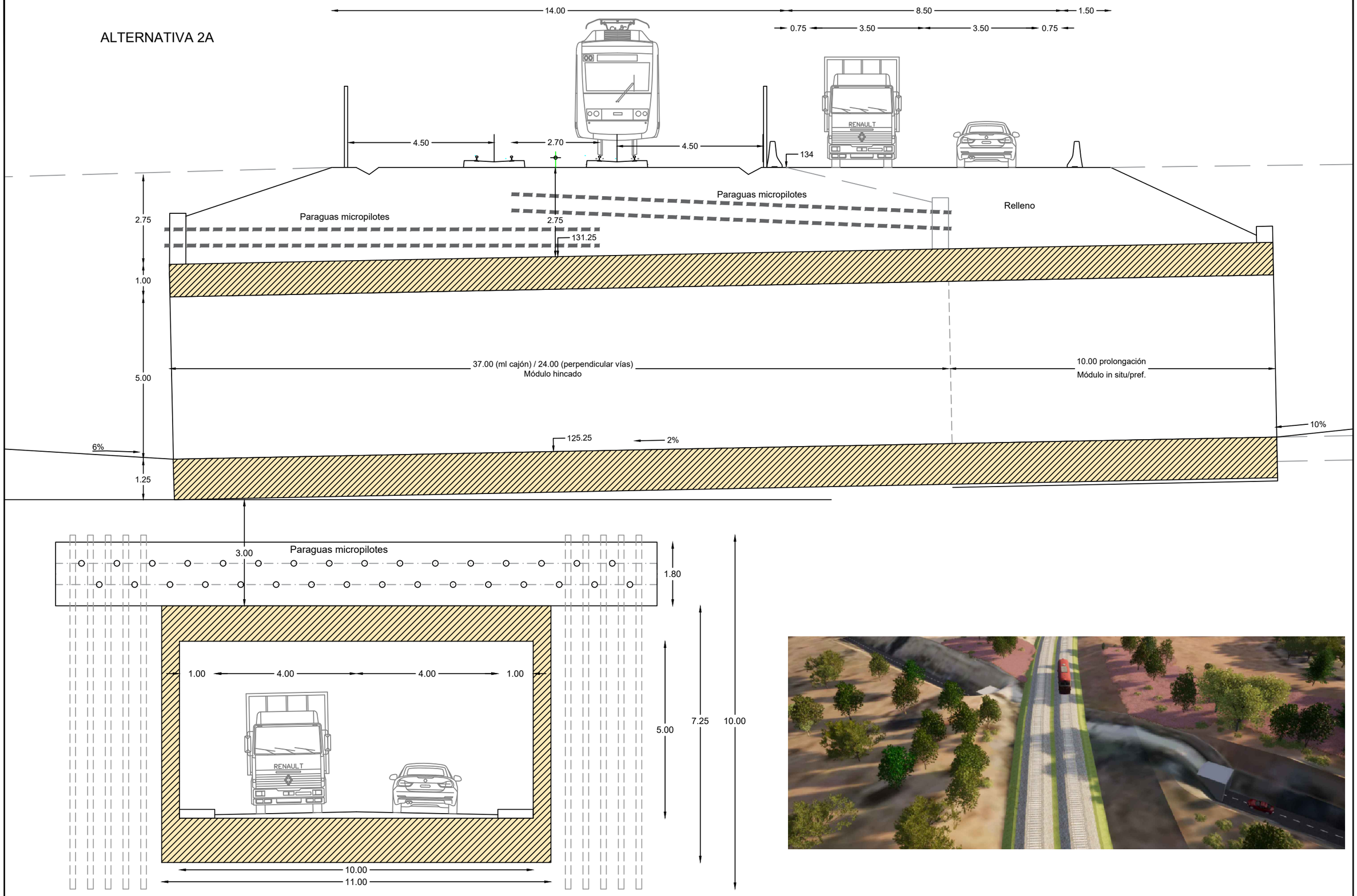


ALTERNATIVA 1B



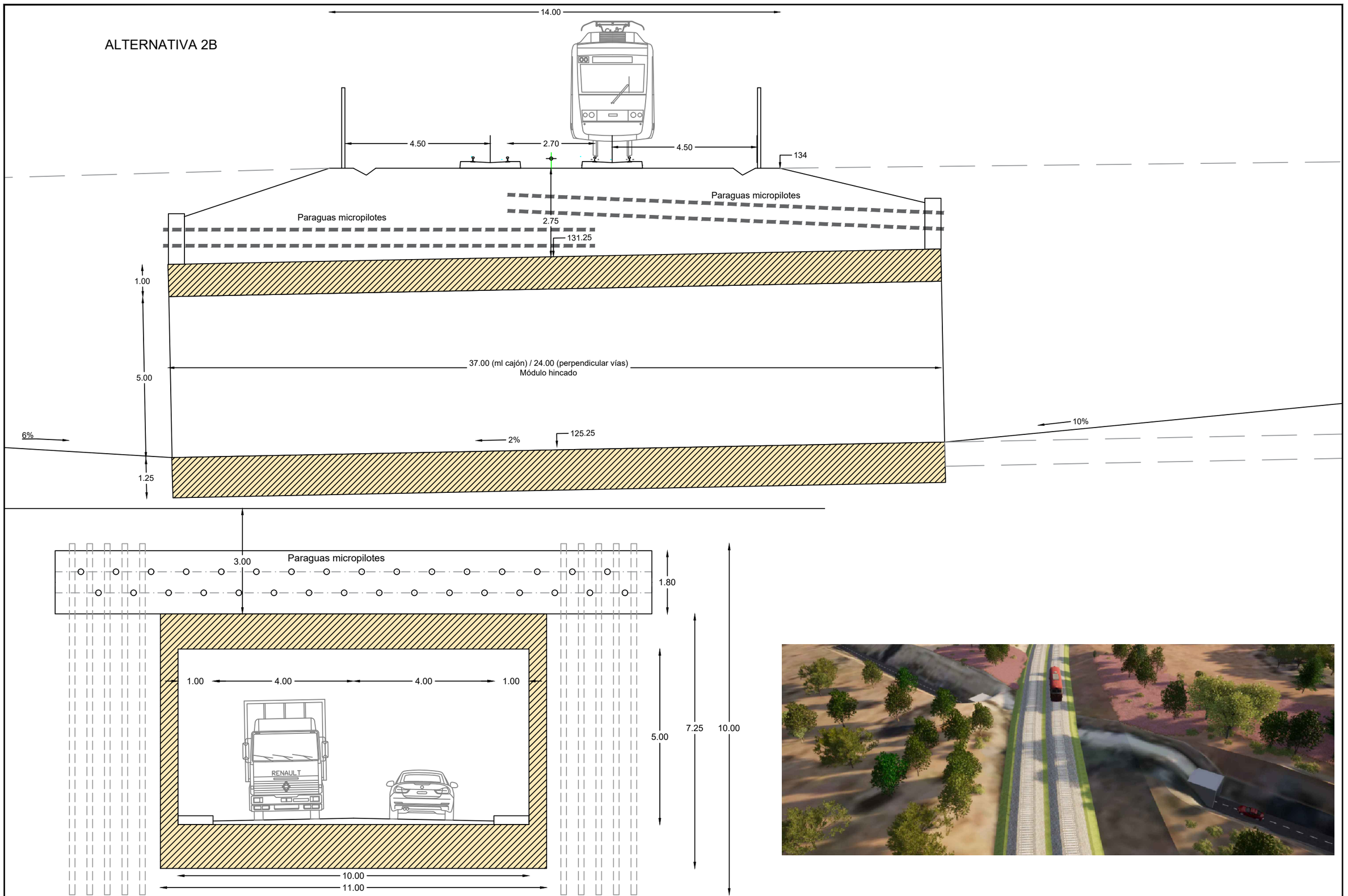
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 1A Y 1B PASO ELEVADO 26 Y 36m	**Núm. PLANO:** 1A + 1B **HOJA** DE

ALTERNATIVA 2A



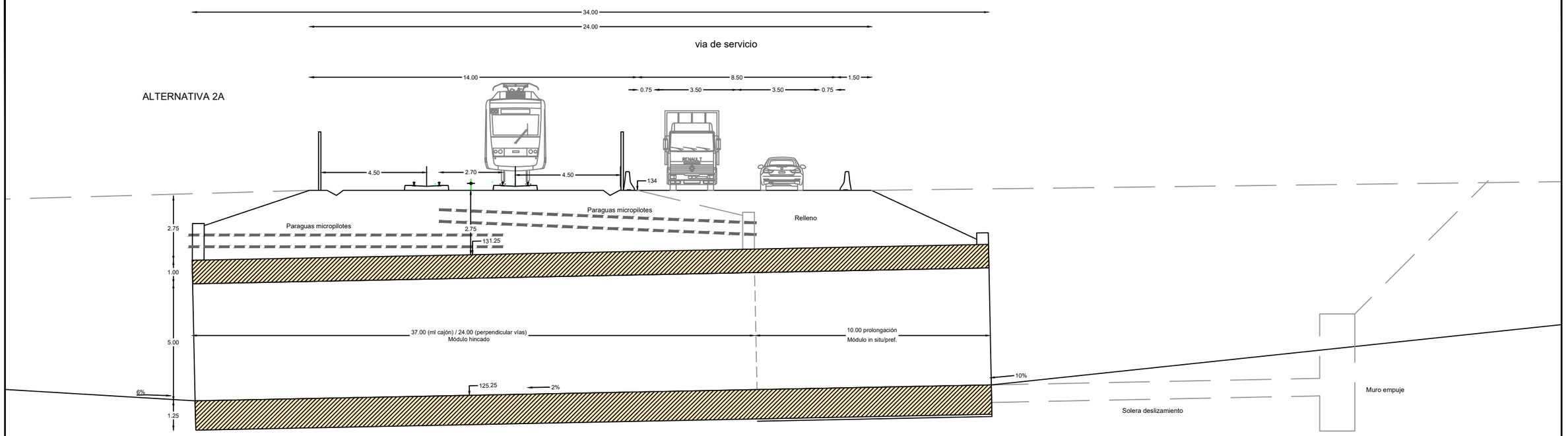
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 2A PASO INFERIOR 47m	**Núm. PLANO:** 2A **HOJA** DE

ALTERNATIVA 2B

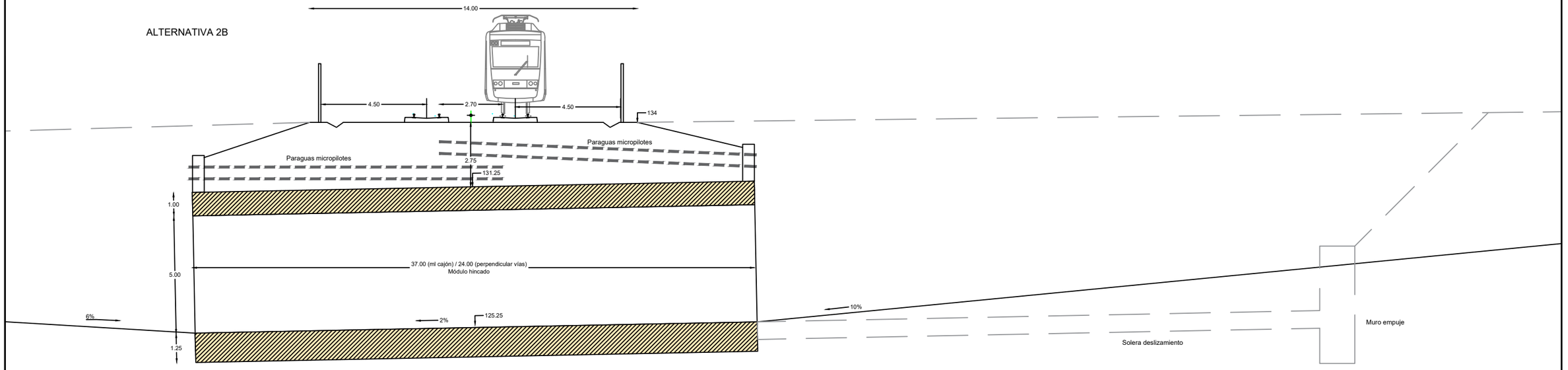


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	ENDESA: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: OCTUBRE 2024 ESCALA:	TÍTULO PLANO: ALTERNATIVA 2B PASO INFERIOR 37m	Núm. PLANO: 2B HOJA DE

ALTERNATIVA 2A



ALTERNATIVA 2B



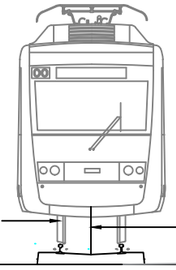
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 2A y 2B PASOS INFERIORES	**Núm. PLANO:** 2A+2B **HOJA** DE

21.00

Aparcamiento SFM

14.00

ALTERNATIVA 3



4.50

2.70

4.50

134

Paraguas micropilotes

Paraguas micropilotes

2.75

131.25

Muro pantalla

1.00

37.00 (ml cajón)
Módulo hincado

5.00

2%

125.25

1.25

3.00

Paraguas micropilotes

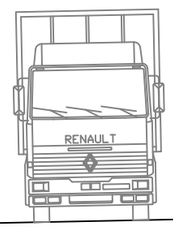
1.80

1.00

4.00

4.00

1.00





5.00

7.25

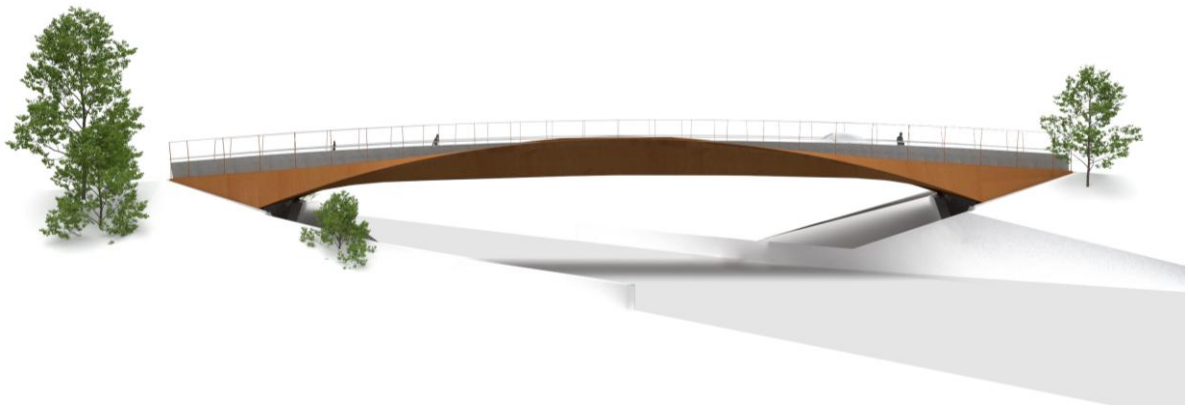
10.00

10.00

11.00

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana I.C.C.P.	**ENDESA:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN; anta INGENIERIA CIVIL	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO BÁSICO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** OCTUBRE 2024 **ESCALA:**	**TÍTULO PLANO:** ALTERNATIVA 3 PASO INFERIOR 37m SIN VIA SERVICIO	**Núm. PLANO:** 3 **HOJA** DE

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 2. TOPOGRAFÍA

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

ANEXO TOPOGRAFÍA

1. Introducción.

    1.1 Antecedentes y área de actuación
    1.2 Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 (ETRS89)
    1.3 Coordenadas geodésicas
    1.4 Coordenadas proyectadas
    1.5 Alturas elipsoidales
    1.6 Alturas ortométricas
    1.7 Coeficientes de anamorfosis

2. Instrumentación utilizada en el proyecto.

    2.1 DRONE
    2.2 Estación total
    2.3 Escáner láser

3 Bases de replanteo y reseñas

4 Metodología utilizada.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y área de actuación

El levantamiento topográfico se realiza mediante vuelo fotogramétrico desde el tramo de vía de ferrocaril comprendida entre los Pks 9+500 hasta el 20+000 de la línea Palma-Inca, con una anchura de 50m a cada lado del eje de las vías, así como el tramo comprendido entre la MA13A y la futura rotonda.



Fig.1 Área de actuación

Imagen de google earth

Para realizar este proyecto se ha establecido un sistema de bases para la correcta ejecución del levantamiento topográfico mediante vuelo fotogramétrico con UAS.

Este sistema se utiliza para realizar el apoyo de puntos de control en el vuelo fotogramétrico.

Se establece un sistema de coordenadas apoyándose en La Xarxa de Geodèsia Activa de les Illes Balears (XGAIB) siendo esta una red de geodesia activa que ofrece servicios de geoposicionamiento precisos en las Islas Baleares.

La XGAIB crea un marco de referencia geodésico único y preciso para las Islas Baleares, integrado en el sistema europeo ETRS89 compuesta por 9 estaciones de referencia GNSS distribuidas por todas las islas, garantizando una cobertura total para servicios de geoposicionamiento. Ofrece correcciones diferenciales GNSS en tiempo real (RTK) y datos para posprocesamiento, permitiendo una alta precisión en el posicionamiento.

1.2 Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 (ETRS89)

El Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 (ETRS89) es un sistema de referencia geodésico que se utiliza principalmente en Europa. Su objetivo principal es proporcionar un marco de referencia geodésico uniforme para toda Europa.

1.3 Coordenadas geodésicas

Las coordenadas geodésicas son un sistema de coordenadas utilizado en geodesia para definir la posición de un punto sobre la superficie terrestre. Este sistema se basa en un elipsoide de referencia y utiliza tres componentes principales:

Latitud Geodésica: Es el ángulo entre el plano ecuatorial y la línea normal al elipsoide de referencia en un punto determinado. Se mide en grados, desde -90° en el Polo Sur hasta +90° en el Polo Norte.

Longitud Geodésica (λ): Es el ángulo entre el meridiano de referencia (generalmente el meridiano de Greenwich) y el meridiano que pasa por el punto en cuestión. Se mide en grados, desde -180° a +180°.

Altura Elipsoidal (h): Es la distancia entre el punto en la superficie terrestre y el elipsoide de referencia, medida a lo largo de la línea normal al elipsoide. Esta altura puede ser positiva o negativa, dependiendo de si el punto está por encima o por debajo del elipsoide

1.4 Coordenadas proyectadas

Las coordenadas proyectadas son un sistema de coordenadas que se utiliza para representar la superficie curva de la Tierra en una superficie plana

A diferencia de las coordenadas geodésicas, que se basan en un elipsoide de referencia, las coordenadas proyectadas se definen en una superficie plana de dos dimensiones.

Proyecciones Cartográficas: Para convertir las coordenadas geodésicas en coordenadas proyectadas, se utilizan diferentes tipos de proyecciones cartográficas, como la proyección UTM (Universal Transversal de Mercator)

1.4 Alturas elipsoidales

Las alturas elipsoidales son un tipo de medida de elevación que se define como la distancia vertical entre un punto en la superficie terrestre y el elipsoide de referencia (modelo matemático que simplifica la forma de la Tierra)

1.5 Alturas ortométricas

Las alturas ortométricas se obtienen mediante métodos clásicos de nivelación combinados con observaciones gravimétricas

1.6 Coeficientes de anamorfosis

Los coeficientes de anamorfosis son factores que se utilizan para corregir las distorsiones que ocurren cuando se proyecta la superficie curva de la Tierra en un plano

Las bases han sido establecidas con clavos de acero mediante GNSS-RTK ligado a la XGAIB con un mínimio de 20 observaciones .

2. INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA

2.1 Drone mavic 3E con RTK

A continuación indicamos las especificaciones técnicas :

Peso (con hélices, sin accesorios)[1]

- DJI Mavic 3E: 915 g
  Peso máx. de despegue

- DJI Mavic 3E: 1050 g

Dimensiones
- Plegada (sin hélices): 221 × 96.3 × 90.3 mm (la. × an. × al.)
  Desplegada (sin hélices): 347.5 × 283 × 107.7 mm (la. × an. × al.)

Distancia diagonal
- 380.1 mm

Velocidad máx. de ascenso
- 6 m/s (modo Normal)
  8 m/s (modo Sport)

Velocidad máx. de descenso
- 6 m/s (modo Normal)
  6 m/s (modo Sport)

Velocidad máx. de vuelo (al nivel del mar, sin viento)
- 15 m/s (modo Normal)
  Hacia delante: 21 m/s; lateral: 20 m/s; hacia atrás: 19 m/s (modo Sport)[2]

Resistencia máx. al viento
- 12 m/s[3]

Altitud máx. de despegue sobre el nivel del mar
- 6000 m (sin carga)

Tiempo máx. de vuelo (sin viento)
- 45 min[4]

Tiempo máx. de vuelo estacionario (sin viento)
- 38 min

Distancia máx. de vuelo
- 32 km

Ángulo máx. de inclinación
- 30° (modo Normal)
  35° (modo Sport)

Velocidad angular máx.
- 200°/s
- GNSS

- GPS + Galileo + BeiDou + GLONASS (GLONASS solo es compatible cuando el módulo RTK está activado)

Precisión en vuelo estacionario

- Vertical: ±0.1 m (sistema de visión activado); ±0.5 m (con GNSS); ±0.1 m (RTK) Horizontal: ±0.3 m (con sistema de visión); ±0.5 m (con sistema de posicionamiento de alta precisión); ±0.1 m (con RTK)

Rango de temperatura de funcionamiento

- De −10 a 40 °C (de 14 a 104 °F)

Modelo de motor

- 2008

Modelo de hélice

- Hélices 9453F para Enterprise
- Baliza
  Integrada en la aeronave
  Clase
  C2 (UE)
  Cámara gran angular

Sensor

- DJI Mavic 3E: CMOS 4/3; píxeles efectivos: 20 MP
  DJI Mavic 3T: CMOS de 1/2 pulgadas; píxeles efectivos: 48 MP

Objetivo

- DJI Mavic 3E:
  FOV: 84°
  Formato equivalente: 24 mm
  Apertura: f/2.8-f/11
  Enfoque: de 1 m hasta ∞

Rango ISO

- DJI Mavic 3E: 100-6400

Velocidad de obturación
DJI Mavic 3E:
Obturador electrónico: 8-1/8000 s
Obturador mecánico: 8-1/2000 s

Tamaño máx. de imagen

- DJI Mavic 3E: 5280×3956

Modos de fotografía fija

- DJI Mavic 3E:
  Disparo único: 20 MP
  Con temporizador: 20 MP
  JPEG: 0.7/1/2/3/5/7/10/15/20/30/60 s
  JPEG+RAW: 3/5/7/10/15/20/30/60 s
  Captura inteligente con poca luz: 20 MP
  Panorámica: 20 MP (imagen raw)

Resolución de vídeo

- H.264

4K: 3840×2160 a 30 fps
FHD: 1920×1080 a 30 fps

Tasa de bits

- DJI Mavic 3E:

4K: 130 Mb/s
FHD: 70 Mb/s

Formatos de archivo compatibles

- exFAT
- Formato de fotografía
- DJI Mavic 3E: JPEG/DNG (RAW)
- Formato de vídeo
- MP4 (MPEG-4 AVC/H.264)

Módulo RTK

- Dimensiones
- 50.2 × 40.2 × 66.2 mm (la. × an. × al.)
- Peso
- 24 ± 2 g
- Interfaz
- USB-C
- Potencia
- Aprox. 1.2 W
- Precisión de posicionamiento RTK
- RTK fijo:

Horizontal: 1 cm + 1 ppm; vertical: 1.5 cm + 1 ppm

2.2 Estacion total TS15 P 2" R400

Es una estación total robotizada de alta precisión.

Esta versión específica destaca por su EDM (Electro Distance Measurement) R400, que proporciona una medición de distancias extremadamente precisa y a larga distancia, y por su precisión angular de 2", lo que la hace ideal para trabajos que requieren un alto nivel de detalle.

La estación total Leica Viva TS15 P 2" R400 es un instrumento de alta precisión diseñado para aplicaciones topográficas exigentes. Combina un sistema de medición electrónico de distancias (EDM) de última generación con sensores angulares de alta resolución, lo que la convierte en una herramienta indispensable para trabajos que requieren una precisión excepcional y un alcance considerable.

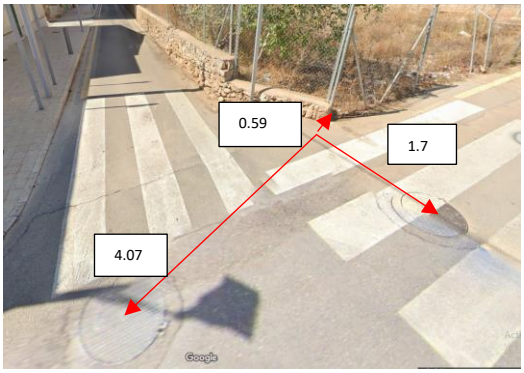
2.3 Escaner láser 3d leica BLK 360 G2

- Escaneo láser de alta velocidad: el Leica BLK360 G2
- Precisión de medición: la precisión de medición del BLK360 G2 es de +/- 4 mm, lo que garantiza mediciones precisas y confiables para la creación de modelos 3D y la documentación de proyectos.
- Cámara integrada: el BLK360 G2 viene con una cámara integrada de 12 MP con lente de gran angular de 150 grados,
- Diseño compacto y portátil: el BLK360 G2 pesa solo 1 kg y es fácil de transportar a cualquier lugar.

Características Técnicas

- Resolución: 360.000 puntos por segundo
- Precisión: ± 4 mm a 10 m, ± 7 mm a 20 m
- Rango de escaneo: 0.6 m – 60 m
- Campo de visión vertical: 300 grados
- Campo de visión horizontal: 360 grados
- Precisión angular: 0.01 grados
- Conectividad: Wi-Fi, Bluetooth, USB-C
- Dimensiones: 165 mm x 100 mm x 100 mm
- Peso: 1 kg
- Batería: Batería de iones de litio de 7,2 V, 3400 mAh, con duración de hasta 60 minutos de escaneo continuo

3. BASES DE REPLANTEO Y RESEÑAS

Nombre STM 01 2024
Ubicación Santa Maria ,Mallorca. Islas Baleares
Señal: Clavo en asfalto
Situación: 
Cruce de Carrer de Coanegra con Carrer San Antoni

r

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA ETRS 89
Coodenadas Geogáficas Latitud: 39° 39' 12.76375" Longitud: 2° 46' 32.27157" Alt. Elipsoidal (h):

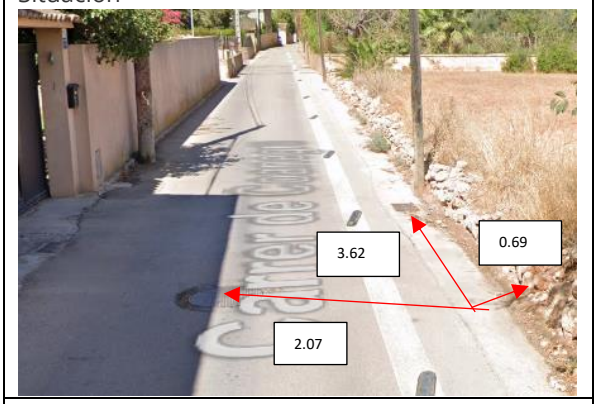
Coodenadas UTM (Huso 31 N) X: 480751.480 Y:4389329.359 Alt. Ortométrica (H): 129.278

Convergencia (º)-0° 8' 35" Anamorfosis: 0.99960456

FOTOS





Nombre	STM 02 2024
Ubicación	Mallorca. Islas Baleares
Señal : Clavo	
Situación	
Carrer Coanegra	

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA
ETRS 89

Coodenadas Geogáficas

Latitud: 39° 39' 15.89389"

Longitud: 2° 46' 29.80141"

Alt. Elipsoidal (h):

Coodenadas UTM (Huso 31 N)

X:480692.857

Y:4389426.005

Alt. Ortométrica (H): 130.055

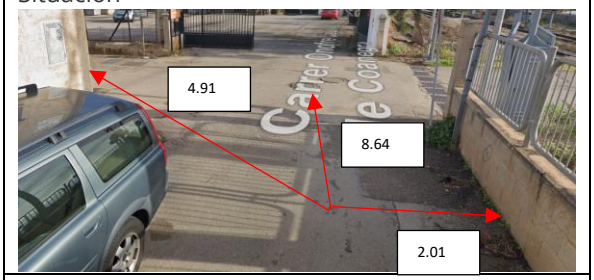
Convergencia (º) -0° 8' 37"

Anamorfosis; 0.99960459

FOTOS





Nombre STM 03 2024	
Ubicación Mallorca. Islas Baleares	
Señal: clavo en asfalto	
Situación  	
Carrer Coanegra	

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA ETRS 89
Coodenadas Geogáficas Latitud: 39° 39' 13.49801" Longitud: 2° 46' 31.32297" Alt. Elipsoidal (h):

Coodenadas UTM (Huso 31 N) X:480728.931 Y:4389352.052 Alt. Ortométrica (H): 129.689

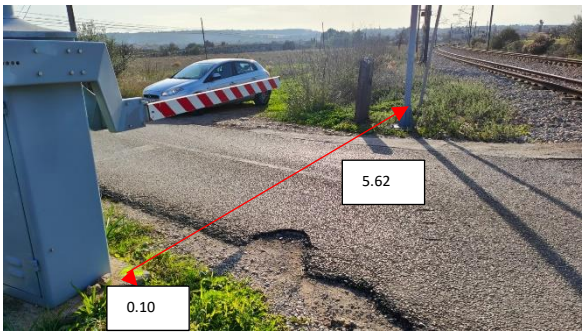
Convergencia (º) -0° 8' 36" Anamorfosis; 0.99960457

FOTOS





Nombre	STM 04 2024
Ubicación	Mallorca. Islas Baleares
Señal: Clavo en losa de barrera de paso a nivel	
Situación	



Cruce de cami con Vías de tren en Cami de Moliners

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA
ETRS 89

Coodenadas Geogáficas

Latitud: 39° 39' 23.34199"

Longitud: 2° 46' 57.34160"

Alt. Elipsoidal (h):

Coodenadas UTM (Huso 31 N)

X: 481349.700

Y:4389654.004

Alt. Ortométrica (H): 133.703

Convergencia (º); -0° 8' 19"

Anamorfosis: 0.99960428

FOTOS





Nombre	STM 05 2024
Ubicación	Mallorca. Islas Baleares
Señal	
Situación	

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA
ETRS 89

Coodenadas Geogáficas

Latitud: 39° 39' 26.01350"

Longitud: 2° 46' 57.06906"

Alt. Elipsoidal (h):

Coodenadas UTM (Huso 31 N)

X: 481343.405

Y: 4389736.379

Alt. Ortométrica (H):

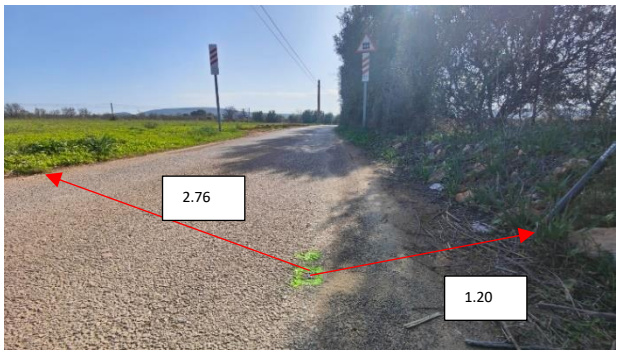
Convergencia (º) -0° 8' 20"

Anamorfosis 0.99960429

FOTOS





Nombre	STM 06 2024
Ubicación	Mallorca. Islas Baleares
Señal : clavo	
Situación	

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA
ETRS 89

Coodenadas Geográficas

Latitud: 39° 39' 30.56079"

Longitud: 2° 46' 57.53440"

Alt. Elipsoidal (h):

Coodenadas UTM (Huso 31 N)

X: 481354.833

Y: 4389876.540

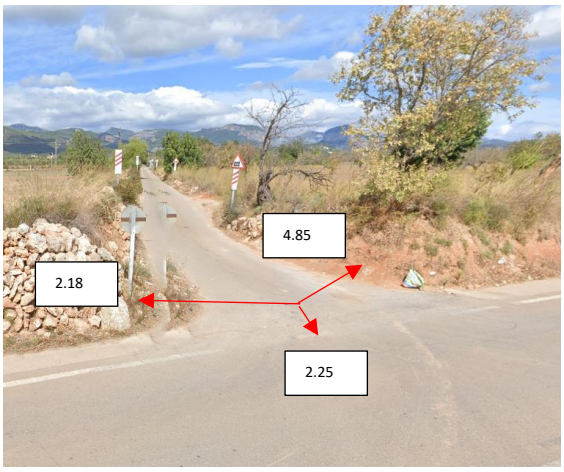
Alt. Ortométrica (H): 136.409

Convergencia (º) -0° 8' 19"

Anamorfosis: 0.99960428





Nombre	STM 07 2024
Ubicación	Mallorca. Islas Baleares
Señal	
Situación	
Cruce MA 13a con Cami de Moliners	

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA
ETRS 89

Coodenadas Geogáficas

Latitud: 39° 39' 18.67833"

Longitud: 2° 46' 57.64698"

Alt. Elipsoidal (h):

Coodenadas UTM (Huso 31 N)

X: 481356.629

Y: 4389510.211

Alt. Ortométrica (H): 130.719 31

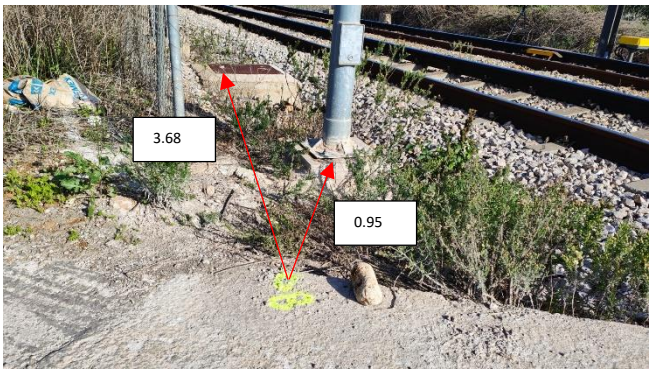
Convergencia (º) -0° 8' 19"

Anamorfosis: 0.99960428

FOTOS





Nombre	STM 08 2024
Ubicación	Mallorca. Islas Baleares
Señal: Clavo en asfalto	
Situación	
Paso a via de tren por Cami de Moliners	

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA
ETRS 89

Coodenadas Geogáficas

Latitud: 39° 39' 23.86911"

Longitud: 2° 46' 57.31565"

Alt. Elipsoidal (h):

Coodenadas UTM (Huso 31 N)

X: 481349.121

Y: 4389670.256

Alt. Ortométrica (H): 134.138

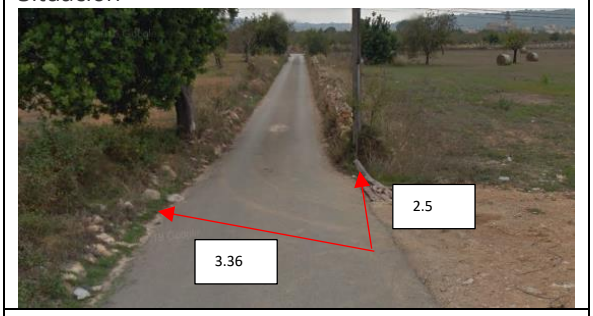
Convergencia (°): -0° 8' 19"

Anamorfosis: 0.99960428

FOTOS





Nombre	STM 09 2024
Ubicación	Mallorca. Islas Baleares
Señal: Clavo en asfalto	
Situación 	
Cami de Moliners	

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA
ETRS 89

Coodenadas Geogáficas

Latitud: 39° 39' 22.97269"

Longitud: 2° 46' 57.23625"

Alt. Elipsoidal (h):

Coodenadas UTM (Huso 31 N)

X: 481347.162

Y: 4389642.625

Alt. Ortométrica (H): 133.326

Convergencia (º). -0° 8' 20"

Anamorfosis: 0.99960428

FOTOS





4. METODOLOGIA UTILIZADA

El vuelo fotogramétrico es mediante empleo de sistema UAS (vehículo aéreo no tripulado) incluyendo el sistema de RTK. Esta metodología, garantiza las precisiones y calidad requeridas por el cliente.

Los UAS (Drones) son un sistema de aeronaves no tripuladas, dotadas con la última tecnología que nos permite tener aeronaves avanzadas en seguridad y calidad, y cumplir con todas las características necesarias para volar.

Los vuelos se establecerán previamente en oficina:

La altura media aproximada de vuelo ha sido de 45 m AGL (Altura Máxima sobre el Terreno) con un solape longitudinal DEL 80% y transversal de 85%

El vuelo ha sido operado con cielos despejados y ausencia de viento, para garantizar los buenos resultados.

El RTK de sus siglas en infles Real Time Kinematic , o navegación cinética satelital en tiempo real , es una técnica usada para la topografía basado en el uso de medidas de fase de navegadores con señales GPS , GLONASS y/o GALILEO, donde una sola estación de referencia proporciona correcciones en tiempo real, obteniendo una exactitud submétrica .

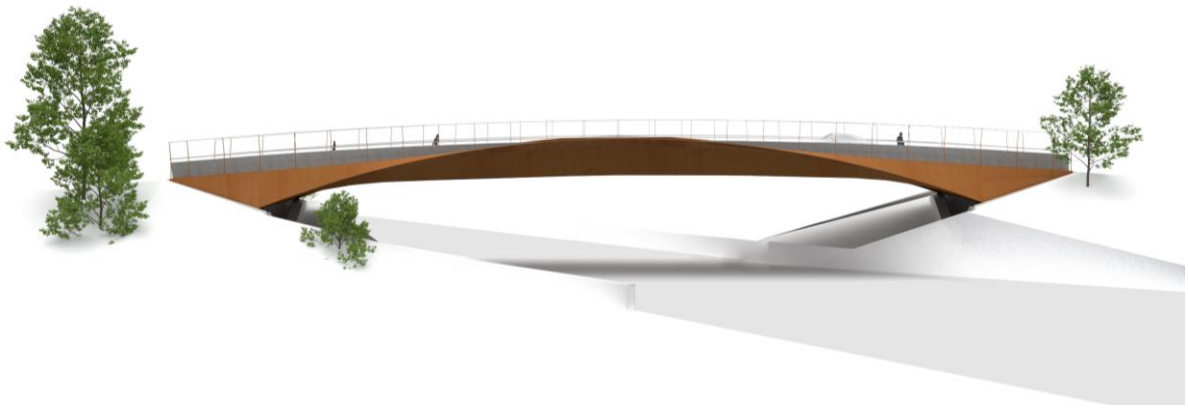
RTK es un sistema avanzado de posicionamiento satelital que utiliza una estación terrestre como referencia de posición secundaria para proporcionar datos de precisión de centímetro altamente precisos.

Se ha utilizado el DRONE MAVIC 3E CON RTK para la realización de la ortofoto y el curvado de toda la traza apoyándonos en bases promediadas con una media de 20 repeticiones a partir de GPS para comprobar la altimetría y planimetría de la cartografía y el curvado obtenido a partir del vuelo.

En las zonas donde se requería más nivel de detalle como el Cami de Coanegra , se ha realizado el levantamiento topográfico con Estación total , para poder documentar las arquetas , bordillos y alineaciones de fachada con más exactitud.

En cuanto al levantamiento topográfico del posicionamiento de catenaria y altura de la misma se ha usado un escaner láser 3d leica BLK G2 apoyándonos en la red de bases anteriormente expuesta, para poder obtener información de detalle de la misma.

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 3. GEOLOGIA Y GEOTECNIA

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.

INFORME GEOTÉCNICO

Exp. 5846/24

PASO A DISTINTO NIVEL
CAMÍ DES MOLINERS, PK 15+207
(SANTA MARÍA DEL CAMÍ, MALLORCA)

MAYO 2025

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

INDICE

1. Introducción 2

2. Situación geográfica y geomorfología 5

3. Marco geológico regional 6

4. Características de los materiales del subsuelo 7

4.1 Identificación 7

4.2 Parámetros resistentes 9

4.3 Excavabilidad y posterior uso en viales 13

4.4 Cuadro resumen de las características de los materiales 14

5. Hidrología e hidrogeología 15

6. Acciones sísmicas 15

7. Ánalisis de la interacción terreno-estructura 17

7.1 Carga admisible frente al hundimiento 17

7.2 Asientos 20

7.3 Carga admisible de trabajo 21

8. Conclusiones 22

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

INFORME GEOTÉCNICO
PASO A DISTINTO NIVEL
CAMÍ DES MOLINERS, PK 15+207
(SANTA MARIA DEL CAMÍ, MALLORCA)
Exp. 5846/24

Solicitante: Garau Ingenieros SLU
Tipo de obra: Supresión de paso a nivel por un paso a distinto nivel

1. Introducción

D. Carlos Garau ha solicitado la realización de un estudio geotécnico para la ejecución de un paso a distinto nivel situado en el pk 15+207 del Camí des Moliners, perteneciente al término municipal de Santa Maria del Camí (en Mallorca).

Para llevar a cabo el presente estudio se han realizado los siguientes trabajos:

1) RECOPILACIÓN INFORMACIÓN PREVIA

Se ha consultado una amplia y variada documentación bibliográfica que ha sido referenciada en el transcurso del presente informe geotécnico mediante notas a pie de página. Además y con el fin de optimizar la campaña de campo se han consultado estudios anteriores realizados en la misma zona.

2) CAMPAÑA DE CAMPO

2.1) ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO

Se ha realizado una primera valoración de los problemas geomorfológicos, hidrológicos y litológicos que pueden aparecer en la zona donde se proyecta la actuación.

2.2) EJECUCIÓN DE SONDEOS DE INVESTIGACIÓN

Se han llevado a cabo 2 sondeos de 10,0 m de profundidad, a rotación, con recuperación continua de testigo y diámetro de 86 mm, mediante sonda sobre orugas. En los anexos puede observarse su situación.

Los testigos obtenidos se han guardado en cajas portatestigos de plástico, compartimentadas en segmentos de 60 cm de largo, donde se han marcado los límites de maniobra. De cada una de las cajas se ha realizado un reportaje fotográfico, que se adjunta en anexos.

2.3) MEDIDA DE NIVELES FREÁTICOS

Una vez finalizados los sondeos, se procedió a la medida del nivel freático, en cada uno de ellos, para poder evaluar la posible afección del agua a la cimentación.

2.4) REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN

En el interior de los sondeos, y a diferentes cotas, se realizaron ensayos de penetración estándar SPT siguiendo la norma UNE-EN ISO 22476-3:2006 para evaluar los parámetros resistentes y deformacionales de los materiales atravesados.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

Además se ha llevado a cabo un ensayo de penetración súper pesada (DPSH), según la norma UNE-EN ISO 22476-2:2006, ejecutados mediante sonda sobre orugas, en superficie del terreno. Su situación queda reflejada en los anexos.

2.5) TOMA DE MUESTRAS

En el interior de los sondeos, y a diferentes cotas, se tomaron varias muestras representativas (MR., categoría C según el CTE) e inalteradas (MI., categoría A según el CTE) de los materiales del subsuelo.

Las muestras inalteradas fueron obtenidas mediante hinca con un toma-muestras de pared gruesa y diámetro interior de 54 mm.

En el siguiente cuadro se indica la situación de las diferentes muestras obtenidas:

Sondeo	Tipo y número de muestra	Profundidad*
S1	MR1	0,40-0,85 m
S1	MI1	1,20-1,80 m
S1	MR2	2,20-2,45 m
S1	MR3	4,00-4,45 m
S1	MR4	7.50-7,65 m
S2	MR1	0,90-1,50 m
S2	MI1	2,00-2,60 m
S2	MR2	4,00-4,60 m
S2	MR3	6,00-6,45 m
S2	MI2	7,00-7,60 m
S2	MR4	7,60-8,05 m
S2	MR5	9,00-9,45 m

* Desde la boca de sondeo

Además, y con el fin de valorar la aptitud de los materiales para su uso como relleno de explanada, se tomó una muestra combinada en saca de todas las arcillas margosas y margas que aparecían en el sondeo S1.

3) ENSAYOS EN LABORATORIO

Las muestras S1MI1, S2MI1 y S2MR2 han sido ensayadas en laboratorio, realizándose ensayos de identificación (granulometría, límites de Atterberg, y contenido en sulfatos) y caracterización mecánica (ensayo de compresión simple y corte directo).

La muestra combinada en saca ha sido ensayada en laboratorio, realizándose los diferentes ensayos para su clasificación según el Pliego de Prescripciones Técnicas para obras de carreteras y puentes (PG3): granulometría, límites de Atterberg, contenido en materia orgánica, contenido en yeso, contenido en sales solubles, asiento en ensayo de colapso para presión de confinamiento de 0,2 MPa, e hinchamiento libre a la densidad máxima del Proctor Normal,).

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

Los ensayos han sido realizados atendiendo a las siguientes normas internacionales:
Determinación de la distribución granulométrica, UNE-EN ISO 17892-[4]-2019
Determinación del límite líquido y del límite plástico, UNE-EN ISO 17892-[12]-2019
Determinación del contenido en sulfatos, UNE 83963-2008 y UNE 83963-2008 Erratum
Determinación del contenido en materia orgánica de un suelo, UNE 10204 -2019
Determinación del contenido en yeso, UNE 103206-2019
Determinación del contenido en sales solubles en suelos, UNE 103205-2019
Asiento en ensayo de colapso para presión de confinamiento de 0,2 MPa NLT 254
Hinchamiento libre a la densidad máxima del PN, UNE 103601-1996
Ensayo de compresión no confinada en suelos, UNE-EN ISO 17892-[7]-2019
Ensayo triaxial, UNE-EN ISO 17892-[8]-2019

4) REDACCIÓN DEL INFORME GEOTÉCNICO

Con todos los datos anteriores se ha desarrollado un modelo geotécnico del terreno, se han identificado y caracterizado cada uno de los materiales que constituyen el subsuelo, se ha valorado la capacidad portante (carga admisible frente al hundimiento y asientos) de los terrenos afectados por el paso a distinto nivel. Además se ha valorado la afección del nivel freático, la agresividad de los suelos, su posible expansividad y la aptitud de los materiales para su uso en explanadas.

El informe se divide en dos partes, la primera corresponde a la caracterización de los materiales del subsuelo y la segunda al análisis de la interacción terreno-estructura.

Con el fin de facilitar la consulta de las tablas que aparecen a lo largo del informe, se ha utilizado un código de colores: cuadros color marrón (características identificativas), cuadros color rojo (características resistentes), cuadros color verde (características representativas medias de los materiales), cuadros de color azul (datos sobre el agua freática), cuadros grises (valores de carga admisible frente al hundimiento y de asientos).

Las tensiones, cargas y resistencias han sido expresadas en kp/cm^2, o lo que es lo mismo [1] kg(f)/cm^2, entendiendo que es la unidad más comúnmente utilizada. Su conversión a unidades del sistema internacional[2] es la siguiente: 1kp/cm^2=98100Pa.

[1] kg(f)=kilogramo fuerza, no confundir con kg (masa)
[2] Además 1 kp/cm^2=98,10 kN/m^2

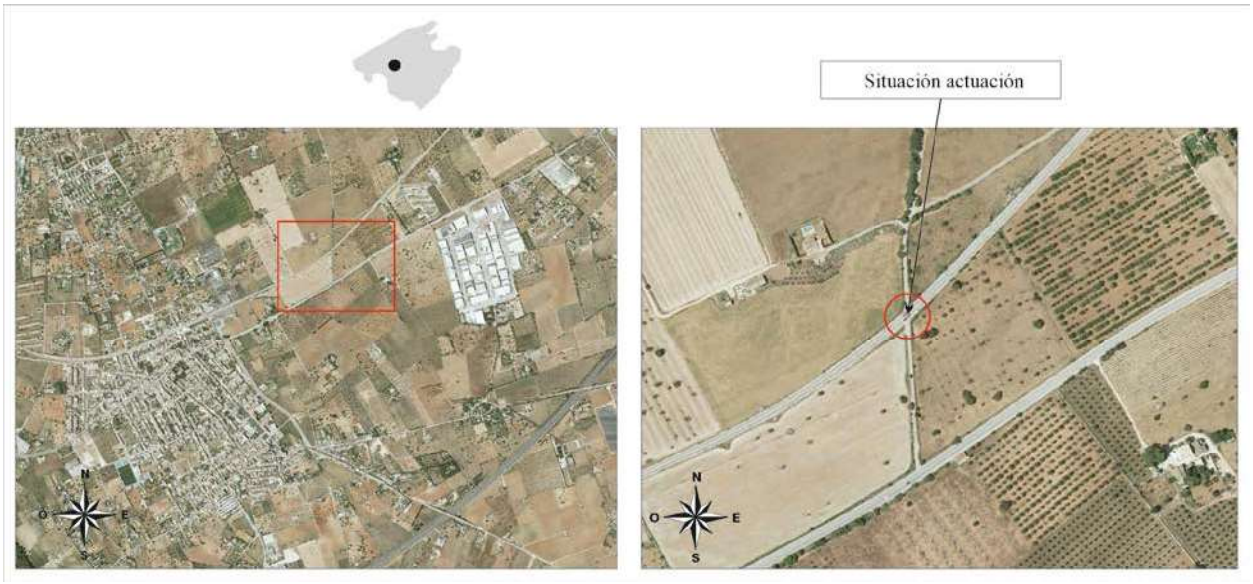
GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

2. Situación geográfica y geomorfología

La zona de estudio se encuentra en el sector centro meridional de la isla de Mallorca y forma parte de la Unidad geomorfológica y estructural denominada Llano Central, que está situada entre la Serra de Tramuntana y las Serres de Llevant. Ésta, en su parte más próxima a la costa está constituida por sedimentos terciarios y cuaternarios.

Esta área, constituida fundamentalmente por una extensa llanura únicamente interrumpida por el encajamiento de la red fluvial, presenta una leve pendiente imperceptible en dirección al mar (NE-SO).

El paso a nivel se encuentra en una zona rural sin pendiente apreciable, en las cercanías de la población de Santa Maria del Camí a una cota topográfica de aproximadamente 134 m (s.n.m.).



GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

3. Marco geológico regional[3]

Como se puede observar en el mapa geológico adjunto, la zona de estudio (marcada con un punto rojo) se encuentra en una unidad de *limolitas y arcillas rojas con cantos de caliza* del Holoceno (Cuaternario).

Se trata de depósitos de origen eluvial y aluvial que ocupan la superficie del Llano de Palma. Su espesor es en general reducido, y recubren los depósitos cuaternarios más antiguos.

Están constituidas fundamentalmente por gravas y bolsas de cantos de caliza, con una matriz de limos y arcillas limolíticas rojas, con distintos niveles de encostramiento y rhizoconcreciones.

No obstante, por los materiales sondeados, el paso a nivel se sitúa sobre una unidad de *margas y areniscas* del Mioceno Medio (Neógeno).

Se trata de una seria de unos 300 m de margas amarillentas con intercalaciones decimétricas de areniscas, calizas arenosas y silexitas



[3] Según Hoja 698 38-27 del Mapa Geológico de España (E 1:50.000), publicado por el ITGE (1991).

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

4. Características de los materiales del subsuelo

4.1 Identificación

Desde la superficie, y hasta una profundidad muy variable de unos lugares a otros, aparece un suelo vegetal consistente en arcillas limosas marrón oscuro con abundantes raíces. El espesor observado en los sondeos varía entre 0,55 y 0,85 m.

Por debajo aparece un sustrato margoso en el que se alternan capas de arcillas margosas y margas limo-arenosas de color beige amarillento con ligeros cambios de tonalidad. A una profundidad de aproximadamente 8,0 m presenta una intercalación de silexitas grises que lateralmente pasan a margas gris verdosas.

Los ensayos de laboratorio (granulometria, límites de Atterberg y contenido en sulfatos) realizados sobre las muestras tomadas en los sondeos, han permitido su identificación.

La denominación del suelo se ha realizado atendiendo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y a las recomendaciones que aparecen en el anexo D del Código Técnico de Edificación; es decir, los componentes secundarios se denominan en orden de abundancia (los más abundantes delante) y según su proporción:

5-12%: …con indicios	13-25%: …con algo
26-35%: …con bastante	>35%: …oso/osa

Los resultados de los ensayos y su clasificación se muestran a continuación:

	Denominación material*	Margas y arcillas margosas			
	Muestra	**S1MI1**	**S1MR2**	**S2MI1**	**Muestra combinada**
PARÁMETRO	% Pasa tamiz 20 mm	100	100	100	100
	% Pasa tamiz 5 mm	100	100	99	95
	% Pasa tamiz 2 mm	99	99	98	91
	% Pasa tamiz 0,40 mm	95	97	95	80
	% Pasa tamiz 0,16 mm	93	82	87	76
	% Pasa tamiz 0,08 mm	92	71	83	73
	% Gravas	0	0	1	5
	% Arenas	8	29	16	22
	% Finos	92	71	83	73
	Límite líquido	31,7	28,7	32,0	30,6
	Límite plástico	20,2	20,3	18,7	18,5
	Índice plasticidad	11,5	8,4	13,3	12,1
	Clasificación Unificada de Suelos	CL	CL	CL	CL
	Denominación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos	Arcilla con indicios de arena	Arcilla con bastante arena	Arcilla con algo de arena	Arcilla con algo de arena e indicios de grava

* Según la descripción geológica realizada.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

	Denominación material*	Margas y arcillas margosas			
	Muestra	**S1MI1**	**S1MR2**	**S2MI1**	**Muestra combinada**
PARÁMETRO	Potencial expansividad[4]	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Contenido en sulfatos (mg/kg)	650	---	---	---
	Grado de agresividad[5]	Inexistente	---	---	---

* Según la descripción geológica realizada.

Como se puede observar en la tabla, las margas y arcillas margosas corresponden a arcillas (CL) con contenido variable en arenas (8-29%), presentan un potencial de hinchamiento BAJO por lo que no se esperan problemas derivados de la expansividad de los materiales, y no presentan agresividad por sulfatos.

Se adjunta copia de los informes de laboratorio en anexos.

Los pesos específicos aparentes, tanto húmedo como seco, de los materiales que constituyen el subsuelo pueden ser obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio. A continuación se muestra una tabla con el dato de peso específico.

La relación entre el peso específico aparente (γ_h) y el peso específico seco (γ_d) es la siguiente:

$$\gamma_h = \gamma_d \cdot (1 + w)$$ siendo w la humedad.

Denominación	Margas y arcillas margosas	
Muestra	**S1MI1**	**S2MI1**
Peso específico aparente* (t/m^3)	1,87	2,37
Peso específico aparente seco* (t/m^3)	1,53	2,05

*También se denominan "densidad natural" y "densidad seca", respectivamente.

[4] El potencial de hinchamiento se correlaciona empíricamente con diversos parámetros, considerándose el Índice de plasticidad como uno de los más significativos (Geotecnia y cimientos, vol. 3. *Ed. Rueda, 1980*)..
[5] Según Código Estructural.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

4.2 Parámetros resistentes

Con el fin de conocer las características resistentes de los materiales del subsuelo, se han ejecutado 11 ensayos de penetración estándar (SPT) en el interior del sondeo, y 1 ensayo de penetración súper pesada (DPSH), en superficie del terreno.

El *ensayo penetrométrico estándar*, SPT, consiste en cuantificar el número de golpes necesarios para hincar 45 cm (en 3 tramos de 15 cm) una puntaza normalizada mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg de peso que cae desde una altura de 76 cm. En función del número de golpes necesarios para superar los dos últimos tramos (N_{SPT}) se obtiene un valor de carga admisible del terreno.

Se obtiene rechazo (finalización del ensayo) cuando el número de golpes empleados para hincar un tramo de 15 cm excede de 50 (Norma UNE-EN ISO 22476-3:2005).

El *ensayo de penetración súper pesada*, DPSH, consiste en cuantificar el número de golpes que son necesarios para hincar 20 cm una puntaza normalizada mediante el golpeteo de una maza de 63,5 kg de peso que cae de una altura de 76 cm; en función del número de golpes realizados (N_{20}) se obtiene un valor de carga admisible del terreno para cada tramo penetrado. Cada metro de penetración debe anotarse el par necesario para girar el tren de varillaje una vuelta y media.

Según la norma UNE-EN ISO 22476-2:2005 se considera rechazo (fin del ensayo) cuando:

- Se superen los 200 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir $N_{20}>200$.
- Cuando cinco valores consecutivos de N_{20} sean superiores a 100.
- El valor del par de torsión supere los 200 N·m.

La realización de este tipo de ensayos proporciona una medida continua de la resistencia del terreno en profundidad (a diferencia del ensayo SPT que caracteriza únicamente un tramo).

Mientras que en terrenos granulares (arenas) estos ensayos permiten una valoración directa de su estado de compactación y por tanto de su carga admisible de hundimiento, en el caso de suelos cohesivos (arcillas) esta valoración es meramente orientativa.

La correlación aproximada entre el ensayo de penetración dinámica en su procedimiento súper pesado DPSH y el ensayo de penetración estándar SPT es[6] $N_{SPT}=1,6*N_{20}$.

Al resultado del ensayo, N_{SPT}, hay que aplicar una serie de factores de corrección debido a las pérdidas de energía debidas al propio sistema de golpeo, a la longitud del varillaje y al efecto de confinamiento del ensayo.

[6] Según D.C.Olalla, del laboratorio de geotecnia del CEDEX, en el IV Simposio de geotecnia vial (2004).

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

1) Corrección por las pérdidas de energía del propio sistema de golpeo

Las pérdidas de energía inducidas por el propio dispositivo de golpeo debido a la fricción y a otros efectos parásitos, provocan que la velocidad de caída de la maza sea menor que la velocidad en caída libre. Por este motivo y para poder comparar los resultados de N_{SPT} realizados por diferentes maquinarias es necesario tener en cuenta esa pérdida de energía.

Se ha comprobado que con un diseño del dispositivo de golpeo igual al de la norma, se obtiene un valor medio del rendimiento Er próximo o ligeramente superior al 60% (Cesari, 1990) por lo que se ha tomado este valor como rendimiento de referencia.

La corrección, por tanto, vendría dada por la siguiente expresión:

$$N_{corr} = \frac{Er}{60} \cdot N$$

En el caso de los martillos automáticos, como el utilizado, estudios como el de Clayton (1990) o el de Vetanyol A. (2000) parecen indicar que el valor del rendimiento estaría en torno al 70% por lo que aplicar un factor de corrección de 1 estaría del lado de la seguridad.

2) Corrección por la longitud del varillaje

Cuando la longitud de las barras es inferior a 10,0 m existe una reflexión de las mismas que reduce la energía disponible que le llega al tomamuestras.

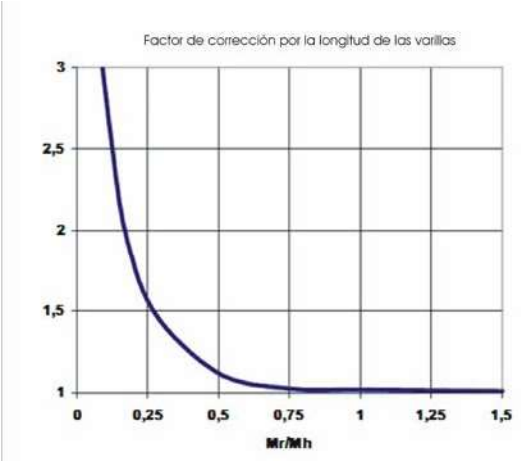
El factor de corrección vendría dado por la siguiente expresión:

$$N_{corr} = K \cdot N$$

Según Skempton (1986) K varía según:

Longitud del varillaje (m)	Factor de corrección (K)
3-4	0,75
4-6	0,85
6-10	0,95
>10	1,0

Para Decourt, se puede obtener el valor de 1/K de la siguiente gráfica en función de Mr (peso de las barras) y de Mh (peso de la maza).



GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

Para el caso del equipo de golpeo de la ROLATEC RL45, Mh es de 63,5 kg y el peso de las barras es de 8,0 kg/m, por lo que el factor K hasta 3,0 m sería de:

Longitud del varillaje (m)	Factor de corrección (K)
1,0	0,40
2,0	0,63
3,0	0,75

3) Corrección por el confinamiento del ensayo

Gibbs y Holtz, 1957, demostraron que el N_{SPT} no sólo depende de la densidad relativa sino que está influenciado por la presión de confinamiento. Para poder comparar resultados de Nspt realizados a diferentes profundidades por tanto es necesario normalizarlos a una presión vertical efectiva de 1,0 kp/cm^2.

Según Skempton, 1986, la corrección varía según el índice de densidad o densidad relativa del material:

Tipo de consolidación	Material	N_{corr}	Índice de densidad I_D (%)	Factor de corrección C_N
Normalmente consolidado	Arenas medias	11-22	40 a 60	$\frac{2}{1+\sigma'_v}$
	Arenas densas/compactas	22-39	60 a 80	$\frac{3}{2+\sigma'_v}$
Sobreconsolidado	Arenas sobreconsolidadas	---	---	$\frac{1,7}{0,7+\sigma'_v}$

Siendo σ'_v la tensión vertical efectiva a cota del ensayo en kp/cm^2.

Tal como se observa en el cuadro, el factor de corrección es mayor según disminuye el índice de densidad en arenas normalmente consolidadas, y por otra parte y según la norma UNE-EN ISO 22476-3:2005 el factor de corrección no debería superar 2, por lo que para valores del índice de densidad menores al 40% (arenas flojas o muy flojas) se ha utilizado la misma fórmula que para arenas medias.

En arenas normalmente consolidadas, Liao y Whitman (1985), recomiendan utilizar[7] la siguiente expresión del factor de corrección:

$$C_N = \frac{1}{\sqrt{\sigma'_v}}$$

Siendo σ'_v la tensión vertical efectiva a cota del ensayo en kp/cm^2.

[7] El factor de corrección C_N no debería en ningún caso superar 2,0.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

A continuación, se muestra un cuadro resumen con los resultados de los ensayos de resistencia a la penetración (se adjunta las actas de los ensayos en anexos):

Unidad geotécnica	Ensayo	Sond	Profundidad*	N_{SPT}	N_{corr} [8]	N_{corr} Representativo [9]
Arcillas margosas medias	SPT1	S1	0,40-0,85 m	34	25	8
	DPSH1	---	0,80-2,00 m	5	5	
	SPT1	S2	0,90-1,35 m	7	8	
	SPT2	S2	4,00-4,45 m	8	8	
Margas y arcillas margosas duras	DPSH1	---	>2,00 m	R	R	>50
	SPT2	S1	2,20-2,45 m	R	R	
	SPT3	S1	4,00-4,45 m	80	80	
	SPT4	S1	6,00-6,00 m	R	R	
	SPT3	S2	6,00-6,45 m	57	52	
	SPT5	S1	7,50-7,65 m	R	R	
	SPT4	S2	7,60-8,05 m	R	R	
	SPT5	S2	9,00-9,45 m	68	51	
	SPT6	S1	9,50-9,50 m	R	R	

* Desde la superficie del terreno en el momento del estudio.

Por otro lado sobre dos muestras inalteradas se han realizado ensayos de compresión simple y ensayos de corte directo sobre muestra consolidada y drenada. A continuación se muestra un cuadro con los valores de los parámetros resistentes (cohesión y ángulo de fricción) obtenidos en laboratorio, de los diferentes materiales que componen en subsuelo.

	Unidad geotécnica	Margas y arcillas margosas duras	
	Muestra	**S1MI1**	**S2MI1**
PARÁMETRO	Cohesión sin drenaje [10] c_u (kp/cm^2)	0,18**	1,90
	Cohesión efectiva c' (kp/cm^2)	0,06	0,38
	Ángulo de rozamiento interno (º)	42,9	28,0

**Tal como se aprecia en las actas de ensayo, la rotura ha sido anómala (probablemente por la presencia de alguna grava en la muestra).

[8] Una vez aplicados los factores de corrección debidos a las pérdidas de energía del propio sistema de golpeo, por longitud de varillaje y por el confinamiento del ensayo. En este último caso se ha calculado el factor de corrección suponiendo un terreno homogéneo y normalmente consolidado con un peso específico efectivo medio de 1,8 t/m^3.

[9] Corresponde al valor de la resistencia a la penetración estándar que se va a considerar representativo de los materiales para posteriores cálculos y correlaciones.

[10] En materiales cohesivos y a corto plazo, en los que la aplicación de una carga se produce de forma rápida no permitiendo el drenaje, se ha demostrado empíricamente que el valor de la resistencia uniaxial, qu (ensayo de compresión simple), coincide con el doble de la cohesión no drenada c_u.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

4.3 Excavabilidad y posterior uso en viales

A modo orientativo y basándose en el comportamiento observado de los materiales, cabe comentar que todos los materiales son excavables con cuchara.

El suelo vegetal deberá ser retirado a vertedero controlado o acumulada temporalmente para su uso posterior, en cualquier caso es probable que correspondan a suelos inadecuados por lo que no se pueden utilizar en los rellenos de explanada de los viales.

Es posible valorar la aptitud de los materiales, para su uso en los viales, según los criterios del Pliego General para Obras de carreteras y puentes, PG3:

	Denominación material*	Margas y arcillas magosas
	Muestra	**Muestra combinada**
PARÁMETRO	% Pasa tamiz 2 mm	91
	% Pasa tamiz 0,40 mm	80
	% Pasa tamiz 0,08 mm	73
	Límite líquido	30,6
	Límite plástico	18,5
	Índice plasticidad	12,1
	Contenido en materia orgánica (%)	0,68
	Contenido sales solubles (%)	0,63
	Contenido en yeso (%)	0,66
	Índice de colapso (%)	0,28
	Hinchamiento libre a la densidad P.N. (%)	0,56
	Clasificación según PG3	Tolerable
	Densidad máxima PM (g/cm^3)	2,09
	Humedad óptima PM (%)	10,5
	CBR al 97% de comp.	12,5
	CBR al 97% de comp.	13,62
	CBR al 100% de comp.	15,83

* Según la descripción geológica realizada.

Tal como se puede apreciar en el cuadro anterior, los materiales del subsuelo corresponden a **suelos tolerables** que son utilizables en el cuerpo del terraplén (núcleo y espaldones), así como en el cimiento.

Atendiendo a los resultados del Proctor Modificado, la humedad óptima de compactación es del 10,5%, alcanzándose densidades máximas de 2,09 g/cm^3.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

Cuando se realice la excavación de los materiales, éstos van a sufrir un aumento de volumen al ser disgregados (pérdida de consolidación).

A la relación entre el volumen que ocupaban los materiales in situ y el volumen que ocupan una vez excavados se denomina coeficiente de esponjamiento y depende fundamentalmente del tipo de terreno y de su grado de consolidación. En el caso de arcillas medias y compactas, el coeficiente de esponjamiento varía entre 0,87 y 0,91.

4.4 Cuadro resumen de las características de los materiales

Recopilando la información obtenida[11] se ha elaborado el siguiente cuadro resumen, donde no se incluyen el suelo vegetal, ya que debe ser totalmente eliminado de la superficie de cimentación.

Unidad geotécnica	Clasific. Suelo según S.U.C.S.	Cohesión sin dren. c_u (kp/cm^2)	Cohesión efectiva c' (kp/cm^2)	Ángulo roz. Int. Efect. Φ' (º)	Peso específ. aparente γ_s (t/m^3)	Módulo deform. E (kp/cm^2)	Módulo Poisson v	Coef. balasto K_{30} (kp/cm^3)
Arcillas margosas medias	CL	0,5	---	20	1,8	65	0,30	2,3
Margas y arcillas margosas duras	CL	1,9	0,06-0,38*	28-43	2,4	650	0,15	21,0

*Según el contenido en arenas

[11] En el caso de las arcillas margosas medias, la *cohesión sin drenaje* ha sido obtenida a partir de las correlaciones con el N_{SPT} propuestas por Hunt, 1984, en Manual de ingeniería de taludes, ITGE 2006, para arcillas con Nspt de 8.
En el caso de las margas y de las arcillas margosas duras, la *cohesión sin drenaje* y la *cohesión efectiva* ha sido obtenida de los ensayos de compresión simple.
En el caso de las arcillas margosas, el *ángulo de rozamiento interno* y el *peso específico seco* han sido obtenidos de Shulze/Simmer en Curso de diseño, cálculo, construcción y patologías de cimentaciones y recalces, Gerónimo Lozano et al, 1998, para arcillas medias.
En el caso de las margas y de las arcillas margosas duras, el *ángulo de rozamiento interno*, el *peso específico seco* y el *peso específico húmedo* ha sido obtenido de los ensayos de laboratorio.
El *módulo de deformación*, E, ha sido obtenido a partir de las correlaciones con el N_{SPT} propuestas por Butler (1974), para arcillas con Nspt de 8 y de 50.
El *coeficiente de Poisson* ha sido obtenido a partir de las correlaciones propuestas en el Curso Aplicado de Cimentaciones, COAM 1996, para arcillas con Nspt de 8 y de 50.
El *coeficiente de Balasto* ha sido obtenido a partir de las correlaciones con el N_{SPT} propuestas en el Manual de edificación. Vol. 3: Mecánica de los terrenos y cimientos, CIE 2003, para arcillas con Nspt de 8 y de 50.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

5. Hidrología e hidrogeología

Tanto las margas como las arcillas margosas presentan una permeabilidad que varía[12] entre 10^{-7} y 10^{-10} m/s.

No existe ningún torrente en las cercanías del paso a nivel.

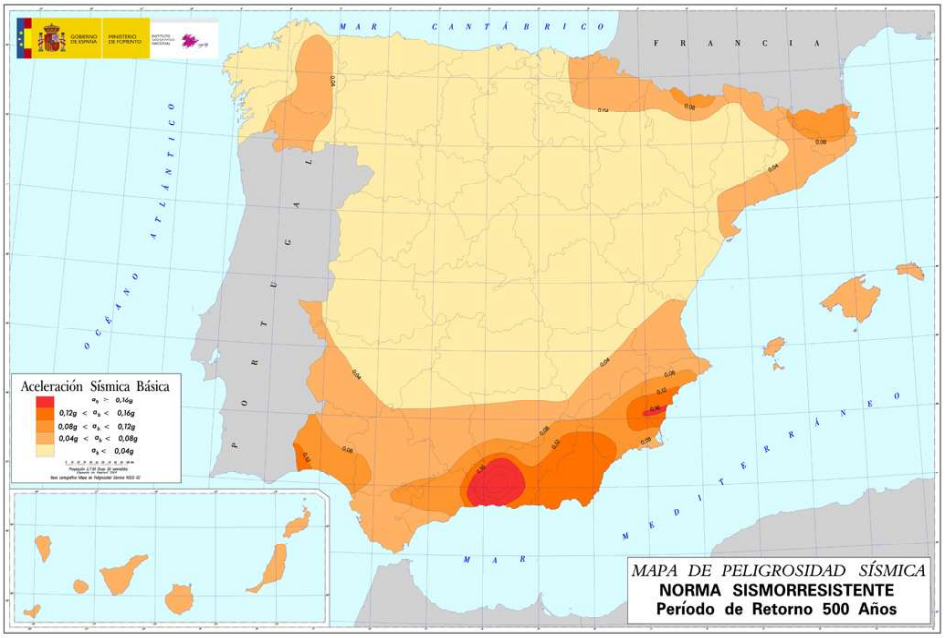
En fecha 16 de mayo de 2025, el nivel freático se detectó[13] a una profundidad de 5,87 m en el interior del sondeo S2.

6. Acciones sísmicas

Como se trata de un paso a distinto nivel, es de aplicación la norma sismorresistente de puentes NCSP-07.

En el punto 2.8 de la norma se dice se deberán considerar las acciones sísmicas salvo que la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento, a_b, sea inferior a 0,04g siendo g la aceleración de la gravedad o cuando la aceleración sísmica horizontal de cálculo, a_c, sea inferior a 0,04g.

Según el Mapa de Peligrosidad Sísmica, la isla de Mallorca se encuentra en zona de aceleración sísmica básica, a_b, entre 0,04 g y 0,08 g. Siendo de 0,04 g para el municipio de Santa María del Camí según el Anexo de la Norma.



[12] Según Powers (1992) en Ingeniería geológica, Gonzalez de Vallejo et al, 2002.
[13] No es posible conocer la variación estacional del nivel freático dado que sería necesario un estudio más prolongado en el tiempo.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

Por otro lado, la aceleración sísmica horizontal de cálculo, a_c, viene dada por la siguiente expresión según el apartado 3.4 de la citada norma:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Siendo a_b la aceleración sísmica horizontal básica, ρ un coeficiente adimensional del riesgo que es igual al producto de $\gamma_I \cdot \gamma_{II}$, y S que es el coeficiente de amplificación del terreno que para a_b inferior a 0,1g toma el valor de $\frac{C}{1{,}25}$.

Por otro lado γ_I es un factor de importancia que depende, como su nombre indica, de la relevancia de la estructura. Para estructuras de importancia normal o durante la etapa constructiva su valor es 1 (según el apartado 2.3 de la norma).

γ_{II} es un factor modificador para considerar un periodo de retorno, P_R, diferente a 500 años (periodo para el cual se obtiene $\rho \cdot a_b$ y que se saca de un estudio probabilístico de la peligrosidad sísmica del emplazamiento). A falta de estudio viene dado por la expresión:

$\gamma_{II} = \left(\frac{P_R}{500}\right)^{0,4}$ por lo que para un periodo de retorno de 500 años es igual a 1

Finalmente C es un coeficiente del terreno existente en el emplazamiento (apartado 3.2 de la norma) que toma un valor de 1,6 ya que se trata de un terreno tipo III (cohesivo firme a muy firme).

Por tanto y sustituyendo todos los valores en las fórmulas anteriormente descritas se llega a un aceleración sísmica horizontal del cálculo de 0,05 g.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

7. Ánalisis de la interacción terreno-estructura

7.1 Carga admisible frente al hundimiento

La carga admisible frente al hundimiento de los materiales puede ser calculada a partir de los ensayos in situ (ensayos de penetración estándar, SPT, y ensayos de penetración súper pesada, DPSH).

A continuación se muestra un cuadro con los valores de carga admisible frente al hundimiento, basados en los ensayos de penetración:

Unidad geotécnica	Ensayo	Sond	Profundidad*	N_{corr}	Asimilado a:	Carga admisible de hundimiento[14] (kp/cm^2)	
						Zapatas cuadradas	Zapatas corridas
Arcillas margosas medias	SPT1	S1	0,40-0,85 m	25	Arcillas	4,0	3,0
	DPSH1	---	0,80-2,00 m	5		0,7	0,6
	SPT1	S2	0,90-1,35 m	8		1,2	0,9
	SPT2	S2	4,00-4,45 m	8		1,2	0,9
Margas y arcillas margosas duras	DPSH1	---	>2,00 m	R	Arcillas	>4,8	>3,6
	SPT2	S1	2,20-2,45 m	R		>4,8	>3,6
	SPT3	S1	4,00-4,45 m	80		>4,8	>3,6
	SPT4	S1	6,00-6,00 m	R		>4,8	>3,6
	SPT3	S2	6,00-6,45 m	52		>4,8	>3,6
	SPT5	S1	7,50-7,65 m	R		>4,8	>3,6
	SPT4	S2	7,60-8,05 m	R		>4,8	>3,6
	SPT5	S2	9,00-9,45 m	51		>4,8	>3,6
	SPT6	S1	9,50-9,50 m	R		>4,8	>3,6

* Desde la superficie del terreno en el momento de la realización del estudio.

Tal como se comentó anteriormente, la carga admisible deducida a partir de los ensayos de penetración de suelos cohesivos tiene un carácter orientativo, es por ello que se ha vuelto a calcular la carga admisible frente al hundimiento de las margas y arcillas margosas duras a partir de los ensayos de laboratorio (compresión simple).

Una estimación de la carga admisible de cimentaciones para el caso de arcillas a corto plazo se hace a través de modelos tales como los que aparecen en el anexo de cálculo. De los resultados se deduce que la carga admisible de hundimiento de las margas y arcillas margosas duras es de 3,9 kp/cm^2 para las zapatas cuadradas y de 3,2 kp/cm^2 para las zapatas corridas.

[14] Según las correlaciones con el Nspt propuestas por Carlos Crespo Villalaz, en Mecánica de suelos y cimentaciones, 1998.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

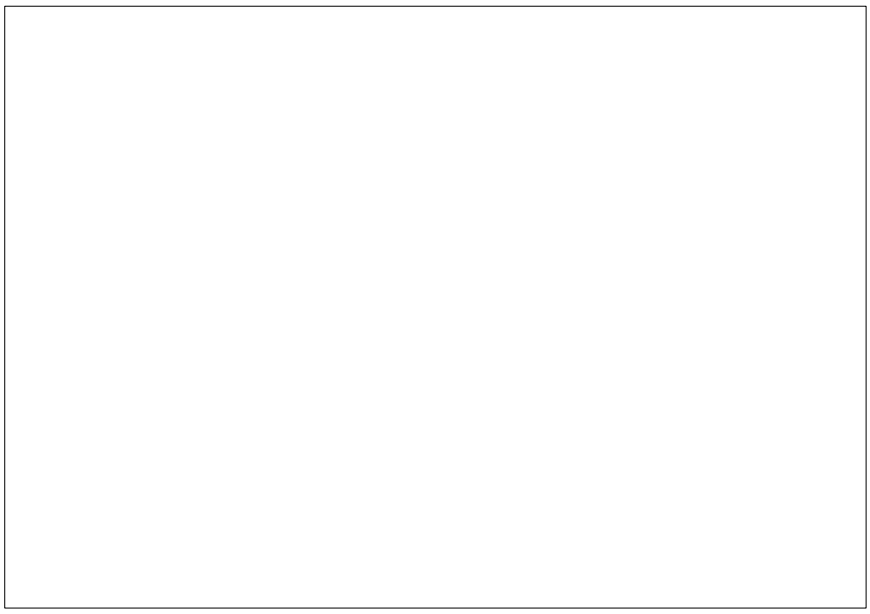
Atendiendo a los valores de carga admisible frente al hundimiento anteriormente expuestos se recomienda apoyar la cimentación de los estribos del puente a partir de 2,0 m de profundidad, una vez eliminados[15] el suelo superficial y el tramo superior de arcillas margosas medias (tramo de alteración).

Dado que la cimentación se va a realizar mediante losa de dimensiones 11x16 m, y que en la zona del sondeo S2 hay un tramo de arcillas margosas medias intercalado, se recomienda tomar como carga admisible frente al hundimiento del terreno para la losa de 1,0 kp/cm^2.

En el caso de tener que ejecutar una cimentación mediante micropilotes, es usual no considerar la resistencia por punta ya que el diámetro suele ser pequeño (menor de 25 cm).

La resistencia al fuste, también denominada adherencia límite, puede determinarse[16] en materiales tipo suelo a partir de correlaciones empíricas con los resultados de los ensayos de penetración (S.P.T.), en suelos granulares, o con los resultados de los ensayos de compresión simple, en suelos cohesivos, según el procedimiento de inyección empleado:

IRS: Inyección repetitiva y selectiva.
IR: Inyección repetitiva.
IU: Inyección única global.



GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

Por tanto la resistencia al fuste (adherencia límite) y la resistencia admisible al fuste (adherencia admisible) son las siguientes[17]:

Material	**qu** (kp/cm^2)	**Resistencia al fuste** (kp/cm^2)			**Resistencia admisible al fuste** (kp/cm^2)		
		IRS	**IR**	**IU**	**IRS**	**IR**	**IU**
Arcillas margosas medias	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arcillas margosas duras y margas	1,5	2,4	1,6	1,0	1,5	1,0	0,6

Para la parte del fuste que se encuentre a una profundidad inferior a 5,0 m desde la cabeza del micropilote debe adoptarse, independientemente del procedimiento de inyección utilizado, la adherencia límite y admisible correspondiente al tipo IU.

La carga admisible de un grupo de micropilotes es el sumatorio de las cargas admisibles de cada uno de los micropilotes multiplicado por un coeficiente de eficiencia (E).

$$Q_{admgrupo} = E \cdot \Sigma Q_{admpilote}$$

Este coeficiente va a depender de gran variedad de factores, como el número de micropilotes que forman el grupo, su espaciamiento, las características del terreno, el tipo de micropilote, la secuencia de ejecución, etc…

En general a mayor número de micropilotes dentro de un mismo grupo, mayor eficiencia dado que se aumenta el confinamiento del suelo entre los mismos. El efecto de grupo parece ser óptimo para espaciamientos entre ejes de micropilotes de entre 2,5 y 4 veces su diámetro.

Además el coeficiente de eficiencia aumenta si los micropilotes centrales se ejecutan en el último lugar.

[17] Siempre y cuando la presión de inyección esté entre 0,5 de la presión límite del terreno y una vez la presión límite (inyecciones tipo IU e ir) o sea mayor o igual a la presión límite de terreno (inyección tipo IRS).

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

7.2 Asientos

El asiento de cualquier terreno se debe a tres tipos de procesos consecutivos en el tiempo: un asiento instantáneo, que es el que se produce inmediatamente después de aplicar carga al terreno por distorsión del mismo (sin drenaje), un asiento de consolidación primaria por cambio de volumen del terreno al disiparse la presión intersticial (con drenaje) y un asiento de consolidación secundaria por un fenómeno de fluencia.

En la mayoría de los terrenos el asiento debido a la consolidación secundaria es pequeño por lo que no se suele calcular y se expresa el asiento total en términos de asiento instantáneo y asiento de consolidación primaria.

En terrenos cohesivos normalmente consolidados el asiento instantáneo (Si) constituye únicamente el 10% del asiento total siendo el resto asiento de consolidación primaria (Sc), mientras que en terrenos cohesivos sobreconsolidadas el asiento total se reparte a partes iguales entre el asiento instantáneo (Si) y el asiento de consolidación (Sc).

Una estimación del asiento total de las cimentaciones apoyadas en terrenos cohesivos se hace a través de modelos isótropos elásticos tales como los mostrados en el anexo de cálculo.

Dado que, tal como se observa en el modelo geotécnico, el subsuelo es muy diferente en la zona de apoyo de los estribos, se han calculado los asientos de forma separada.

APOYO ZONA SONDEO 1

En este caso, el subsuelo está compuesto únicamente por margas y arcillas margosas duras.

Para una losa de dimensiones 11x16 m, como la proyectada, y una carga de trabajo de 1,0 kp/cm^2, apoyada en el sustrato margoso a partir de 2,0 m de profundidad, los asientos van a ser de 2,25 cm.

APOYO ZONA SONDEO 2

En este caso, el subsuelo está estratificado.

Para el cálculo de asientos se ha tenido que suponer que éstos quedan restringidos a una vez el ancho de la cimentación (11,0 m) y que el subsuelo bajo la cimentación está constituido por los siguientes materiales:

- *Arcillas margosas duras*: Presenta un espesor bajo la cimentación de 1,5 m. Tal como se comentó anteriormente, el módulo de deformación E es 650 kp/cm^2 y el coeficiente de Poisson v 0,15.

- *Arcillas margosas medias*: Presenta un espesor de 2,5 m. Tal como se comentó anteriormente, el módulo de deformación E es 65 kp/cm^2 y el coeficiente de Poisson v 0,30.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

- *Arcillas margosas duras*: Se ha supuesto un espesor bajo la cimentación de 9,0 m. Tal como se comentó anteriormente, el módulo de deformación E es 650 kp/cm^2 y el coeficiente de Poisson v 0,15.

Para una losa de dimensiones 11x16 m, como la proyectada, y una carga de trabajo de 1,0 kp/cm^2, apoyada en el sustrato margoso a partir de 2,0 m de profundidad, los asientos van a ser de 3,85 cm.

7.3 Carga admisible de trabajo[18]

Por todo lo anterior, se recomienda apoyar la cimentación de los estribos del puente sobre el sustrato margoso, a una profundidad de aproximadamente 2,0 m, una vez eliminados[19] el suelo superficial y el tramo de alteración superficial (arcillas margosas más superficiales).

Teniendo en cuenta las características geotécnicas del terreno de apoyo (carga de hundimiento y asientos), se aconseja no aplicar sobre éste una carga admisible de trabajo superior a 1,0 kp/cm^2 para las losas proyectadas.

Es importante limpiar cuidadosamente la zona a cimentar ya que el paso de la maquinaria va a alterar los primeros centímetros de la superficie de cimentación.

En el caso de ejecutar una cimentación mediante micropilotes, los parámetros para su cálculo se facilitan en el apartado 7.1.

[18] Dado que el estudio se ha basado únicamente en 3 puntos de reconocimiento, es conveniente que cuando se realice la excavación de la cimentación se estudie con detalle los materiales que aparezcan con el fin de comprobar que corresponden a los descritos en el informe. De encontrarse discrepancias que pudieran afectar a la capacidad portante recomendada deberán ser comunicadas con el fin de poder evaluar si es necesario completar el estudio.
[19] La superficie de cimentación deberá quedar expuesta el menor tiempo posible para evitar su alteración.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

8. Conclusiones

De la información suministrada en el presente informe, cabe destacar:

- El paso a nivel se encuentra en una zona rural sin pendiente apreciable, en las cercanías de la población de Santa Maria del Camí a una cota topográfica de aproximadamente 134 m (s.n.m.)..

- Desde la superficie, y hasta una profundidad muy variable de unos lugares a otros, aparece un suelo vegetal consistente en arcillas limosas marrón oscuro con abundantes raíces. El espesor observado en los sondeos varía entre 0,55 y 0,85 m.

- Por debajo aparece un sustrato margoso en el que se alternan capas de arcillas margosas y margas limo-arenosas de color beige amarillento con ligeros cambios de tonalidad. A una profundidad de aproximadamente 8,0 m presenta una intercalación de silexitas grises que lateralmente pasan a margas gris verdosas.

- Las margas y arcillas margosas corresponden a arcillas (CL) con contenido variable en arenas (8-29%), presentan un potencial de hinchamiento BAJO por lo que no se esperan problemas derivados de la expansividad de los materiales, y no presentan agresividad por sulfatos.

- A modo orientativo y basándose en el comportamiento observado de los materiales, cabe comentar que todos los materiales son excavables con cuchara.

- Los materiales del subsuelo corresponden a suelos tolerables que son utilizables en el cuerpo del terraplén (núcleo y espaldones), así como en el cimiento.

- Atendiendo a los resultados del Proctor Modificado, la humedad óptima de compactación es del 10,5%, alcanzándose densidades máximas de 2,09 g/cm^3.

- No existe ningún cauce de torrente en las cercanías, por lo que no existe riesgo de inundación por avenidas.

- En fecha 16 de mayo de 2025, el nivel freático se detectó[20] a una profundidad de 5,87 m en el interior del sondeo S2..

- Tanto las margas como las arcillas margosas presentan una permeabilidad que varía[21] entre 10^{-7} y 10^{-10} m/s.

[20] No es posible conocer la variación estacional del nivel freático dado que sería necesario un estudio más prolongado en el tiempo.
[21] Según Powers (1992) en Ingeniería geológica, Gonzalez de Vallejo et al, 2002.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

- Según el anexo de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, el municipio de Santa María del Camí se encuentra en zona de aceleración sísmica básica, a_b, igual a 0,04 g. El sustrato margoso corresponde a un terreno tipo III (cohesivo firme a muy firme), siendo el coeficiente del terreno de 1,6, y, por lo tanto, la aceleración sísmica horizontal de cálculo es de 0,05 g.

- Se recomienda apoyar la cimentación de los estribos del puente sobre el sustrato margoso, a una profundidad de aproximadamente 2,0 m, una vez eliminados[22] el suelo superficial y el tramo de alteración superficial (arcillas margosas más superficiales).

- Teniendo en cuenta las características geotécnicas del terreno de apoyo (carga de hundimiento y asientos), se aconseja no aplicar sobre éste una carga admisible de trabajo superior a 1,0 kp/cm^2 para las losas proyectadas.

- Es importante limpiar cuidadosamente la zona a cimentar ya que el paso de la maquinaria va a alterar los primeros centímetros de la superficie de cimentación.

- En el caso de ejecutar una cimentación mediante micropilotes, los parámetros para su cálculo se facilitan en el apartado 7.1.

Firmado por LOPEZ RALLO FRANCISCO BORJA - ***2477** el día 25/06/2025 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

BORJA LÓPEZ RALLO
Geólogo colegiado nº 755
14 de mayo de 2025

Este informe consta de 23 páginas y un conjunto de anexos (6 figuras numeradas, los partes de ensayos y los anejos de cálculo).

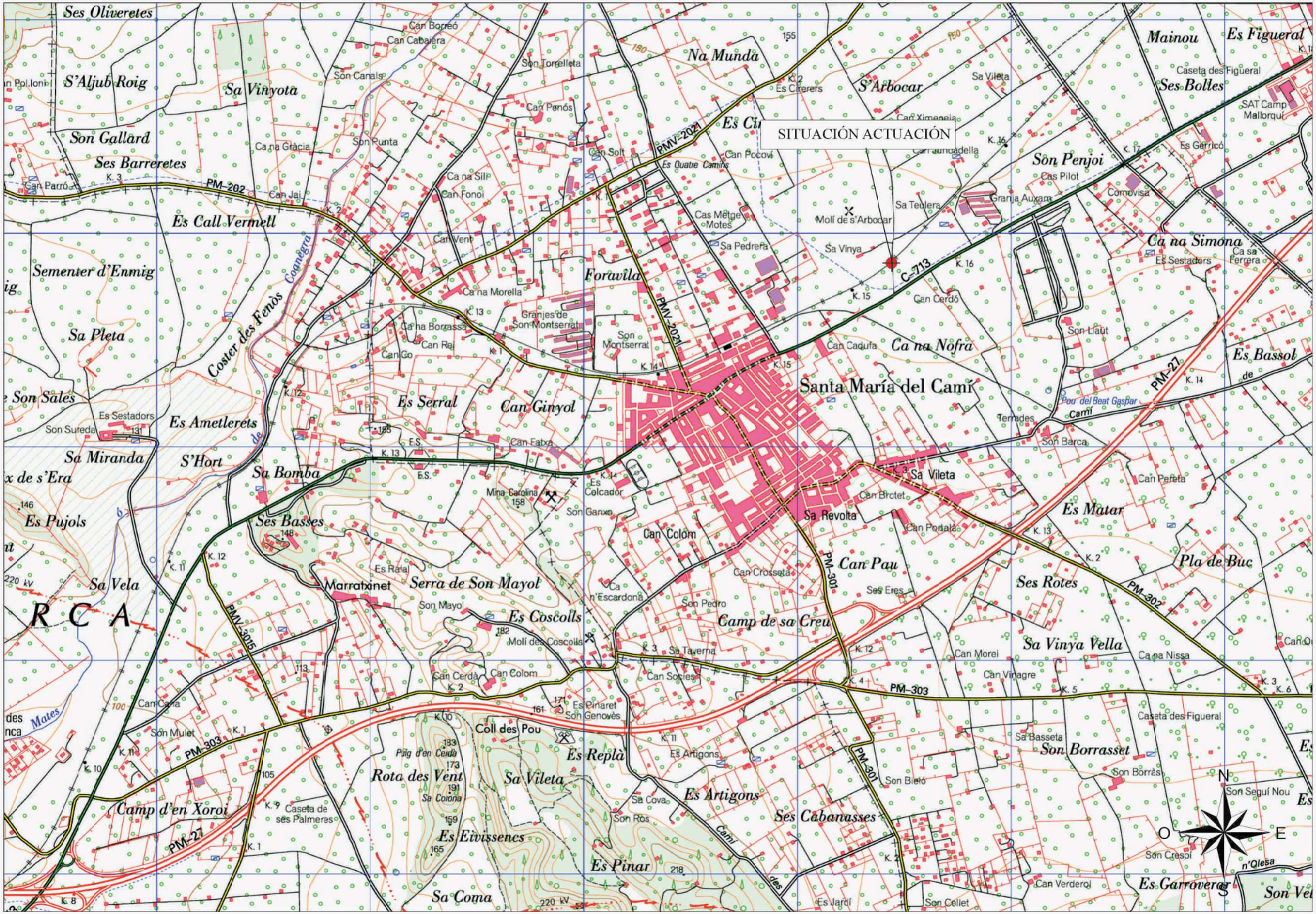
La información contenida en este documento es confidencial.
El acceso, divulgación, copia, o distribución del mismo por personas no autorizadas queda prohibido y puede ser ilegal. Asimismo, se aclara que las opiniones o recomendaciones contenidas en el documento se entienden sujetas a los términos y condiciones expresadas en el mismo.

[22] La superficie de cimentación deberá quedar expuesta el menor tiempo posible para evitar su alteración.

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es

ANEXO

GEOLOGÍA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt (Sta. Maria del Camí). Tlf: 971 62 09 09. Fax 971 62 09 08
Laboratorio de ensayos inscrito en el Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación
(Registro 9304/2010)
www.geoma.es E-mail: geotecnia@geoma.es



Geoma GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.	GEOLOGIA DE MALLORCA S.L. Vial 3, nave 2B. Pol. Son Llaüt. Sta. Maria Tlf: 971 62 09 09. Fax: 971 62 09 08	TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PN CAMÍ DES MOLINERS, PK15+207(STA MARÍA) EXP. 5846/24	ESCALA: 1/25000		TITULO DE LA FIGURA: PLANO DE SITUACIÓN	FECHA: MAYO 2025 FIGURA 1 DE 6



Nota: La situación de los puntos es aproximada

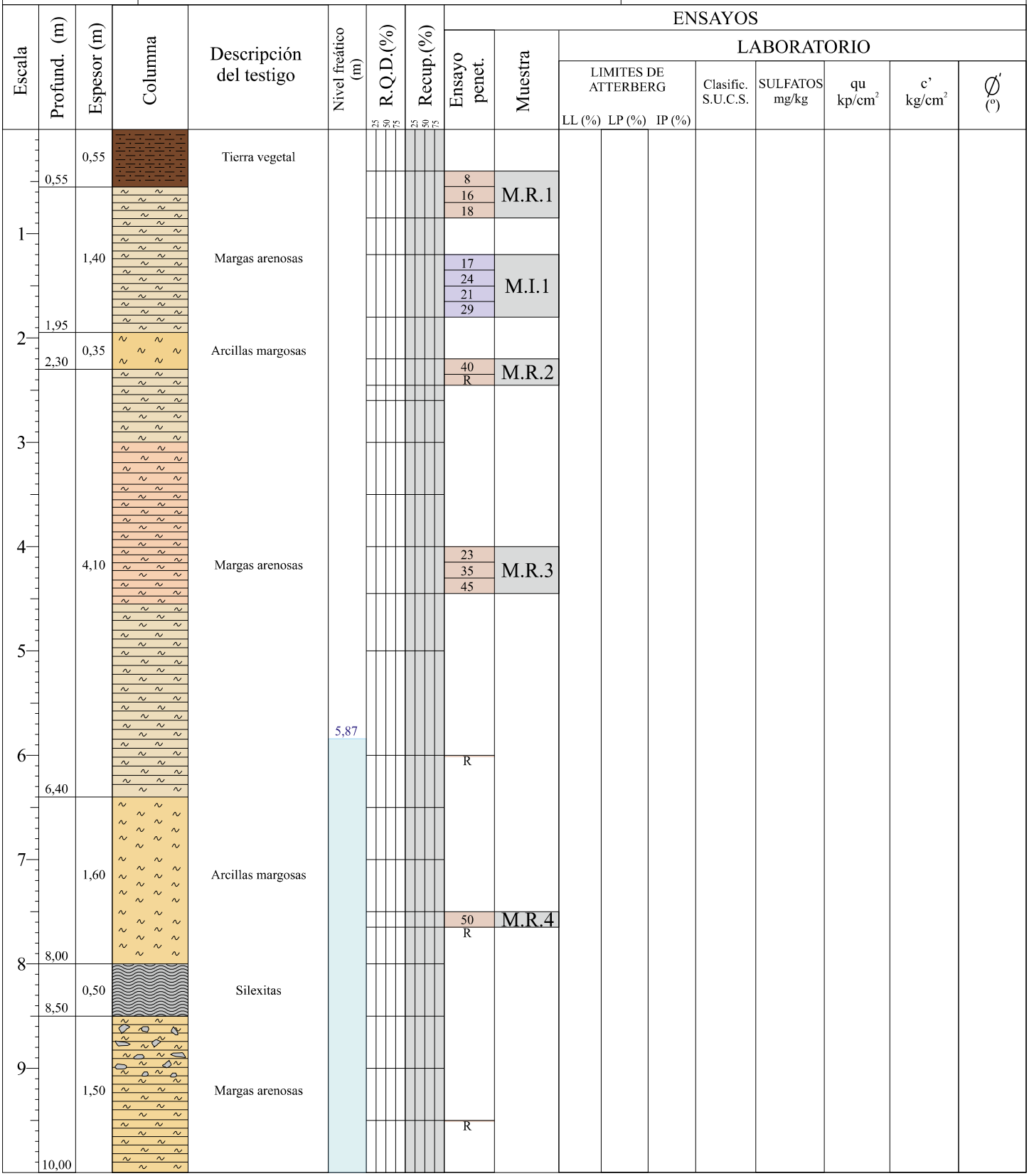
Geoma GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.	GEOLOGIA DE MALLORCA S.L. c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt. 07320 Sta Maria del Camí Tlf: 971 62 09 09	TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PN CAMÍ DES MOLINERS, PK15+207(STA MARÍA) EXP. 5846/24		TITULO DE LA FIGURA: SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO	FECHA: MAYO 2025 FIGURA 2 DE 6

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO GEOTÉCNICO
PN CAMÍ DES MOLINERS PK 15+207 (SANTA MARÍA DEL CAMÍ)
EXP. 5846/24

GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind. Son Llaüt.
07320 Sta Maria del Camí Tlf: 971 62 09 09

TITULO DE LA FIGURA: COLUMNA SONDEO

SONDEO: S1	FECHA INI: 26/03/25	FECHA FIN: 27/03/25	SONDISTA: MIGUEL CLADERA	TIPO MAQ.: ROLATEC RL45	Ø: 86 MM
EXP. Nº 5846/24	SITUACIÓN: CAMÍ DES MOLINERS, PK 15+207		TERMINO MUNICIPAL: SANTA MARÍA DEL CAMÍ		



Toma muestras
S.P.B.
S.P.T.
D.P.S.H.

M.I.: Muestra inalterada
M.P.: Muestra parafinada
M.R.: Muestra representativa
R.: Rechazo (ensayo de penetración)

N.P.: No plástico
NO: Ausencia de sulfatos

Nota: Las líneas horizontales marcan el principio o final de una maniobra o ensayo.

R.Q.D: Indice de calidad de la roca
LL: Límite líquido LP: Límite plástico IP: Índice plasticidad
Clasificación I.U.C.S: Clasificación de la Unión Internacional de Suelos
c': Cohesión efectiva
Ø: Ángulo de rozamiento interno efectivo

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.

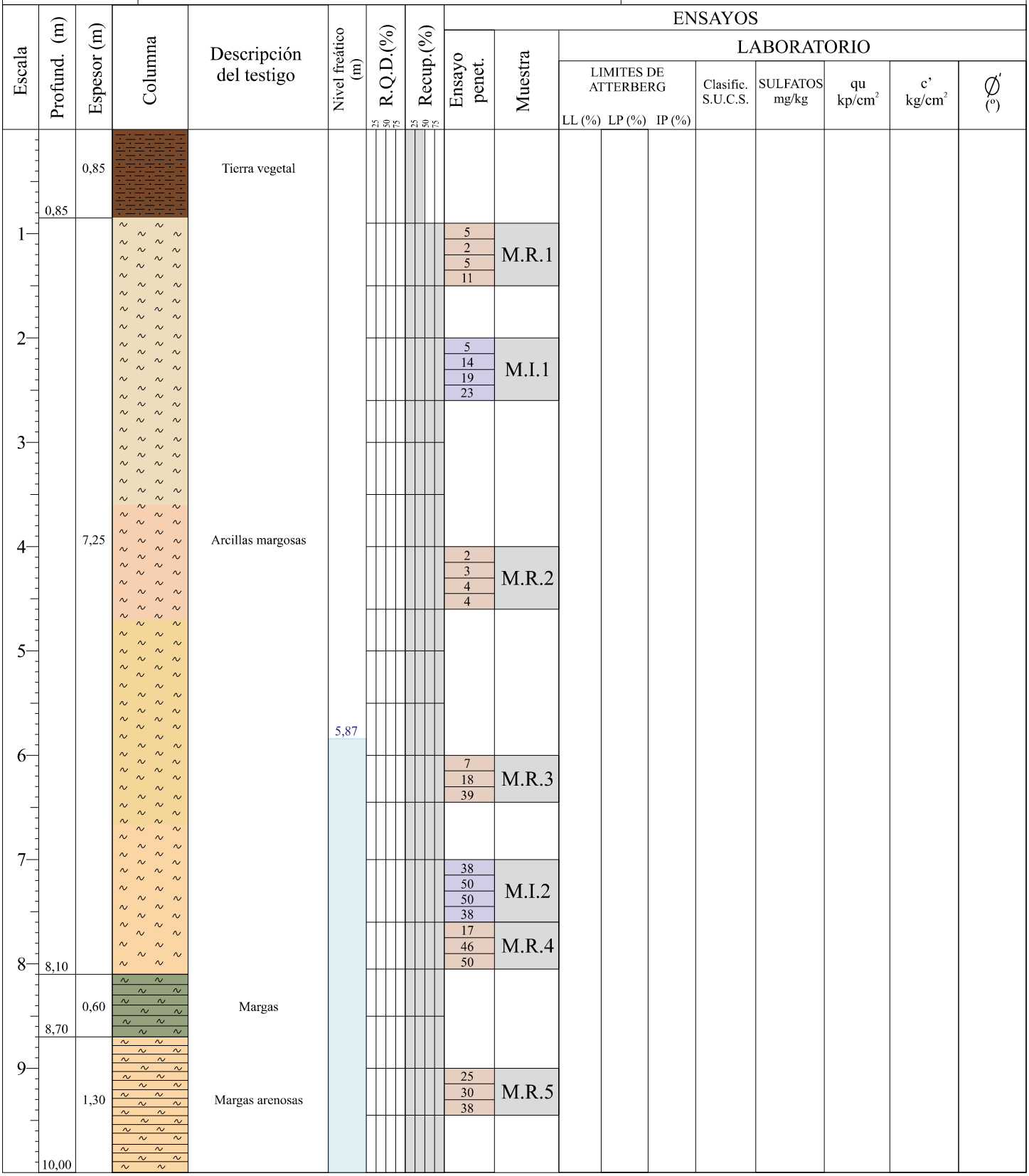
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO GEOTÉCNICO
PN CAMÍ DES MOLINERS PK 15+207 (SANTA MARÍA DEL CAMÍ)
EXP. 5846/24

FIGURA 4 DE 6

GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind. Son Llaüt.
07320 Sta Maria del Camí Tlf: 971 62 09 09

TITULO DE LA FIGURA: COLUMNA SONDEO

SONDEO: S2	FECHA INI: 27/03/25	FECHA FIN: 28/03/25	SONDISTA: MIGUEL CLADERA	TIPO MAQ.: ROLATEC RL45	Ø: 86 MM
EXP. Nº 5846/24	SITUACIÓN: CAMÍ DES MOLINERS, PK 15+207		TERMINO MUNICIPAL: SANTA MARÍA DEL CAMÍ		



Toma muestras
S.P.B.
S.P.T.
D.P.S.H.

M.I.: Muestra inalterada
M.P.: Muestra parafinada
M.R.: Muestra representativa
R.: Rechazo (ensayo de penetración)

N.P.: No plástico
NO: Ausencia de sulfatos

Nota: Las líneas horizontales marcan el principio o final de una maniobra o ensayo.

R.Q.D: Indice de calidad de la roca
LL: Límite líquido LP: Límite plástico IP: Índice plasticidad
Clasificación I.U.C.S: Clasificación de la Unión Internacional de Suelos
c': Cohesión efectiva
Ø: Ángulo de rozamiento interno efectivo



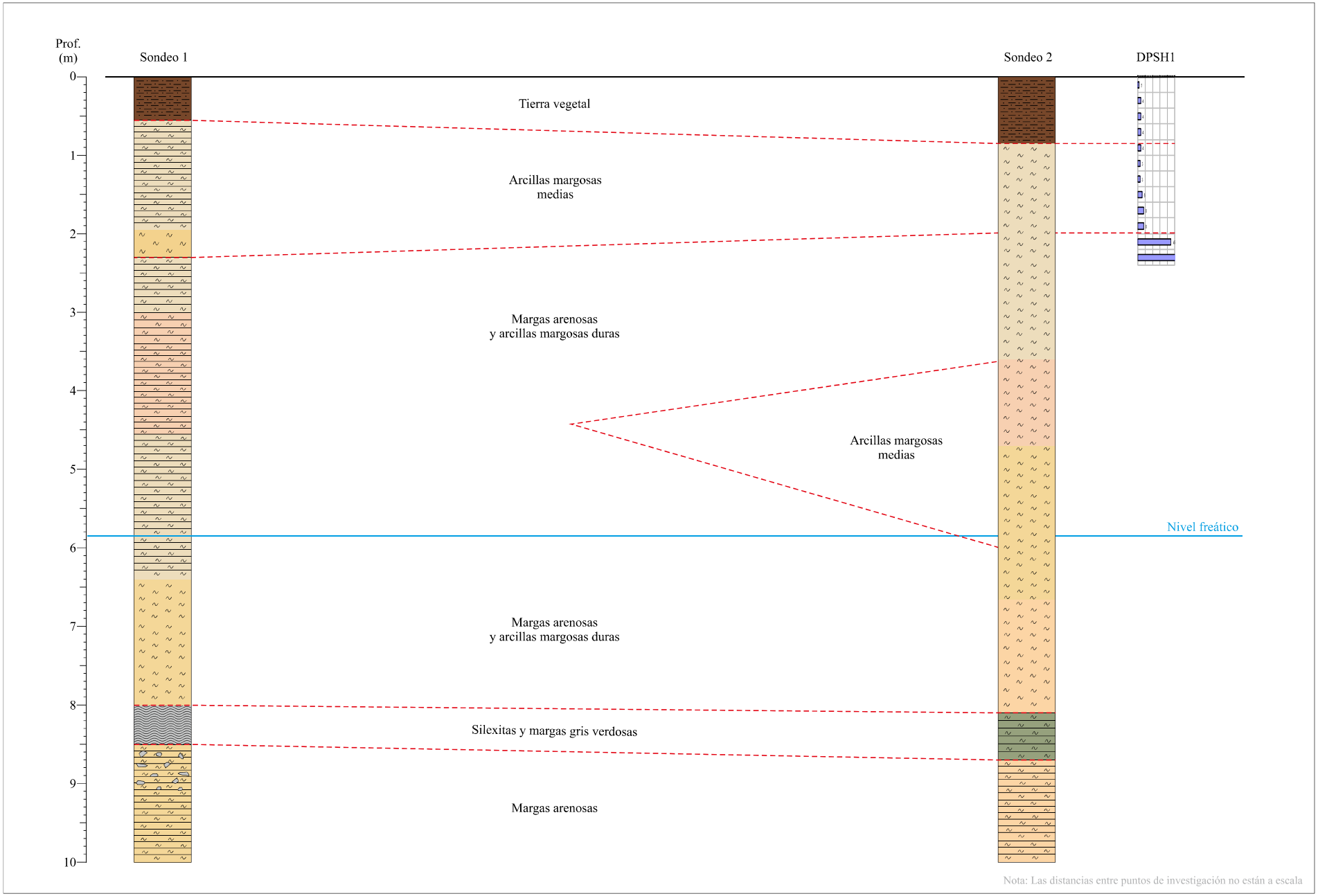


Fotografías 1, 2 y 3: Cajas de testigos del sondeo 1





Fotografías 4, 5 y 6: Cajas de testigos del sondeo 2



Geoma GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.	GEOLOGIA DE MALLORCA S.L. c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Son Llaüt. 07320 Sta Maria del Camí Tlf: 971 62 09 09	TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PN CAMÍ DES MOLINERS, PK15+207(STA MARÍA) EXP. 5846/24		TITULO DE LA FIGURA: MODELO GEOTÉCNICO	FECHA: MAYO 2025 FIGURA 6 DE 6

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S1/SPT1
SONDEO: S1 **ENSAYO:** SPT1
FECHA: 26/03/2026 **COTA*:** -0,40 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

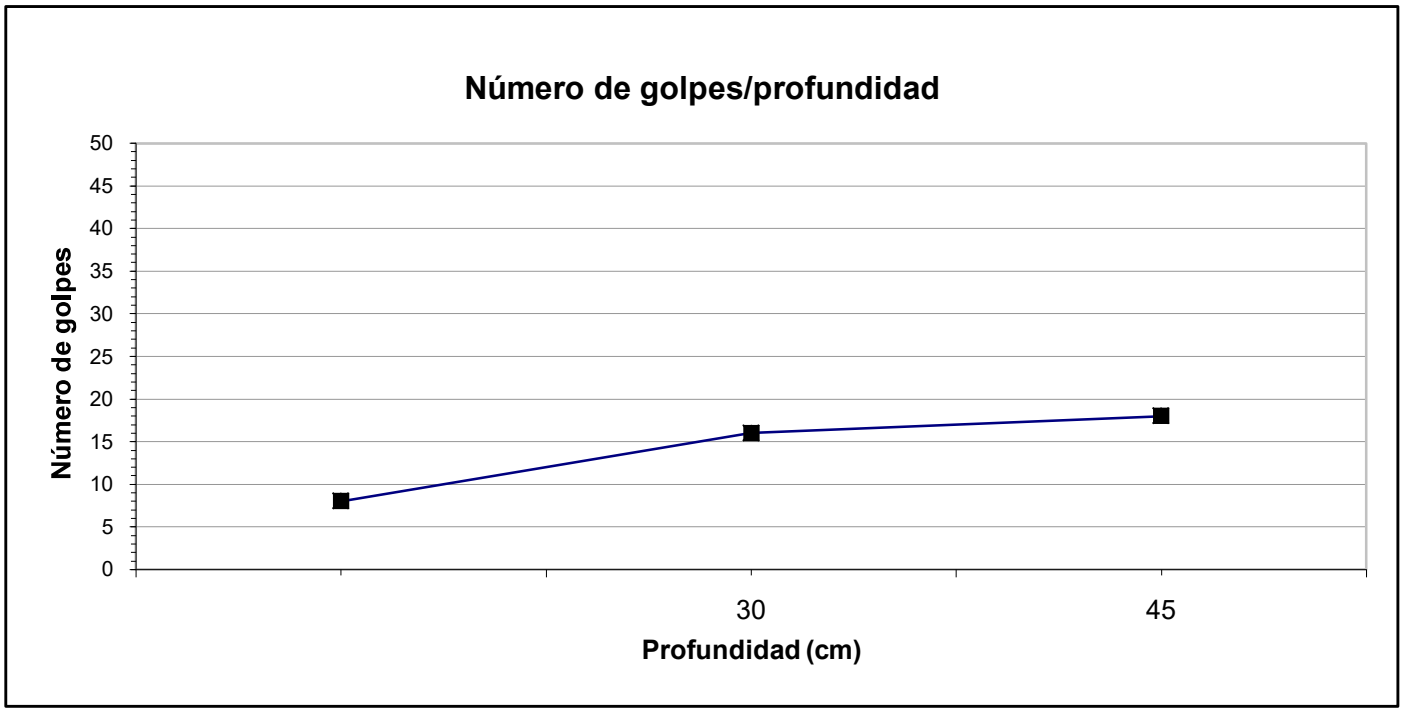
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 1,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	8	16	18	**34**	**25**



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S1/SPT2
SONDEO: S1 **ENSAYO:** SPT2
FECHA: 26/03/2026 **COTA*:** -2,20 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

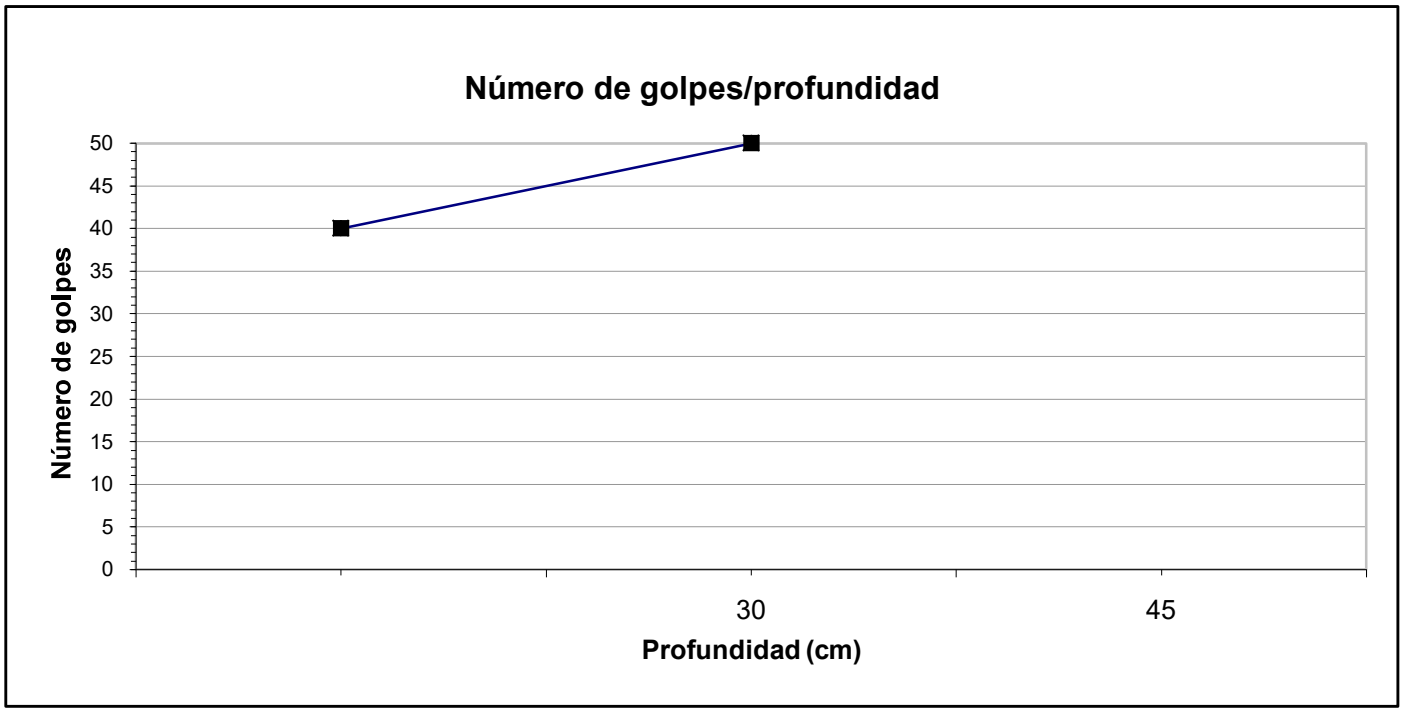
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 3,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	40	50		R	R



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S1/SPT3
SONDEO: S1 **ENSAYO:** SPT3
FECHA: 26/03/2026 **COTA*:** -4,00 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

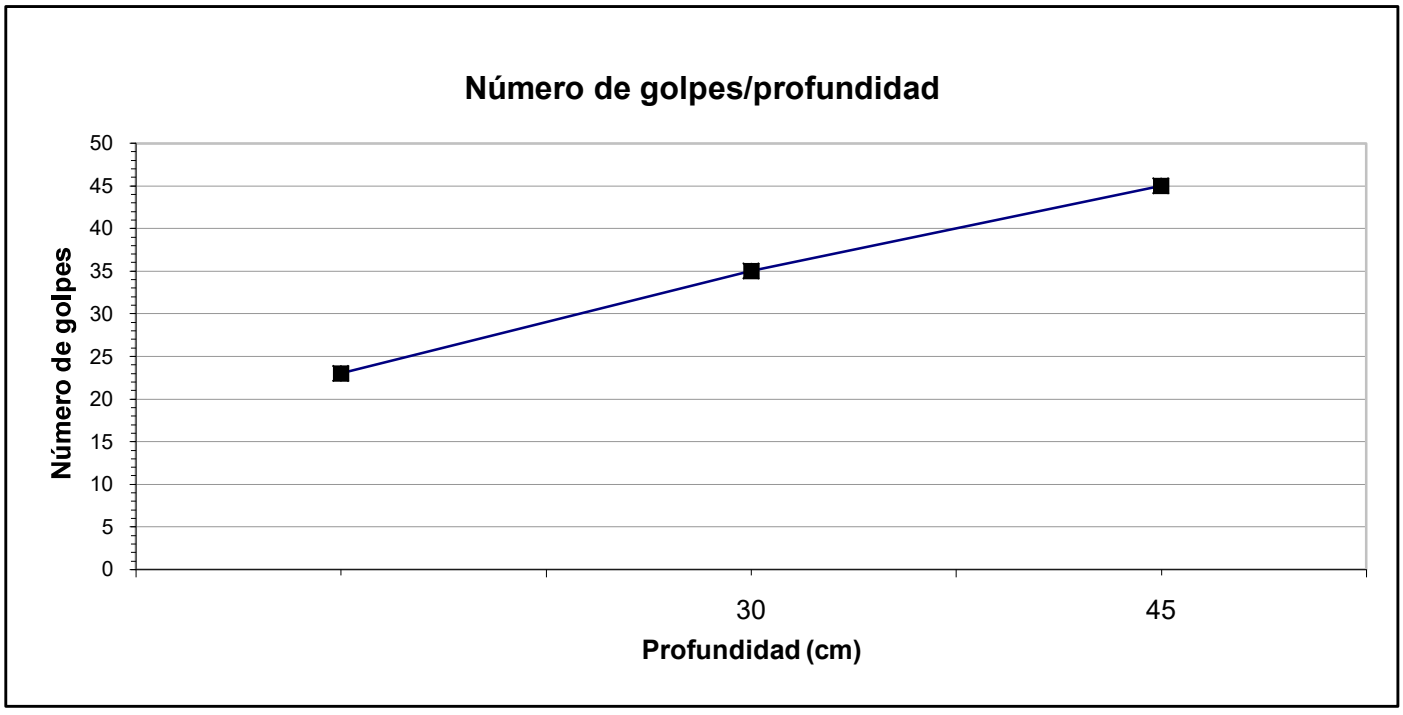
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 5,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	23	35	45	**80**	**80**



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S1/SPT4
SONDEO: S1 **ENSAYO:** SPT4
FECHA: 27/03/2025 **COTA*:** -6,00 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

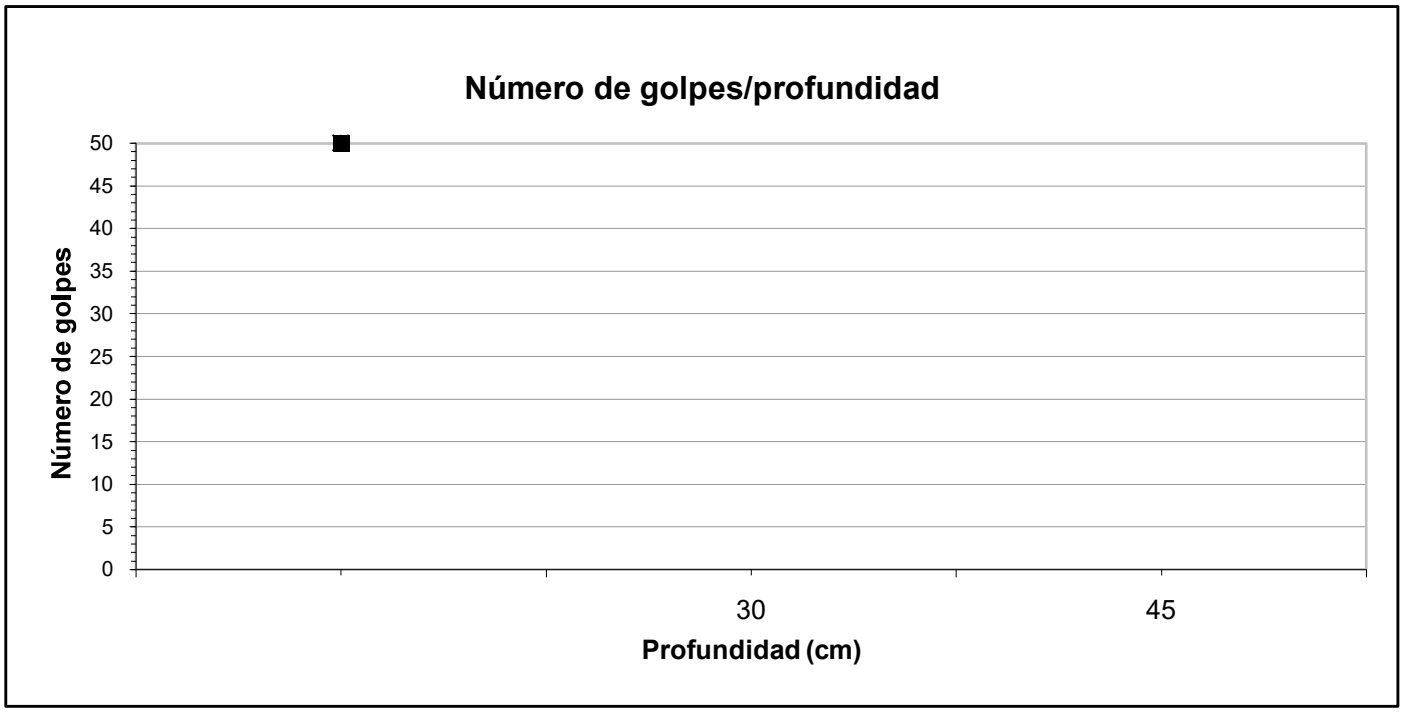
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 7,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	50			R	R



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S1/SPT5
SONDEO: S1 **ENSAYO:** SPT5
FECHA: 27/03/2025 **COTA*:** -7,50 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

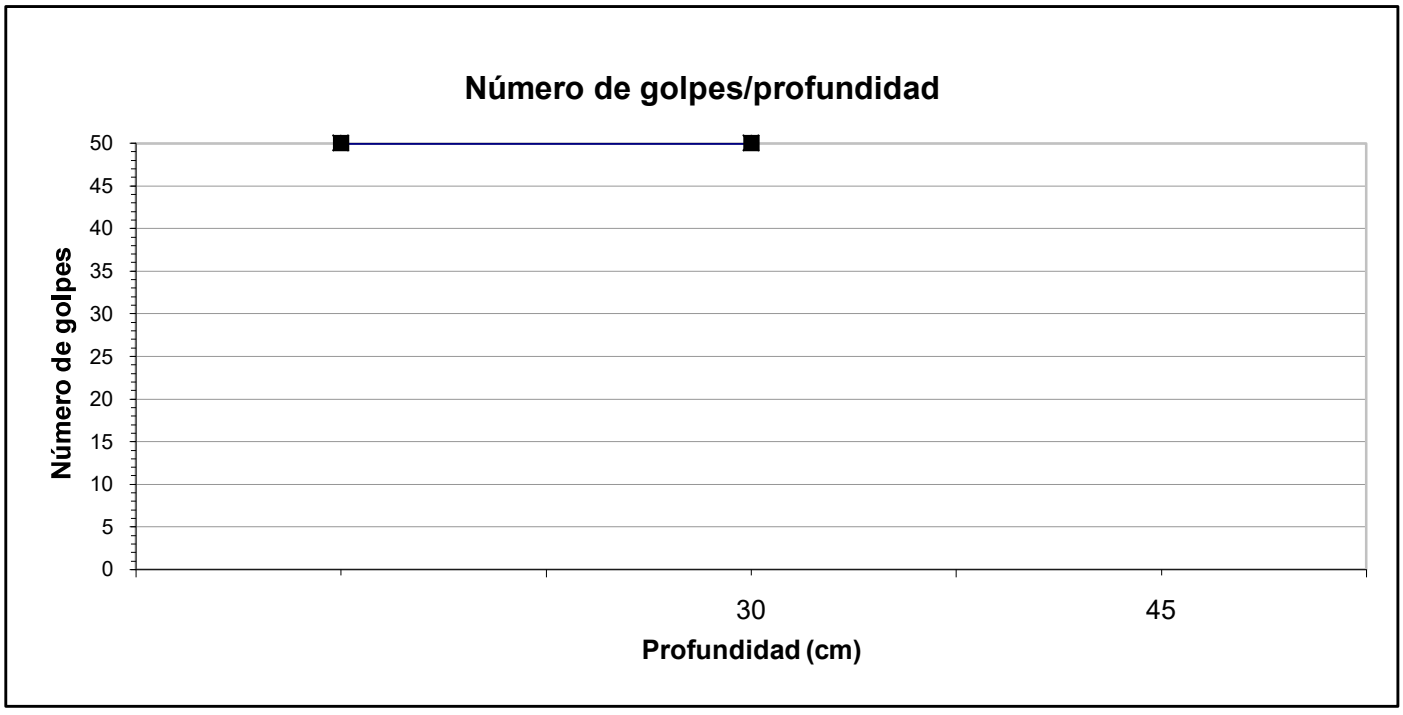
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 8,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	50	50		R	R



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S1/SPT6
SONDEO: S1 **ENSAYO:** SPT6
FECHA: 27/03/2025 **COTA*:** -9,50 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

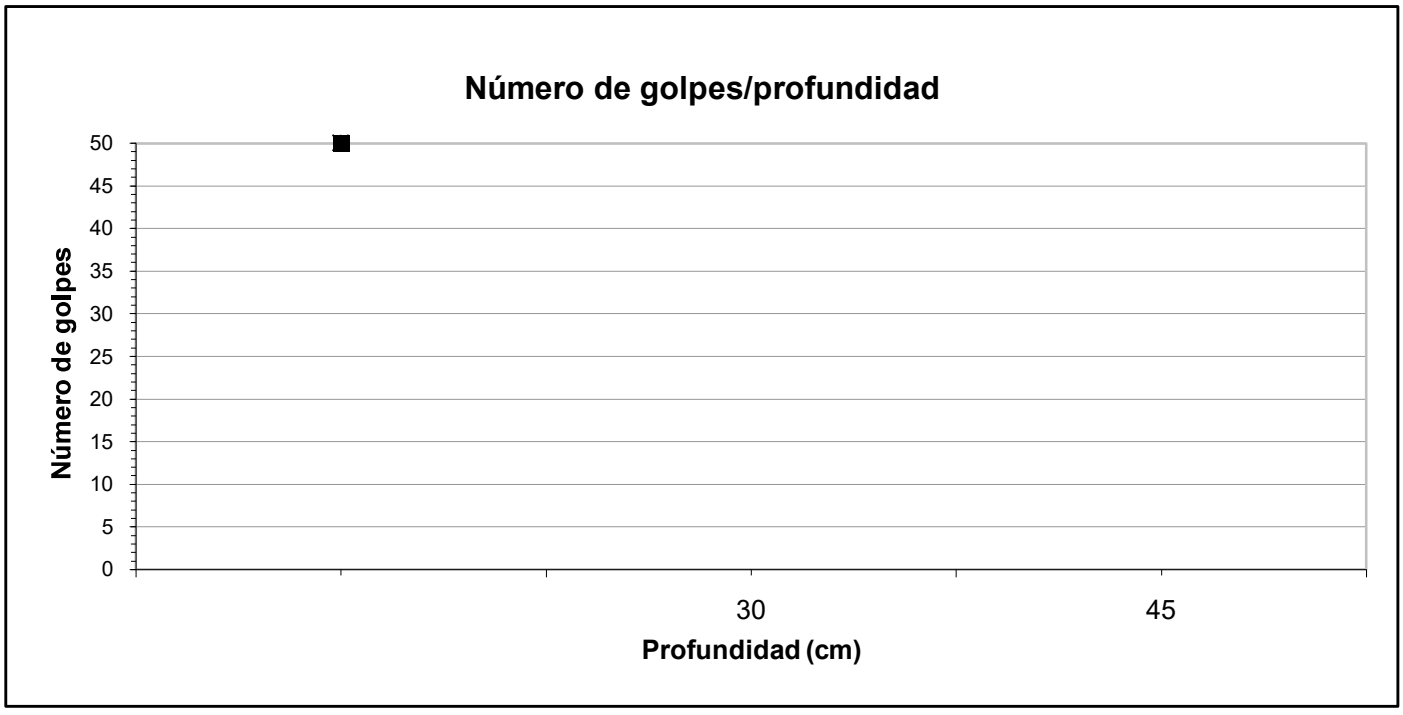
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 10,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	50			R	R



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S2/SPT1
SONDEO: S2 **ENSAYO:** SPT1
FECHA: 27/03/2025 **COTA*:** -0,90 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

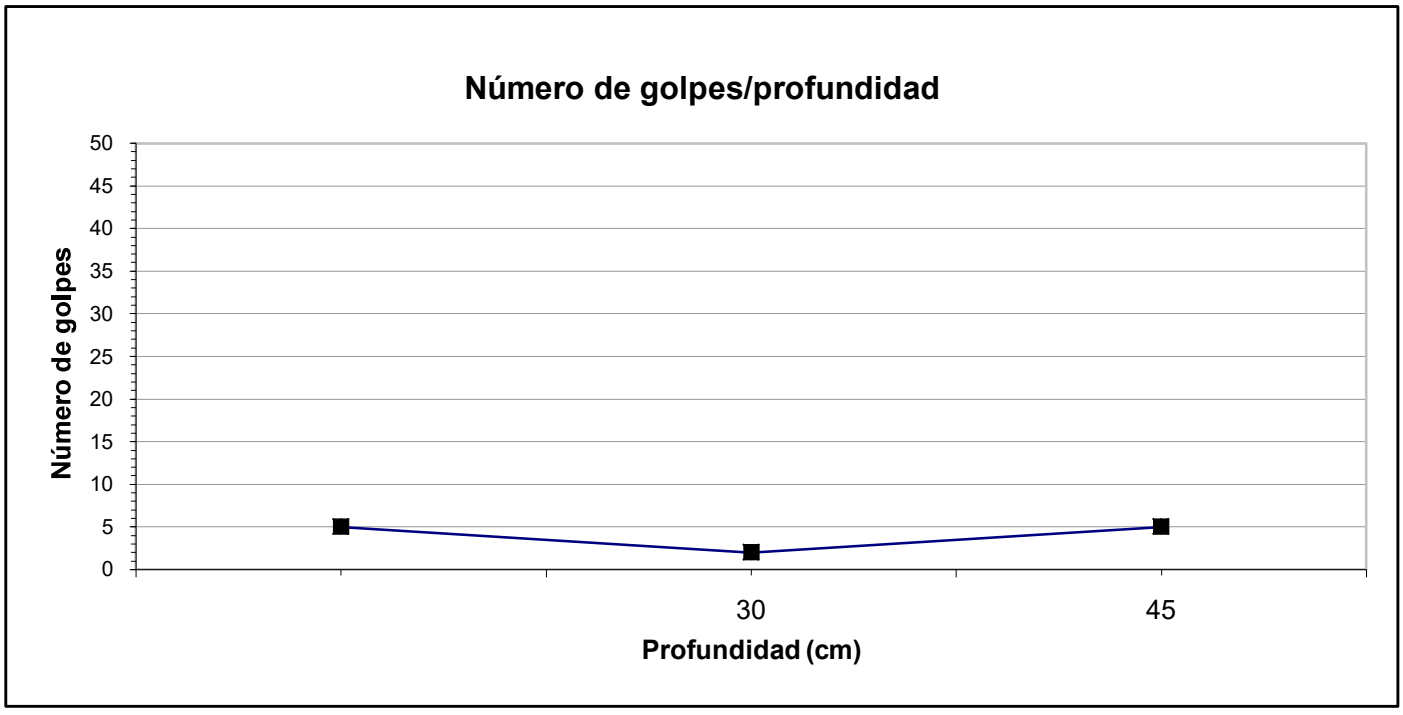
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 2,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	5	2	5	**7**	**8**



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S2/SPT2
SONDEO: S2 **ENSAYO:** SPT2
FECHA: 27/03/2025 **COTA*:** -4,00 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

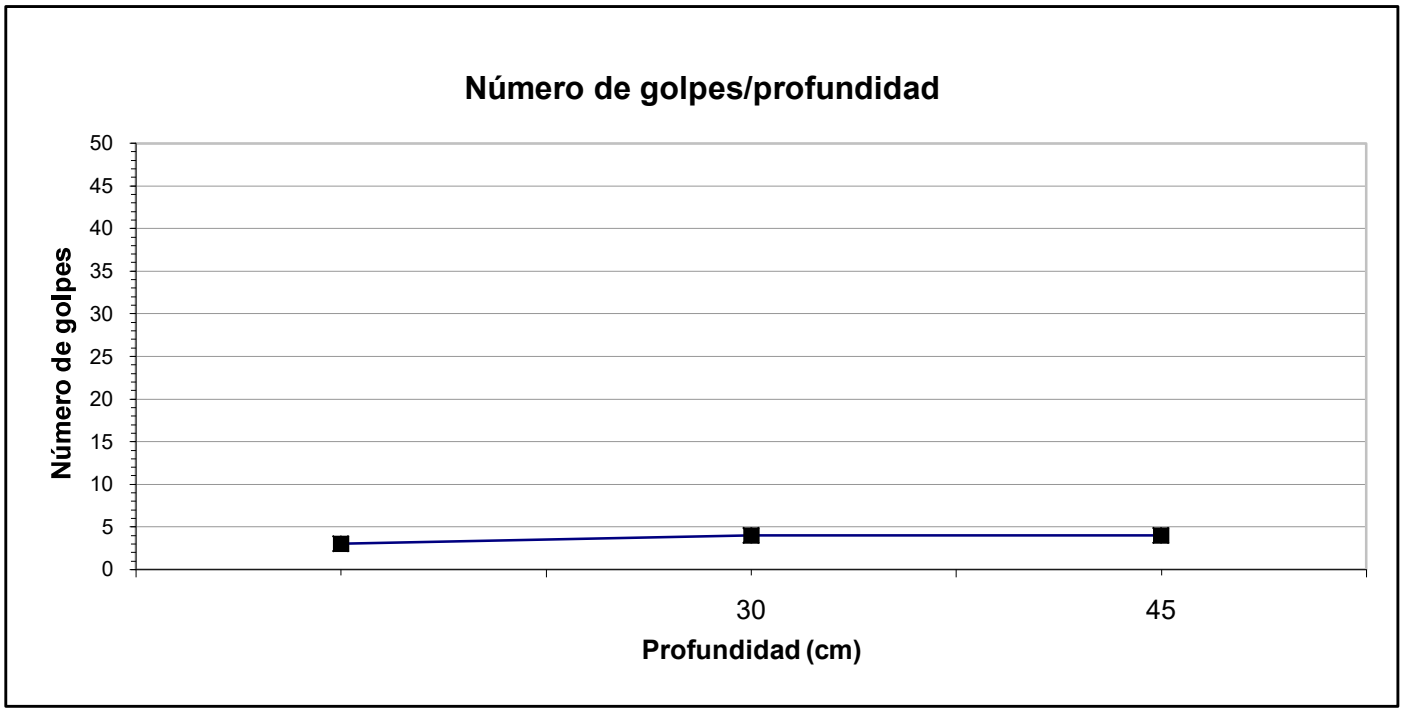
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 5,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	3	4	4	**8**	**8**



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S2/SPT3
SONDEO: S2 **ENSAYO:** SPT3
FECHA: 27/03/2025 **COTA*:** -6,00 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

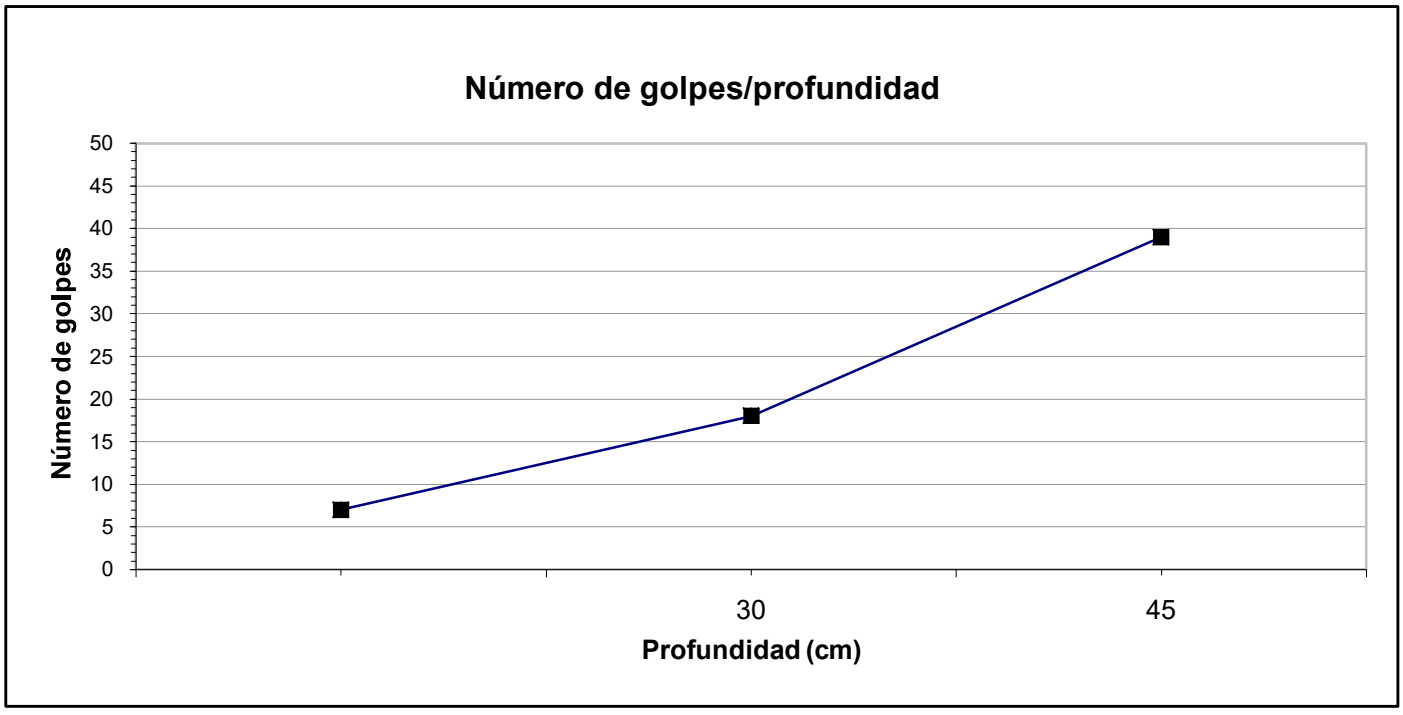
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 7,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	7	18	39	**57**	**52**



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S2/SPT4
SONDEO: S2 **ENSAYO:** SPT4
FECHA: 27/03/2025 **COTA*:** -7,60 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

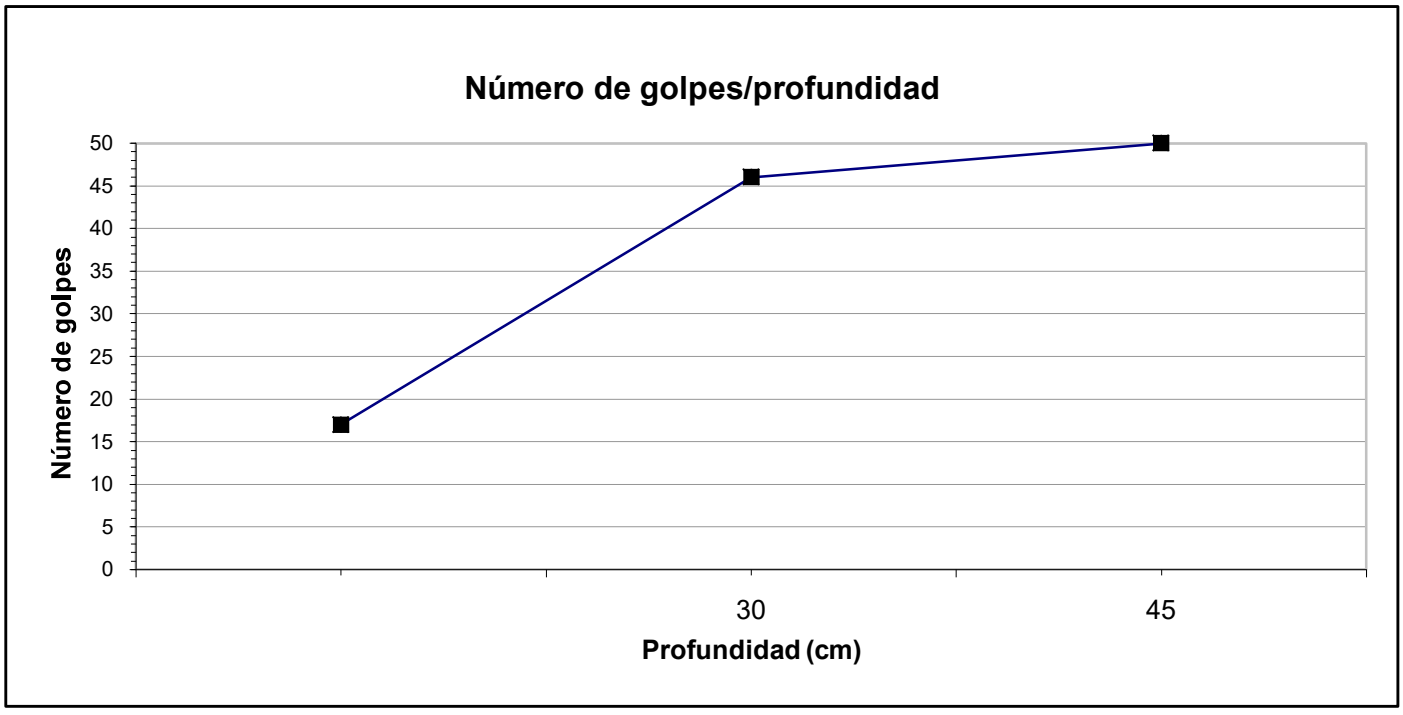
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 8,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	17	46	50	R	R



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.)

Según UNE-EN ISO 22476-3:2006

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ S2/SPT5
SONDEO: S2 **ENSAYO:** SPT5
FECHA: 27/03/2025 **COTA*:** -9,00 m
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto cota boca de sondeo.

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

LITOLOGÍA: Margas
N. FREÁT: No se ha detectado

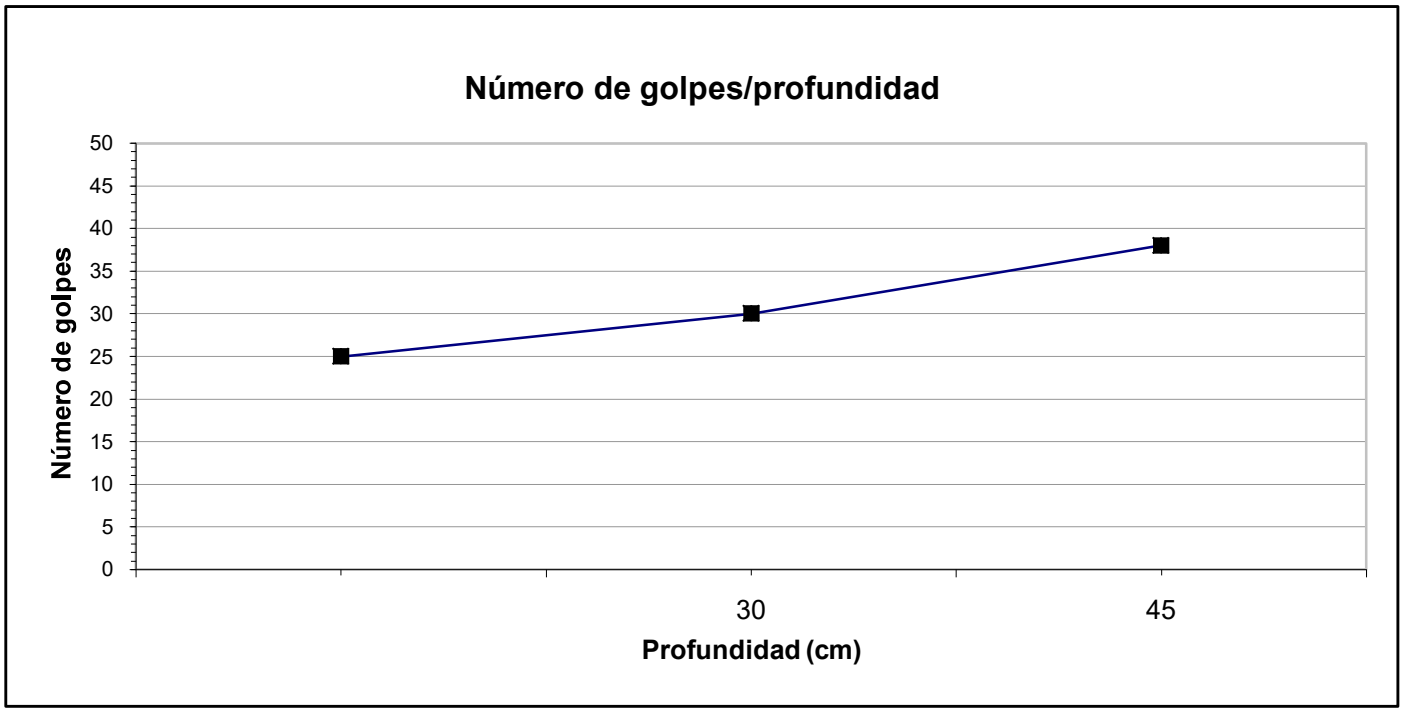
P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 760 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 50 mm
LONGIT. VARILLAJE: 10,00 m
MASA/m VARILLAJE: 8,00 kg/m

Factor de corrección aplicado:

Por m.finos bajo n.f con N_{SPT}>15:		Por pérdidas de energía Er:	X
Por uso de puntaza ciega:		Por longitud del varillaje:	X
Por diámetros de sondeo >115 mm:		Por confinamiento, C_N:	X

Nota: En el caso del factor C_N, se ha supuesto que el terreno es homogéneo, normalmente consolidado y con un peso específico efectivo de 1,8 t/m^3

Profundidad (cm)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	NSPT	NCORR
nº golpes	25	30	38	**68**	**51**



Observaciones:

Miguel Cladera
Sondista

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYO

E. DE PENETRACIÓN SUPERPESADA

Según UNE-EN ISO 22476-2:2008

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Nº REF: 5846/2024/ DPSH1
ENSAYO: 1 **COTA*:** 0,00 m
FECHA: 27/03/2025
H. INICIO: **H. FINAL:**

* Respecto superficie

OBRA: Camí des Moliners,15+207 (StaMaria)
PROMOTOR: Garau Ingenieros SLU

TIPO CONO: Perdido
MASA CONO: 0,65 kg

P. MAZA: 63,50 Kg **ALT. CAÍDA:** 76 mm
FRECUENC. GOLPEO: 25 g.p.m.
DIAMET. VARILLAJE: 32 mm
MASA/m VARILLAJE: 6,16 kg/m

Profund (cm)	20	40	60	80	100	Par rot.
nº golpes	2	4	4	4	4	<200

Profund (cm)	120	140	160	180	200	Par rot.
nº golpes	3	3	6	8	8	<200

Profund (cm)	220	240	260	280	300	Par rot.
nº golpes	45	200				

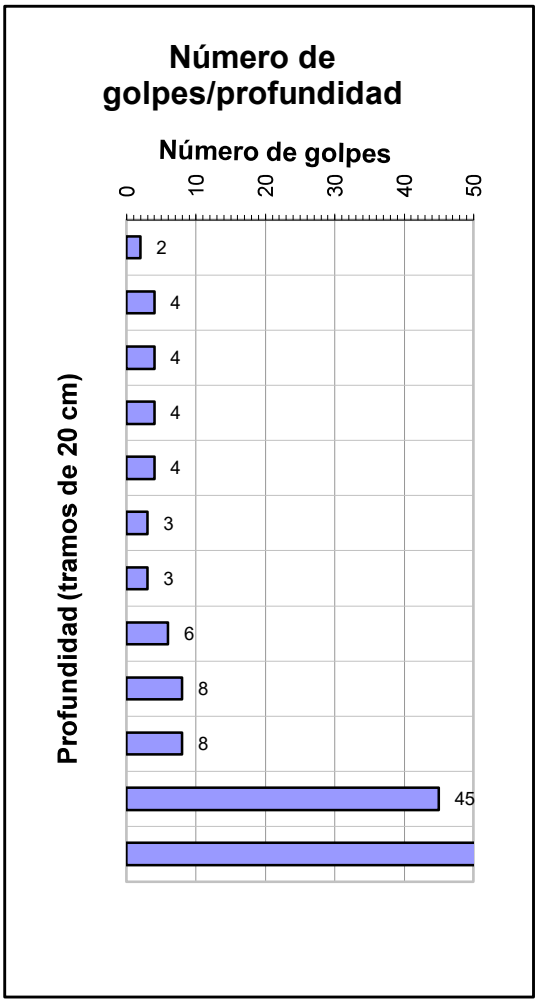
Profund (cm)	320	340	360	380	400	Par rot.
nº golpes						

Profund (cm)	420	440	460	480	500	Par rot.
nº golpes						

Profund (cm)	520	540	560	580	600	Par rot.
nº golpes						

Profund (cm)	620	640	660	680	700	Par rot.
nº golpes						

Profund (cm)	720	740	760	780	800	Par rot.
nº golpes						



Observaciones:

Miquel Cladera
Operario de campo

16 de mayo de 2025

Borja López Rallo
Técnico responsable

Los resultados que aparecen en este acta se refieren a ensayos in situ por lo que son válidos únicamente en las condiciones existentes en el momento de su realización y no podrán ser reproducidos sin la aprobación por escrito de Geologia de Mallorca S.L.

Empresa acreditada como laboratorio en el área GTC (reg. 02028GTC07)

ANEJO DE CÁLCULO DEL EXP 5846/24

Carga de hundimiento en arcillas a corto plazo

Según Skempton (1951)

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

La carga de hundimiento en arcillas a corto plazo supone que la aplicación de la carga es tan rápida que no permite el drenaje, por lo que el ángulo de rozamiento interno es igual a cero (ø = 0)

En el caso de suelos cohesivos, la carga de hundimiento a largo plazo suele ser mayor que a corto plazo, por lo que se suele emplear esta fórmula para calcular su carga admisible de hundimiento.

La carga de hundimiento viene dada por la siguiente expresión: $$q_h = \frac{1}{2} \cdot qu \cdot N_c^*$$

Donde qu es la resistencia a la compresión simple y Nc* un factor de carga cuyo valor depende de la geometria de la cimentación (ver gráfica en la parte inferior).

Resistencia a la compresión simple (qu)	3,80 kp/cm²

	Z.cuadradas	Z. corridas
Factor de capacidad de carga Nc*	6,2	5,1

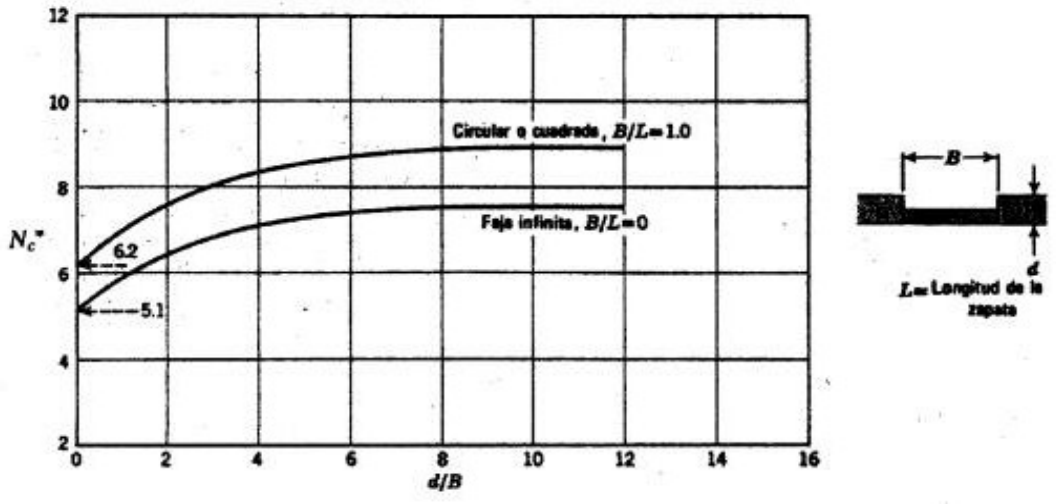
Sustituyendo en la fórmula anterior, la carga de hundimiento de una cimentación apoyada en arcillas a corto plazo es de:

	Z.cuadradas	Z. corridas
Carga de hundimiento:	11,8 kp/cm²	9,7 kp/cm²

	Z.cuadradas	Z. corridas
Carga adm. de hundimiento:	**3,9 kp/cm²**	**3,2 kp/cm²**

para un factor de seguridad **3**

Gráfica para el cálculo de Nc*



ANEJO DE CÁLCULO DEL EXP 5846/24

Asientos en un medio elástico, indefinido e isótropo

APOYO ZONA SONDEO 1

Según Steinbrenner

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Los asientos de cimentaciones apoyadas en un medio elástico, indefinido e isótropo vienen dados por la siguiente fórmula:

$$s = K_0 \times \frac{B \times q \times \left(1-\nu^2\right)}{E}$$

Donde K_0 es un coeficiente de forma (ver tabla), q es la carga aplicada, v es el módulo de Poisson y E es el módulo de deformación elástica (ver tablas).

Forma	COEFICIENTE K_0		
	Centro	Vértice	V. Medio
Cuadrada	1,12	0,56	**0,95**
Rectangular:			
L/B=2	1,53	0,76	**1,30**
L/B=6	2,23	1,07	**1,96**
L/B=10	2,53	1,27	**2,25**
L/B=20	2,95	1,48	**2,64**
Circular	1,00	0,64	**0,85**

Valor recomendado

Geología	Módulo def. (E)
Arcillas muy blandas (N<2)	15 kp/cm²
Arcillas blandas (N=2-4)	30 kp/cm²
Arcillas medias (n=4-15)	30-90 kp/cm²
Arcillas compactas (N=15-30)	90-180 kp/cm²
Arcillas muy compactas (N=30-50)	180-480 kp/cm²
Arena muy floja (N=0-3)	<100 kp/cm²
Arena floja (N=4-10)	100-250 kp/cm²
Arena media (N=10-30)	250-500 kp/cm²
Arena densa (N=30-50)	500-1000 kp/cm²
Arena muy densa (N>50)	>1000 kp/cm²
Bloques mal graduados	450 kp/cm²
Bloques graduados flojos	550 kp/cm²
Bloques grad. compactos	750 kp/cm²
Gravas arenosas flojas	200 kp/cm²
Gravas aren. Compactas	400 kp/cm²
Gravas areno-arc. Flojas	300 kp/cm²
Gravas areno-arc. Compactas	600 kp/cm²

Geología	Coef.Poisson
Arcillas blandas	0,4
Arcillas medias	0,3
Arcillas duras	0,15
Arenas	0,3
Bloques mal graduados	0,35
Bloques graduados flojos	0,3
Bloques grad. compactos	0,25
Gravas arenosas flojas	0,3
Gravas aren. Compactas	0,25
Gravas areno-arc. Flojas	0,25
Gravas areno-arc. Comp.	0,2

Nota:

Coeficiente de Poisson: Valores extraidos de *Curso Aplicado de cimentaciones* (COAM, 1996)

Módulo de def. (E) Valores extraidos de *Manual de edificación. Vol 3. CIE (2003)*

Datos:

	Caso A
Ancho cimentación (B):	1100 cm
Largo cimentación (A):	1600 cm
Coeficiente de forma (K_0)	1,3
Carga aplicada (q) :	1,0 kp/cm²
Módulo de deformación (E)	650 kp/cm²
Módulo de Poisson (v)	0,15

Sustituyendo en la formula anterior, los asientos que se van a producir (según Steinbrenner)

	Caso A
Asiento:	**2,15 cm**

ANEJO DE CÁLCULO DEL EXP 5846/24

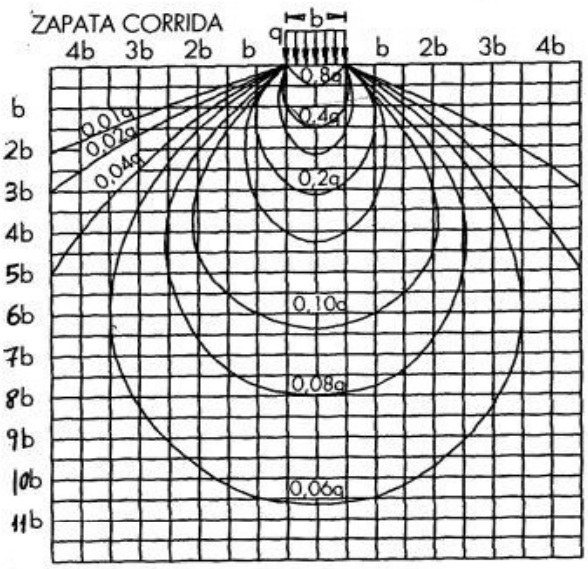
Cálculo de la carga que alcanza una determinada profundidad en un medio isótropo y elástico

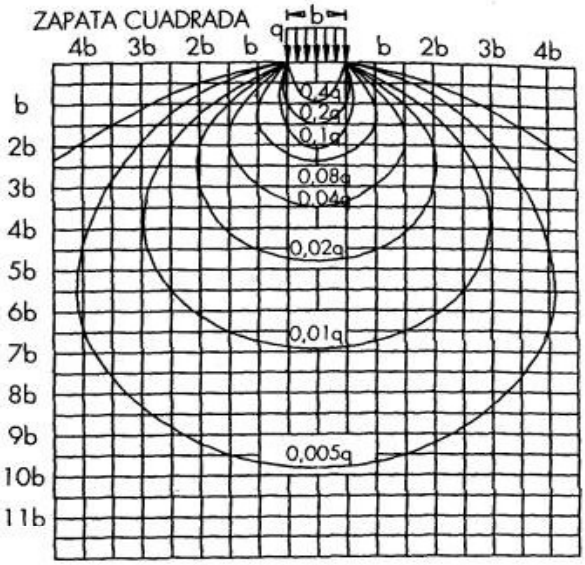
CASO A

Según Sowers&Sowers (1972)

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Sowers&Sowers desarrollaron unas gráficas sobre la distribución de tensiones bajo una zapata para un medio isótropo y elástico, basandose en las fórmulas de Boussinesq:





En este caso:

Ancho cimentación (B):	1100,0 cm
Carga aplicada (q) :	1,00 kp/cm²

Zapata cuadrada			Zapata corrida		
Prof. relativa	Prof. absoluta	Carga que llega	Profundidad relativa	Profundidad	Carga que llega
0,25B	2,75 m	**0,90 kp/cm²**	0,25B	2,75 m	**0,90 kp/cm²**
0,38B	4,18 m	**0,85 kp/cm²**	0,5B	5,50 m	**0,80 kp/cm²**
0,5B	5,50 m	**0,80 kp/cm²**	0,75B	8,25 m	**0,70 kp/cm²**
0,63B	6,93 m	**0,70 kp/cm²**	1B	11,00 m	**0,60 kp/cm²**
0,75B	8,25 m	**0,60 kp/cm²**	1,25B	13,75 m	**0,50 kp/cm²**
0,88B	9,63 m	**0,50 kp/cm²**	1,5B	16,50 m	**0,40 kp/cm²**
1B	11,00 m	**0,40 kp/cm²**	1,75B	19,25 m	**0,35 kp/cm²**
1,25B	13,75 m	**0,30 kp/cm²**	2B	22,00 m	**0,32 kp/cm²**
1,5B	16,50 m	**0,20 kp/cm²**	2,5B	27,50 m	**0,26 kp/cm²**
1,75B	19,25 m	**0,15 kp/cm²**	3B	33,00 m	**0,21 kp/cm²**
2B	22,00 m	**0,11 kp/cm²**	3,5B	38,50 m	**0,18 kp/cm²**
2,5B	27,50 m	**0,08 kp/cm²**	4B	44,00 m	**0,16 kp/cm²**
3B	33,00 m	**0,07 kp/cm²**	4,5B	49,50 m	**0,14 kp/cm²**
3,5B	38,50 m	**0,04 kp/cm²**	5B	55,00 m	**0,13 kp/cm²**
4B	44,00 m	**0,03 kp/cm²**	5,5B	60,50 m	**0,12 kp/cm²**
4,5B	49,50 m	**0,03 kp/cm²**	6B	66,00 m	**0,11 kp/cm²**
5B	55,00 m	**0,02 kp/cm²**	6,5B	71,50 m	**0,10 kp/cm²**
6B	66,00 m	**0,01 kp/cm²**	7B	77,00 m	**0,09 kp/cm²**
7B	77,00 m	**0,01 kp/cm²**	7,5B	82,50 m	**0,09 kp/cm²**
			8B	88,00 m	**0,08 kp/cm²**
			8,5B	93,50 m	**0,08 kp/cm²**
			9B	99,00 m	**0,07 kp/cm²**
			9,5B	104,50 m	**0,07 kp/cm²**
			10B	110,00 m	**0,06 kp/cm²**

ANEJO DE CÁLCULO DEL EXP 5846/24

Asientos en un medio estratificado elástico

ZONA SONDEO 2

Según Steinbrenner

Geoma
GEOLOGIA DE MALLORCA S.L.
B-57054439
c/ Ses cases de son Llaüt, 7. Pol. Ind.Son Llaüt.
07320 Sta. Maria Tlf./fax 971 62 09 09 / 08

Los asientos de cimentaciones apoyadas en un medio estratificado elástico se puede calcular como al suma de los asientos de varias capas elásticas, definidas e isótropas: S =s1+s2+.....+si

estando el asiento de cada capa individualizada definido por:

$$s = 4 \cdot \varsigma \left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2} \right) \frac{b \cdot q}{2E}$$ siendo $$\varsigma = C_1 \cdot F_1 + C_2 \cdot F_2$$ y $$C_1 = 1 - \upsilon^2$$ $$C_2 = 1 - \upsilon - 2\upsilon^2$$

Donde a y b son el largo y el ancho de la cimentación, q es la carga aplicada, E el módulo de deformación elástica, F_1 y F_2 unos factores de forma y v el módulo de Poisson (ver tablas).

Geología	Módulo def. (E)
Arcillas muy blandas (N<2)	15 kp/cm²
Arcillas blandas (N=2-4)	30 kp/cm²
Arcillas medias (n=4-15)	30-90 kp/cm²
Arcillas compactas (N=15-30)	90-180 kp/cm²
Arcillas muy compactas (N=30-50)	180-480 kp/cm²
Arena muy floja (N=0-3)	<100 kp/cm²
Arena floja (N=4-10)	100-250 kp/cm²
Arena media (N=10-30)	250-500 kp/cm²
Arena densa (N=30-50)	500-1000 kp/cm²
Arena muy densa (N>50)	>1000 kp/cm²
Bloques mal graduados	450 kp/cm²
Bloques graduados flojos	550 kp/cm²
Bloques grad. compactos	750 kp/cm²
Gravas arenosas flojas	200 kp/cm²
Gravas aren. Compactas	400 kp/cm²
Gravas areno-arc. Flojas	300 kp/cm²
Gravas areno-arc. Compactas	600 kp/cm²

Geología	Coef.Poisson
Arcillas blandas	0,4
Arcillas medias	0,3
Arcillas duras	0,15
Arenas	0,3
Bloques mal graduados	0,35
Bloques graduados flojos	0,3
Bloques grad. compactos	0,25
Gravas arenosas flojas	0,3
Gravas aren. Compactas	0,25
Gravas areno-arc. Flojas	0,25
Gravas areno-arc. Compac.	0,2

Nota:

Coeficiente de Poisson: Valores extraidos de *Curso Aplicado de cimentaciones* (COAM, 1996)

Módulo de def. (E) Valores extraidos de *Mecánica de suelos y cimentaciones (Carlos Crespo Villalaz, 1998)*

z/b	Valor de F_1 siendo a/b					Valor de F_2 siendo a/b				
	1	2	5	10	∞	1	2	5	10	∞
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,5	0,049	0,042	0,039	0,037	0,036	0,074	0,084	0,087	0,088	0,088
1.0	0,142	0,124	0,114	0,112	0,111	0,083	0,109	0,122	0,124	0,125
1.5	0,224	0,213	0,192	0,189	0,187	0,075	0,110	0,133	0,139	0,140
2,0	0,283	0.290	0,267	0,260	0,256	0,064	0,102	0,136	0,145	0,148
2.5	0,331	0.351	0,328	0,319	0,315	0,055	0,092	0,135	0,147	0,151
3,0	0,362	0,401	0,385	0,372	0,366	0,048	0,084	0,132	0,148	0,153
3,5	0,385	0,445	0,432	0,418	0,412	0,043	0,076	0,126	0,147	0,155
4,0	0,409	0,472	0,476	0,458	0,451	0,038	0,069	0,121	0,145	0,156
4,5	0,426	0,502	0,518	0,501	0,486	0,034	0,063	0,116	0,143	0,157
5,0	0,437	0,521	0,552	0,532	0,518	0,031	0,058	0,111	0,140	0,157
5,5	0,448	0,543	0,583	0,565	0,548	0,028	0,053	0,106	0,138	0,157
6.0	0,458	0,562	0,612	0,594	0,575	0,026	0,049	0,101	0,136	0,158
7,0	0,474	0,588	0,658	0,647	0,622	0,022	0,043	0,092	0,130	0,158
8,0	0,483	0,609	0,698	0,692	0,663	0,020	0,038	0,084	0,124	0,158
9,0	0,491	0,628	0,732	0,744	0,701	0,017	0,034	0,077	0,118	0,158
10,0	0,500	0,643	0,756	0,768	0,734	0,016	0,031	0,071	0,112	0,159
15,0	0,515	0,676	0,847	0,895	0,862	0,011	0,021	0,050	0,088	0,159
20,0	0,533	0,707	0,896	0,982	0,953	0,008	0,016	0,039	0,071	0,159
∞	0,563	0,765	1,05	1,28	∞	0	0	0	0	0,159

Tabla construida con las fórmulas de STEINBRENNER por J. Lahuerta.

Datos:

Cimentación.	**Caso A**	**Caso B**	**Caso C**	**Caso D**
Ancho cimentación (b):	1100 cm			
Largo cimentación (a)	1600 cm			

Caract. de las capas.	**Capa 1**	**Capa 2**	**Capa 3**	**Capa 4**
Módulo de deformación (E)	650 kp/cm²	65 kp/cm²	650 kp/cm²	
Módulo de Poisson (v)	0,15	0,30	0,15	
Espesor de la capa (z)	150 cm	250 cm	900 cm	

Caso A

	Capa 1	**Capa 2**	**Capa 3**	**Capa 4**
Carga que llega (q) :	1,0 kp/cm²	1,0 kp/cm²	0,9 kp/cm²	

La carga que llega se puede obtener a partir de Sowers&Sowers (ver anejo de cálculo)

Coeficiente C1	0,98	0,91	0,98	
Coeficiente C2	0,81	0,52	0,81	
z/b (siendo b=b/2)	0,3	0,5	1,6	
a/b (siendo a=a/2 y b=b/2)	1,5	1,5	1,5	
Valor de F1	0,025	0,049	0,213	
Valor de F2	0,037	0,074	0,110	
Valor de ζ	0,054	0,083	0,297	

Sustituyendo en la formula anterior, el asiento que se va a producir para cada capa individualizada es:

	Capa 1	**Capa 2**	**Capa 3**	**Capa 4**
Asiento de cada capa (s_n)	0,18 cm	2,81 cm	0,85 cm	

Asiento total (S): **3,85 cm**

ISO 9001
BUREAU VERITAS Certification
Nº ES116125-1

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CLIENTE: **GEOMA GEOLOGÍA DE MALLORCA, S.L.**

OBRA: **VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA**

Nº OBRA: **2025354**

FECHA INFORME: 14 de mayo de 2025

LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

Área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08:

C.2. Ensayos básicos (GTL.b)
Identificación y estado de suelos.
Resistencia y deformación de suelos.
Agresividad de aguas y suelos.
C.3.1. Ensayos complementarios primero (GTL.c1)
Resistencia y deformación de rocas.
Compactaciones.
C.3.2. Ensayos complementarios segundo (GTL.c2)
Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson
Resistencia a la carga puntual
C.3.3. Ensayos complementarios tercero (GTL.c3)
Parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo Triaxial.

Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo establecidos en la norma de calidad UNE-EN ISO/IEC 17025:2017

Inscrito en el registro general de laboratorios de ensayo del Ministerio de Fomento (Lecce) con el número ***MAD-L-031***

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

GEOMA GEOLOGÍA DE MALLORCA, S.L.
Vial 3, nave 2b. Polígono Industrial de Son Llaüt.
07320 Santa María del Camí (Mallorca- Illes Balears)

Nº OBRA: 2025354

OBRA: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

1. ANTECEDENTES

El día 28 de abril de 2025 se recibe en el laboratorio Tecnología del suelo y materiales, S.L. la petición de ensayos de la citada obra, que se compone de dos muestras inalteradas de suelo, una muestra alterada de suelo en saco y una muestra alterada de suelo en bolsa.

La denominación de las muestras y los ensayos realizados vienen indicados por el peticionario.

2. ENSAYOS REALIZADOS

2.1. Análisis granulométrico de suelos por tamizado, según normas UNE-EN ISO 17892-4:2019 & UNE 103-101:95

2.2. Determinación de los límites de Atterberg, según normas UNE-EN ISO 17892-12:2019 & UNE 103-103:94 & UNE 103-104:93

2.3. Ensayo de rotura a compresión simple, según normas UNE-EN ISO 17892-7:2019 & UNE 103-400:93

2.4. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo: ensayo consolidado y drenado (CD), según normas UNE-EN ISO 17892-10:2019 & UNE 103401:98

2.5. Hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según norma UNE 103601:96

2.6. Ensayo de colapsabilidad de un suelo en edómetro, según norma NLT 254:99

2.7. Ensayo de compactación. Próctor modificado, según normas UNE 103501:94

2.8. Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo, según norma UNE 103502:95

2.9. Determinación cuantitativa de sulfatos en suelos, según el Código Estructural & UNE 83963:2008

2.10. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según normas UNE 103204: 93 y UNE 103204:93 (erratum)

2.11. Determinación del contenido en sales solubles en suelos, según norma UNE 103205:2006

2.12. Determinación del contenido de yesos en suelos, según norma UNE 103206:2006

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**

Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad húmeda, en g/cm³	Granulometría en % que pasa						Límites de Atterberg			Hinchamiento libre, en %	Índice de colapso, en %	Corte Directo			Compresión Simple		Ensayo Próctor			Ensayo C.B.R.		Ensayos Químicos								
					63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad			Tipo de Triaxial o Corte	Ángulo de Rozamiento	Cohesión, en kPa	Tensión, en kPa	Deformación, en %	Tipo de Próctor	Humedad óptima, en %	Densidad máxima, en g/cm³	Índice C.B.R. al 100%	Hinchamiento, en %	Sulfatos Cuantitativos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Materia Orgánica, en %	Sales Solubles, en %	Yesos, en %	pH	Cloruros, mg/kg	Sulfuros, mg/kg	Buffer Capacity $pH_{4.3}$, en mmol/kg de CO_3Ca	Buffer Capacity $pH_{7.0}$, en mmol/kg de CO_3Ca
M-1 0.55-8.00 + M-2 9.20-10.(	**S**				100.0	100.0	94.8	90.6	80.4	73.1	30.6	18.5	12.1	0.56	0.28						Mod.	10.5	2.090	15.83	1.53		0.68	0.6270	0.6644					
S-1 1.20-1.80	**MI**				100.0	100.0	99.9	99.1	95.2	91.8	31.7	20.2	11.5			CCD	42.94	6	35	2						650								
S-1 2.00-2.60	**MI**				100.0	100.0	99.9	99.1	97.0	70.7	28.7	20.3	8.4			CCD	38.23	28	373	5														
S-1 4.00-4.60	**MR**				100.0	100.0	99.9	97.9	94.8	82.5	32.0	18.7	13.3																				

Formato HRE-03/01

* No hay material suficiente para la realizacíon de este e **La medida está por debajo del límite de detección del equipo Espectrofotometría Molecular (Rango: 1.2 - 3000 mg/kg)

R Ensayo realizado sobre probetas remoldead N/A No Aplica en la UNE 103600:2008

Nº Obra: **2025349**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: P.F. SON SUAU

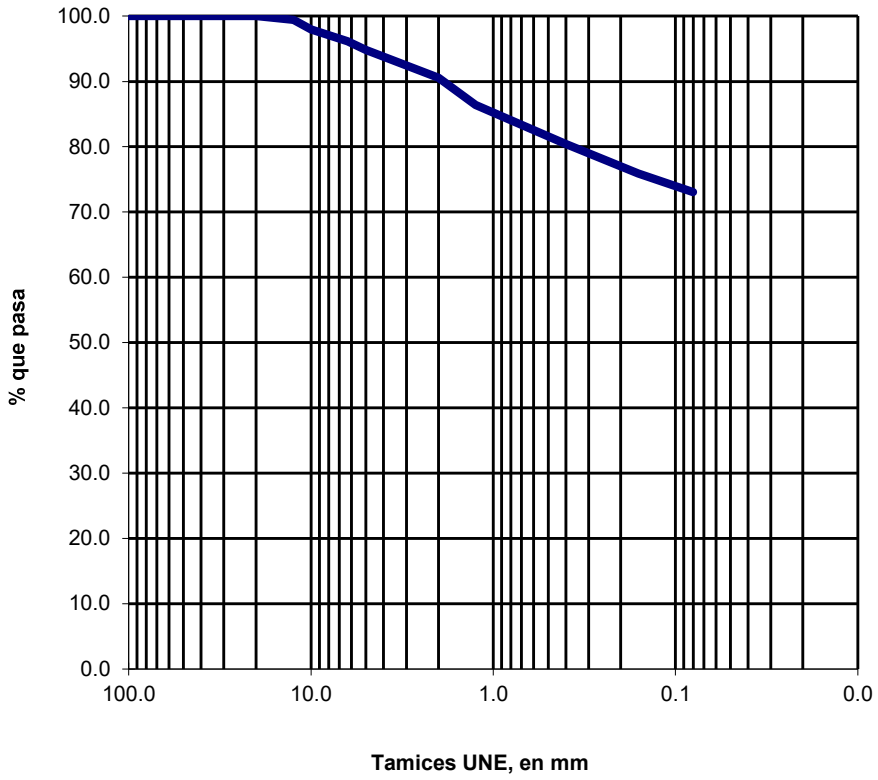
Muestra: M-1 0.55-8.00 + M-2 9.20-10.00 S
Fecha: 12 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

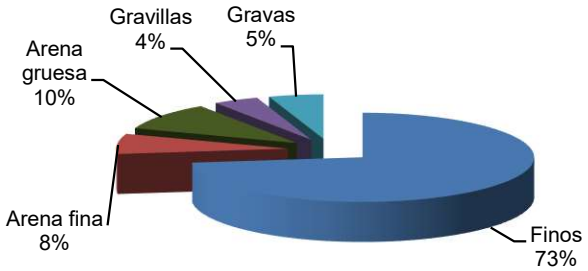
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO, según normas UNE-EN ISO 17892-4:2019 & UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	99.5
10	98.0
6.3	96.2
5	94.8
2	90.6
1.25	86.4
0.40	80.4
0.16	75.9
0.08	73.1



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	73.1
Arena fina	7.3
Arena gruesa	10.1
Gravillas	4.3
Gravas	5.2



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

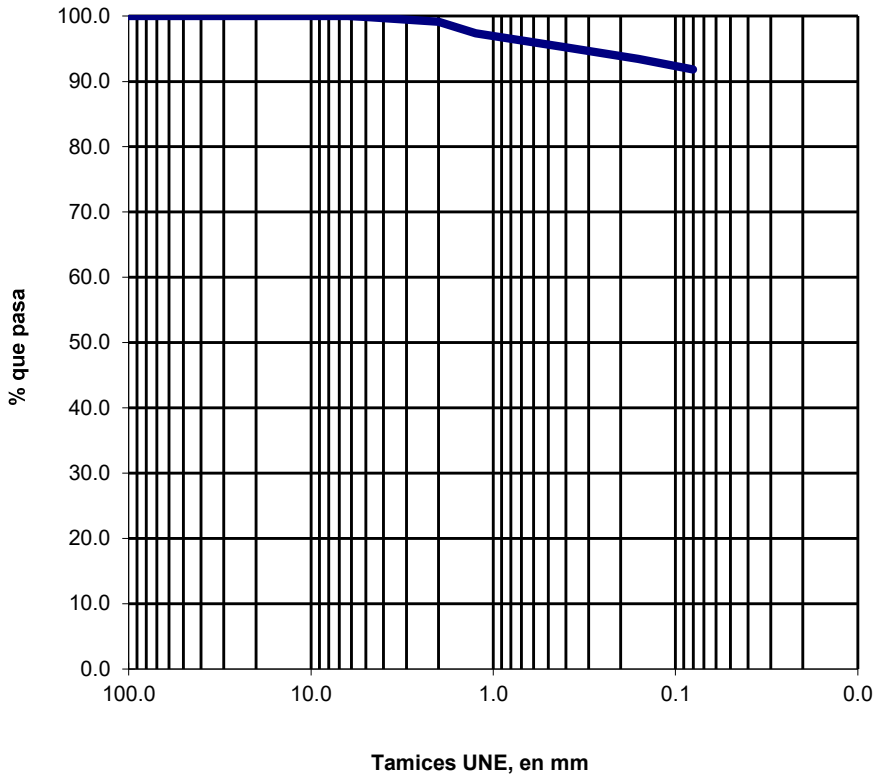
Muestra: S-1 1.20-1.80 MI
Fecha: 12 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

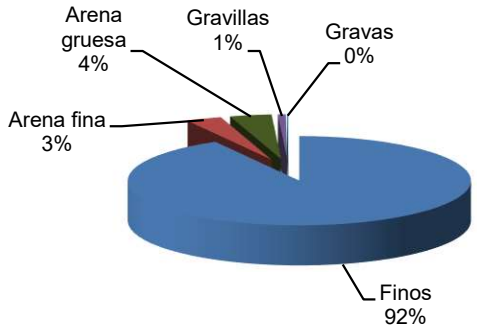
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO, según normas UNE-EN ISO 17892-4:2019 & UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.1
1.25	97.4
0.40	95.2
0.16	93.4
0.08	91.8



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	91.8
Arena fina	3.4
Arena gruesa	3.9
Gravillas	0.7
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

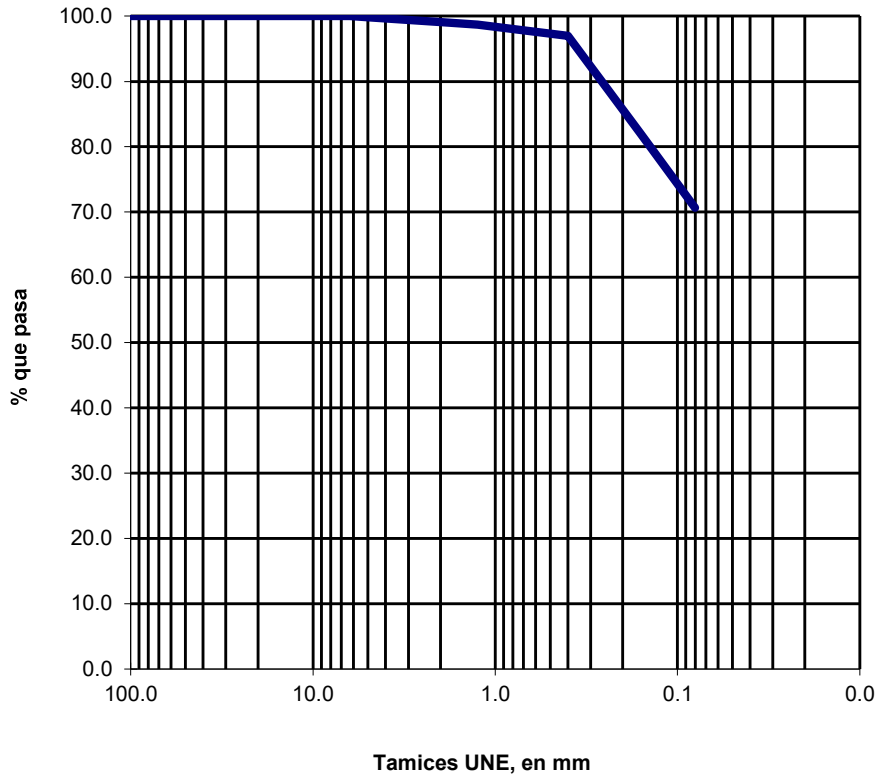
Muestra: S-1 2.00-2.60 MI
Fecha: 12 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

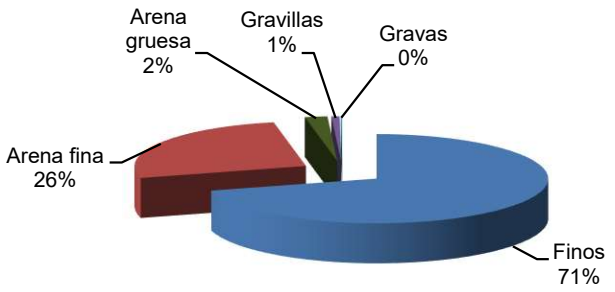
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO, según normas UNE-EN ISO 17892-4:2019 & UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	100.0
6.3	100.0
5	99.9
2	99.1
1.25	98.7
0.40	97.0
0.16	82.1
0.08	70.7



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	70.7
Arena fina	26.3
Arena gruesa	2.1
Gravillas	0.8
Gravas	0.1



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

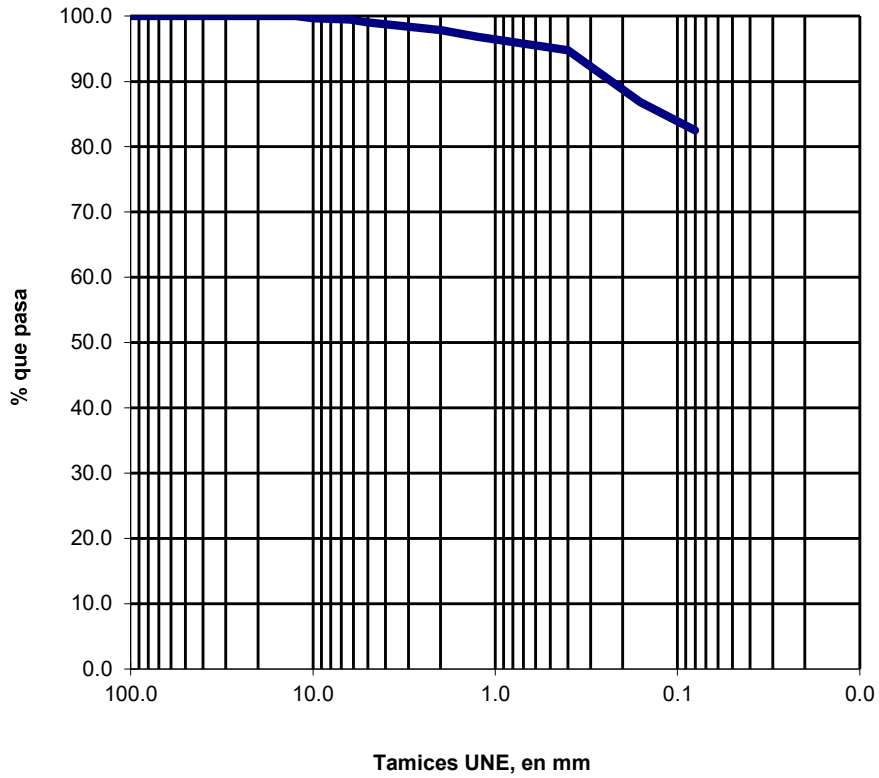
Muestra: S-1 4.00-4.60 MR
Fecha: 12 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

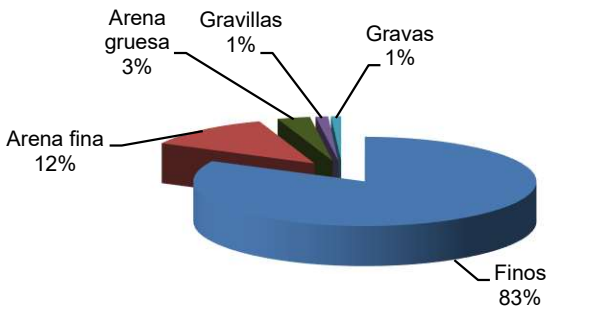
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO, según normas UNE-EN ISO 17892-4:2019 & UNE 103101:95

Tamices UNE	% que pasa
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	100.0
20	100.0
12.5	100.0
10	99.7
6.3	99.5
5	99.0
2	97.9
1.25	96.8
0.40	94.8
0.16	86.8
0.08	82.5



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	82.5
Arena fina	12.3
Arena gruesa	3.1
Gravillas	1.2
Gravas	1.0



Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

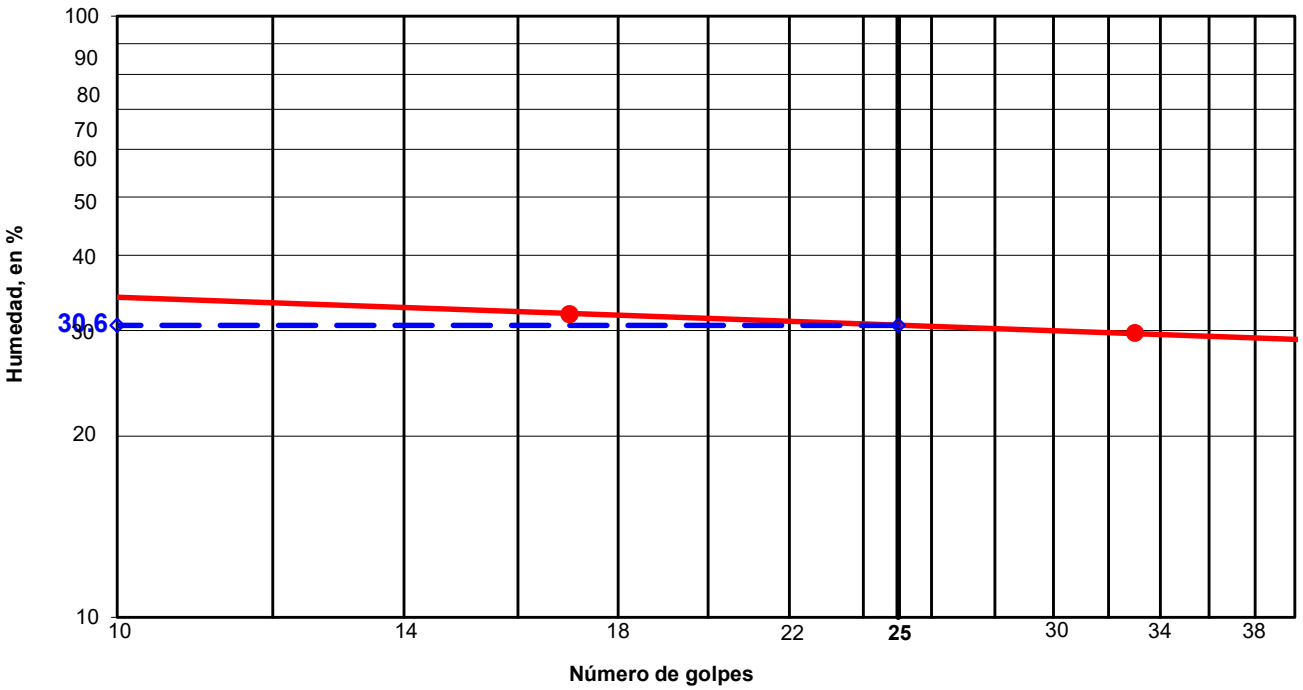
Muestra: M-1 0.55-8.00 + M-2 9.20-10.00 S
Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG, según normas UNE-EN ISO 17892-12:2019 & UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**17**	**33**
Humedad, en %:	31.9	29.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 18.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	**30.6**
Límite plástico:	**18.5**
Índice de plasticidad:	**12.1**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

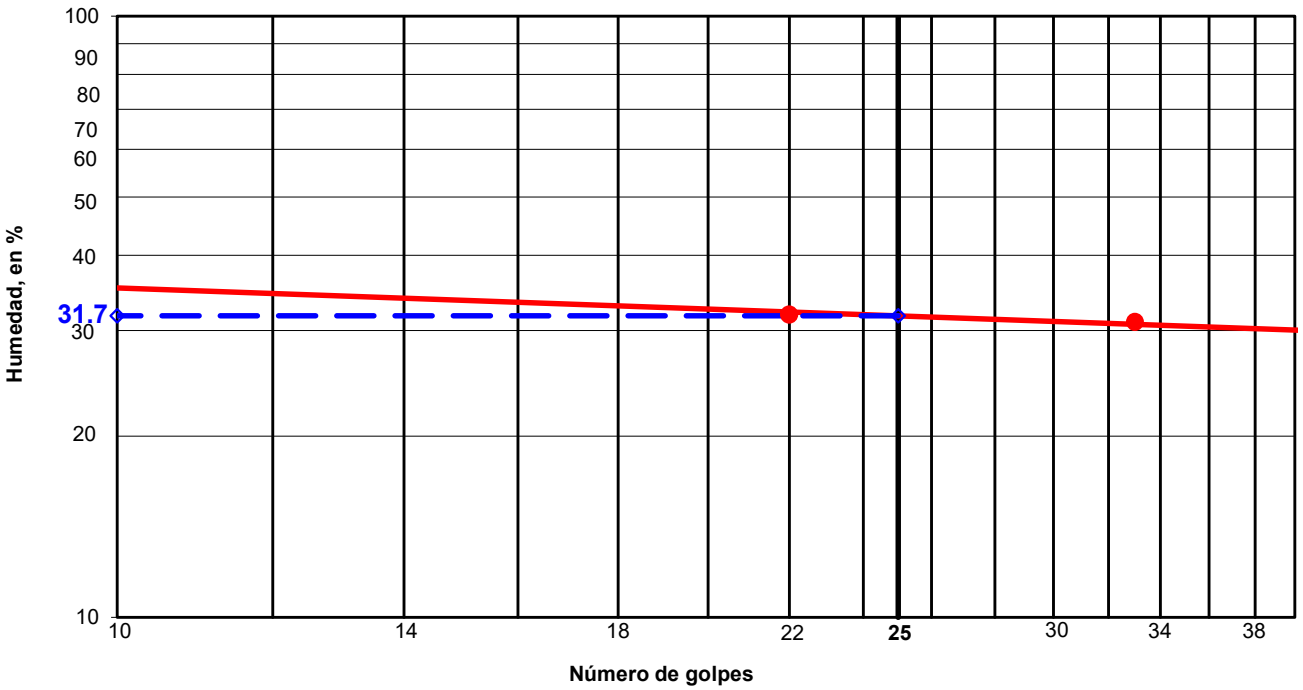
Muestra: S-1 1.20-1.80 MI
Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG, según normas UNE-EN ISO 17892-12:2019 & UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**22**	**33**
Humedad, en %:	31.9	31.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.2

RESULTADOS:

Límite líquido:	**31.7**
Límite plástico:	**20.2**
Índice de plasticidad:	**11.5**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

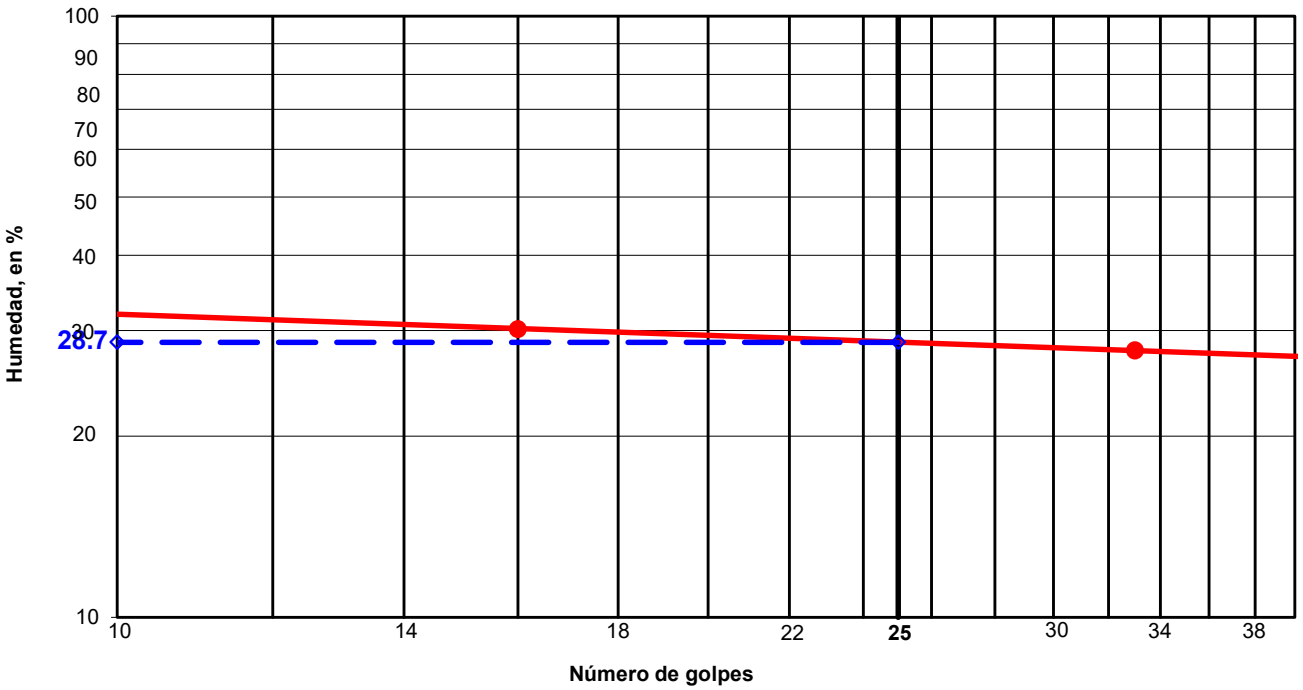
Muestra: S-1 2.00-2.60 MI
Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG, según normas UNE-EN ISO 17892-12:2019 & UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**16**	**33**
Humedad, en %:	30.2	27.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	**28.7**
Límite plástico:	**20.3**
Índice de plasticidad:	**8.4**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

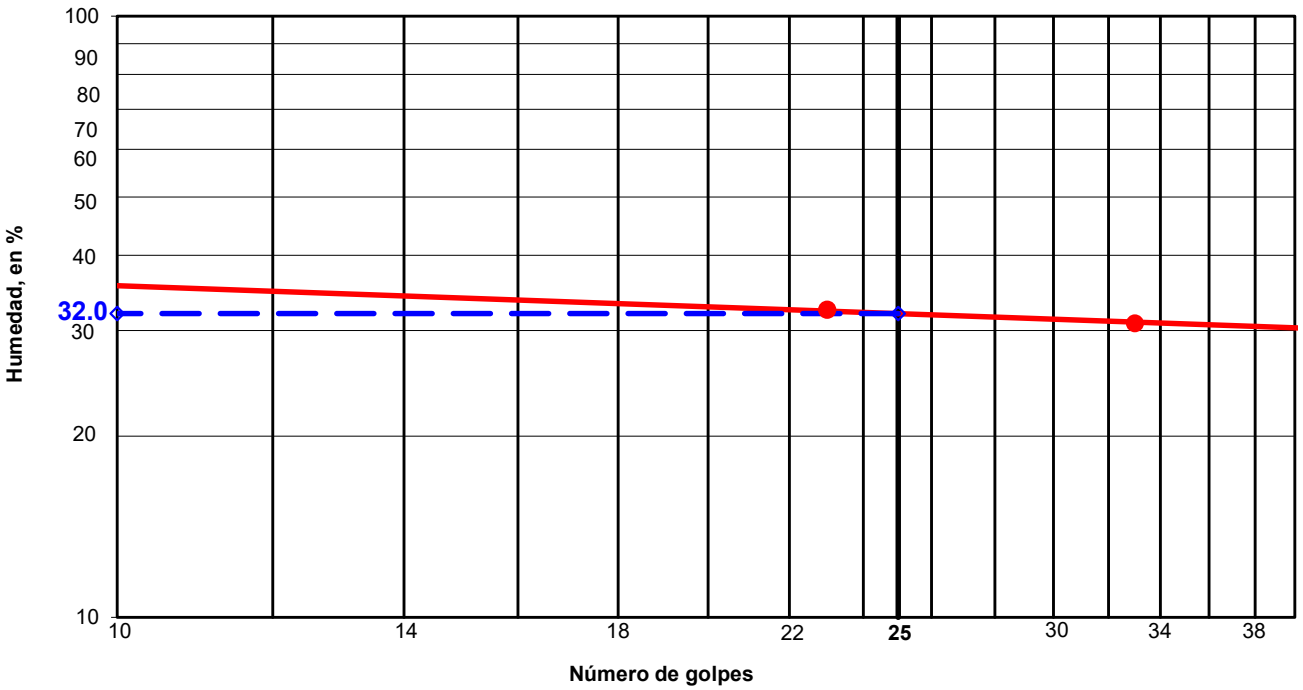
Muestra: S-1 4.00-4.60 MR
Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG, según normas UNE-EN ISO 17892-12:2019 & UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93

LÍMITE LÍQUIDO



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	**33**	**23**
Humedad, en %:	30.8	32.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 18.7

RESULTADOS:

Límite líquido:	**32.0**
Límite plástico:	**18.7**
Índice de plasticidad:	**13.3**

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Muestra: S-1 1.20-1.80 MI
Fecha: 8 de mayo de 2025

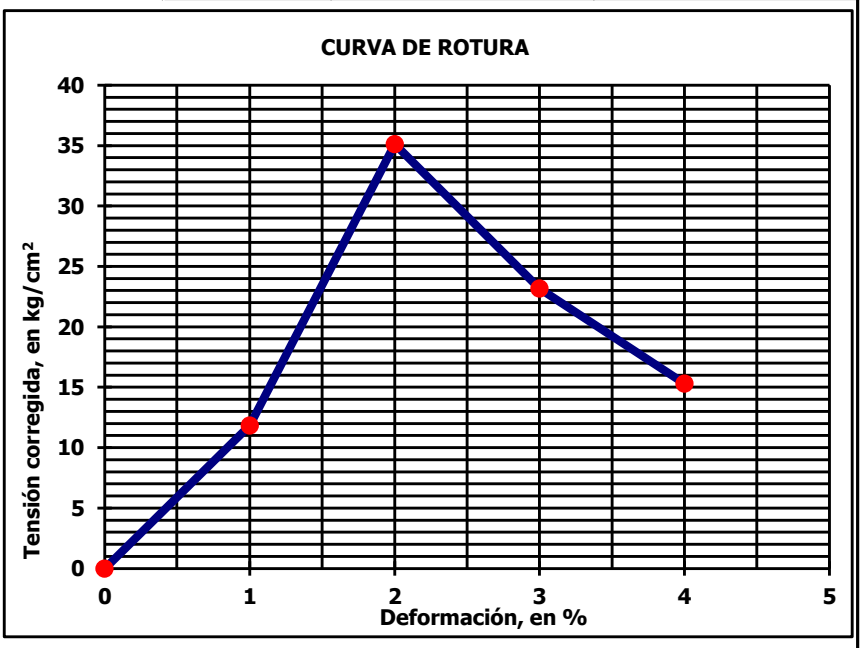
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

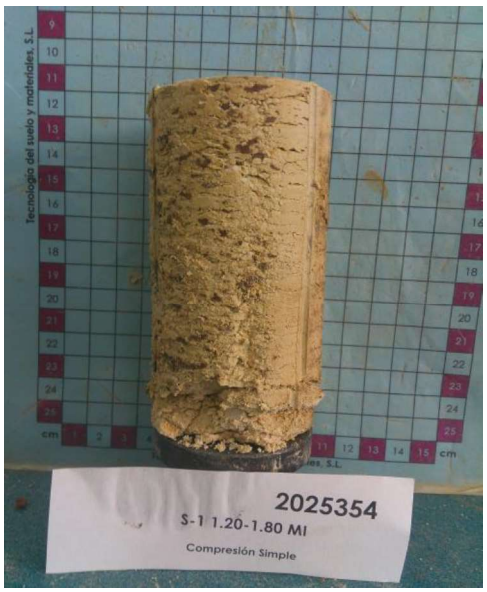
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE, según normas UNE-EN ISO 17892-7:2019 & UNE 103-400-93

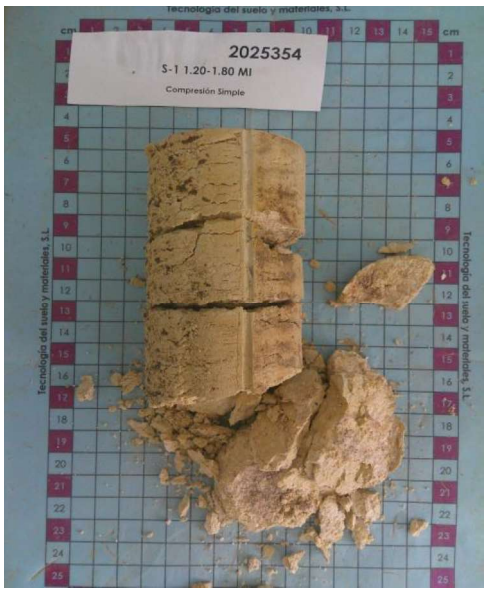
Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**5.6**	**11.2**	**22.5**	1.527	0.4
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			1.000	**2.0**	**35**

Deformación, en %	Resistencia, en kPa	Deformación, en %	Resistencia, en kPa
0	**0**		
1	**12**		
2	**35**		
3	**23**		
4	**15**		





Detalle de la muestra antes del ensayo



Detalle de la muestra sometida a ensayo

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Muestra: S-1 2.00-2.60 MI
Fecha: 8 de mayo de 2025

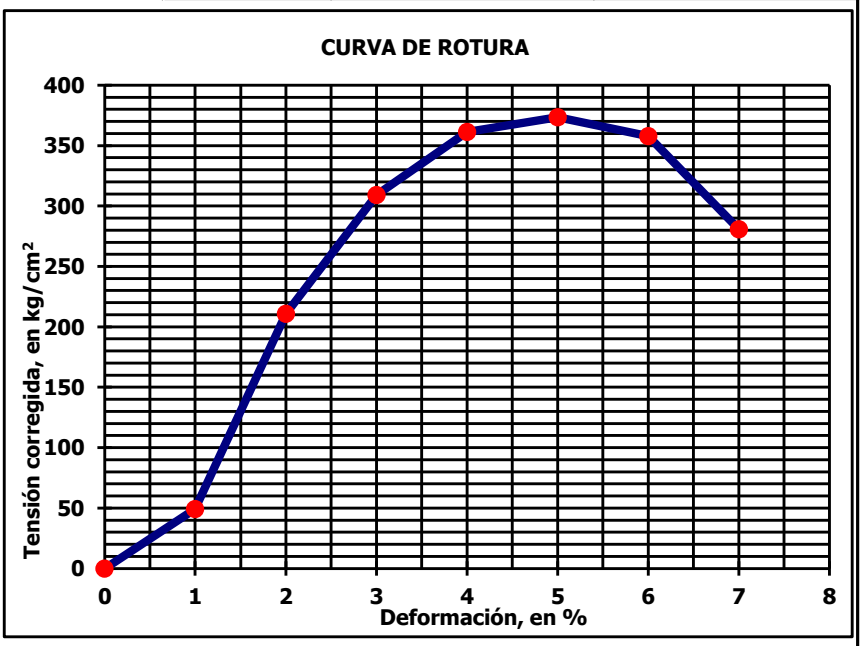
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

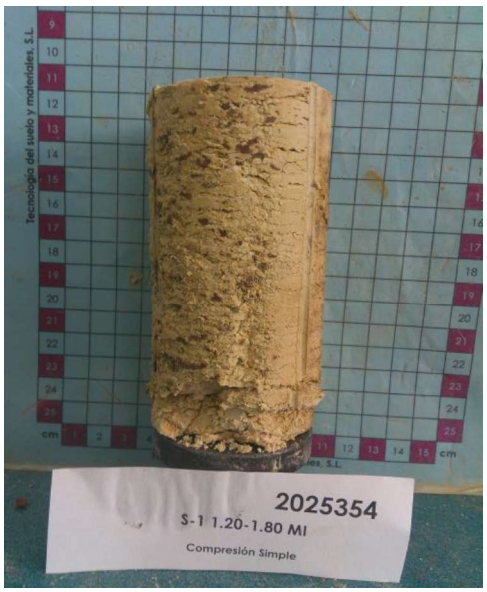
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE, según normas UNE-EN ISO 17892-7:2019 & UNE 103-400-93

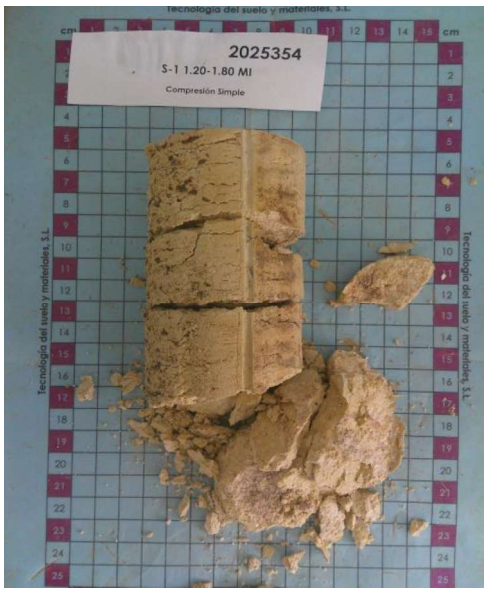
Tipo de probeta	Diámetro, en cm	Altura, en cm	Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm^3	Resistencia, en kg/cm^2
Inalterada	**5.5**	**11.2**	**15.8**	2.052	3.8
			Factor esbeltez	**Deformación, en %**	**Resistencia, en kPa**
			0.998	**5.0**	**373**

Deformación, en %	Resistencia, en kPa	Deformación, en %	Resistencia, en kPa
0	**0**		
1	**49**		
2	**211**		
3	**309**		
4	**361**		
5	**373**		
6	**358**		
7	**281**		





Detalle de la muestra antes del ensayo



Detalle de la muestra sometida a ensayo

Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Muestra: S-1 1.20-1.80 MI
Fecha: 9 de mayo de 2025

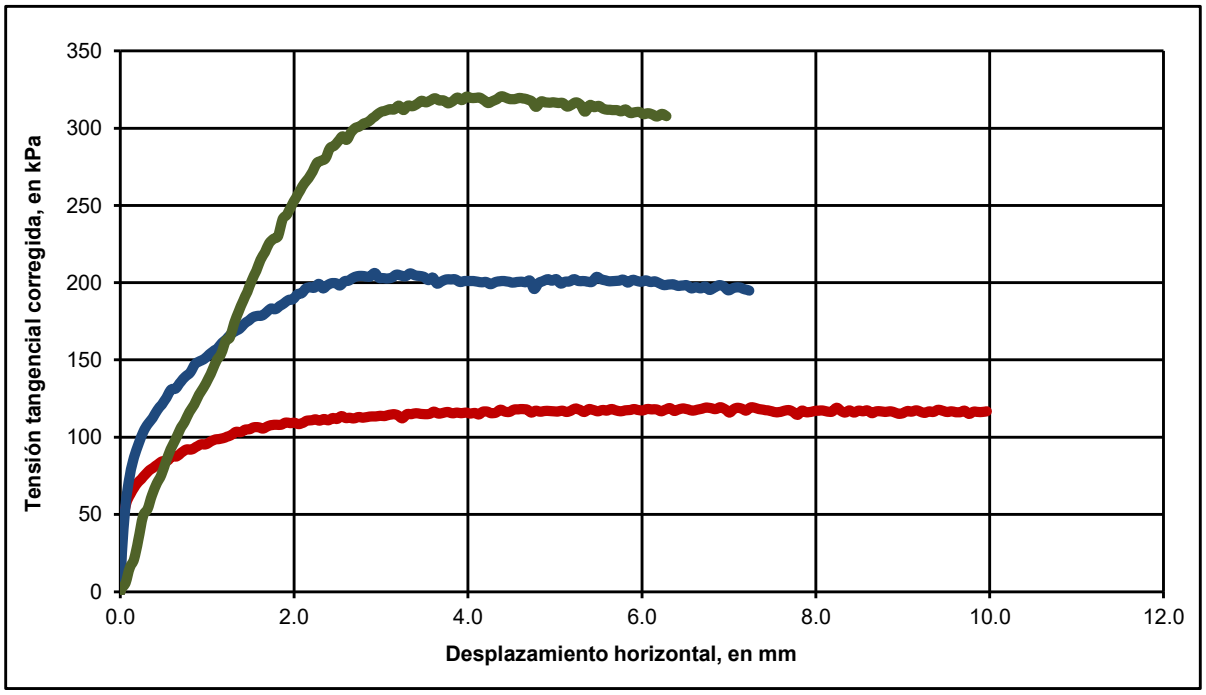
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS, según normas UNE-EN ISO 17892-10:2019 & UNE 103401:98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y drenado (CD)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.050

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**100**	**200**	**300**
Humedad inicial, en %	19.5	20.0	19.9
Humedad final, en %	19.1	19.8	23.1
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.674	1.680	1.818
Densidad seca, en g/cm^3	1.406	1.403	1.477
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**6.90**	**2.93**	**4.39**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.24	2.20	3.44
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.22	2.11	3.27
Tensiones normales corregidas, en kPa	**121**	**216**	**338**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**119**	**206**	**321**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**42.94**
Cohesión, en kPa			**6**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

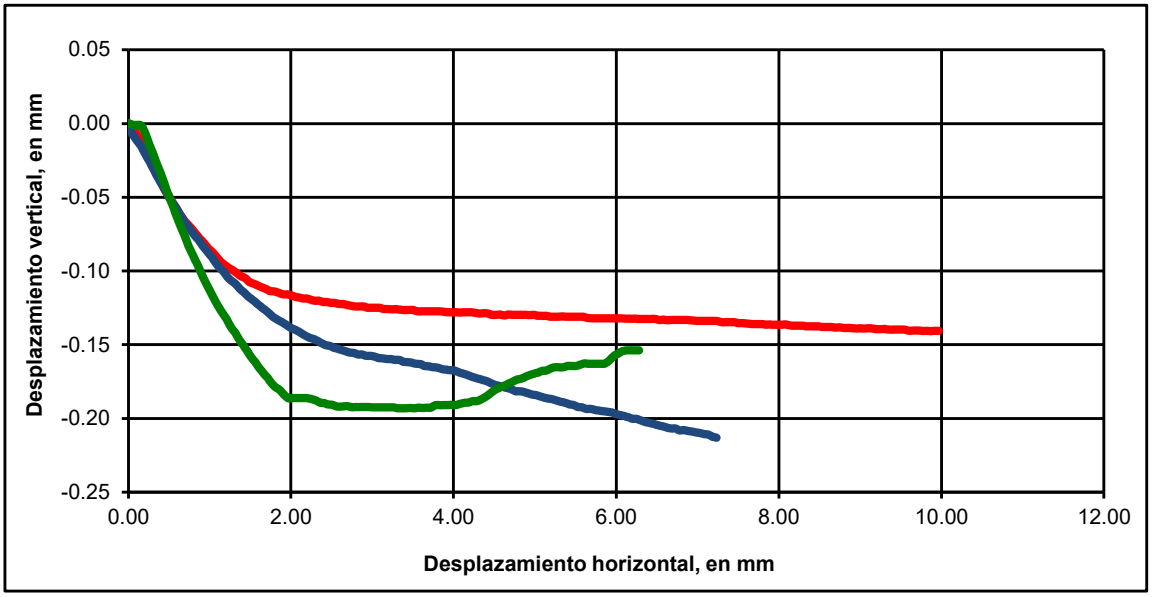
Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

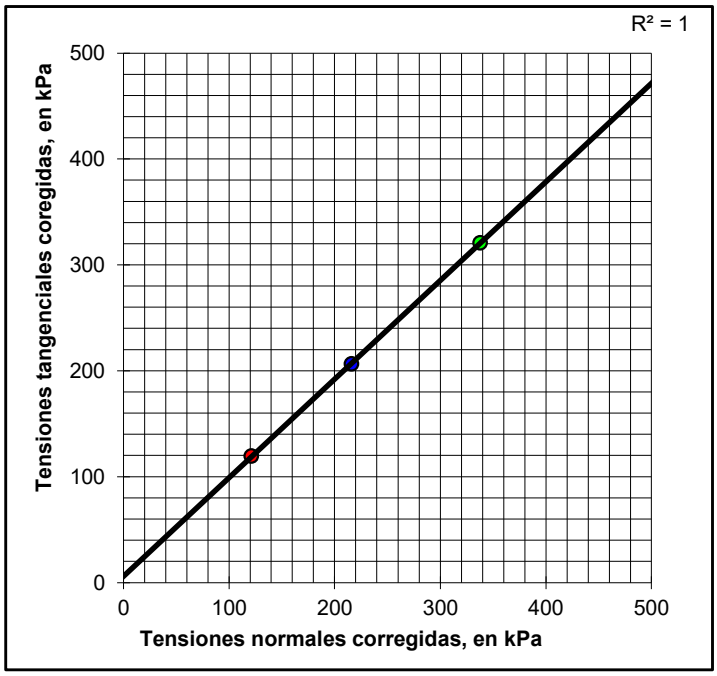
Muestra: S-1 1.20-1.80 MI
Fecha: 9 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS, según normas UNE-EN ISO 17892-10:2019 & UNE 103401:98
REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Muestra: S-1 2.00-2.60 MI
Fecha: 12 de mayo de 2025

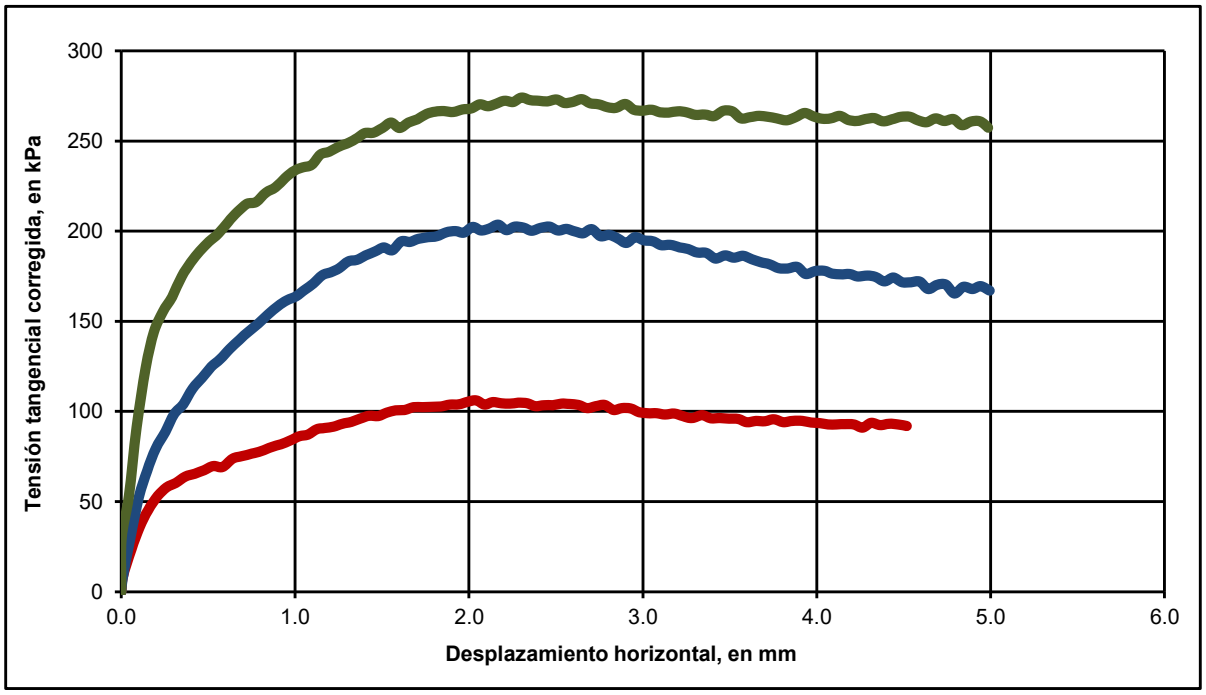
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS, según normas UNE-EN ISO 17892-10:2019 & UNE 103401:98

Tipo de muestra: Inalterada
Tipo de ensayo: Ensayo consolidado y drenado (CD)
Velocidad de rotura, en mm/min: 0.050

Número de probeta	I	II	III
Cargas verticales, en kg/cm^2	**100**	**200**	**300**
Humedad inicial, en %	18.0	17.8	18.0
Humedad final, en %	20.7	19.1	18.6
Densidad húmeda, en g/cm^3	1.992	1.970	1.958
Densidad seca, en g/cm^3	1.650	1.654	1.651
Sección, en cm^2	19.64	19.64	19.64
Volumen, en cm^3	37.31	37.31	37.31
Deformación horizontal en la rotura, en mm	**2.04**	**2.17**	**2.30**
Tensiones normales corregidas, en kg/cm^2	1.08	2.16	3.25
Tensiones tangenciales corregidas, en kg/cm^2	1.08	2.08	2.80
Tensiones normales corregidas, en kPa	**106**	**212**	**319**
Tensiones tangenciales corregidas, en kPa	**106**	**204**	**274**
Ángulo de rozamiento interno, en º			**38.23**
Cohesión, en kPa			**28**



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -
-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

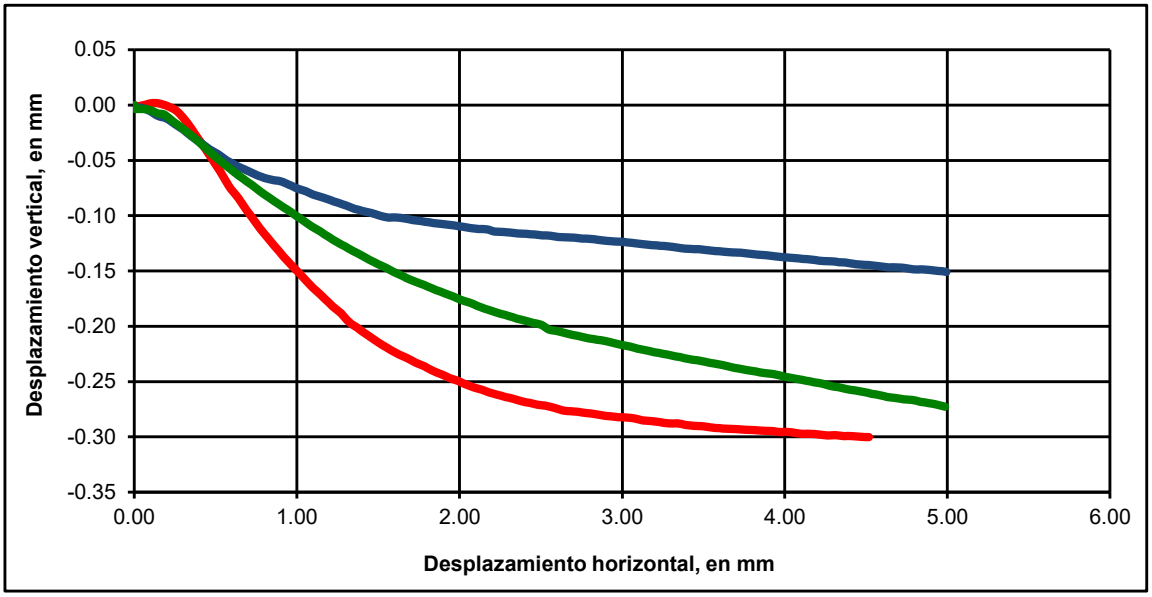
Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

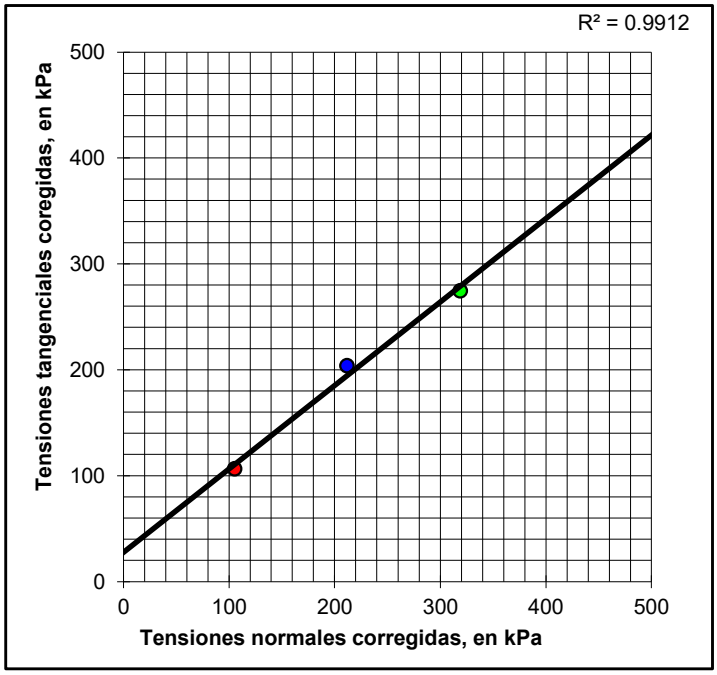
Muestra: S-1 2.00-2.60 MI
Fecha: 12 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS, según normas UNE-EN ISO 17892-10:2019 & UNE 103401:98
REPRESENTACIONES GRÁFICAS





*El cálculo de la cohesión y ángulo de rozamiento se hace por mínimos cuadrados.

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato GCD-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Muestra: M-1 0.55-8.00 + M-2 9.20-10.00 S
Fecha: 13 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601:96

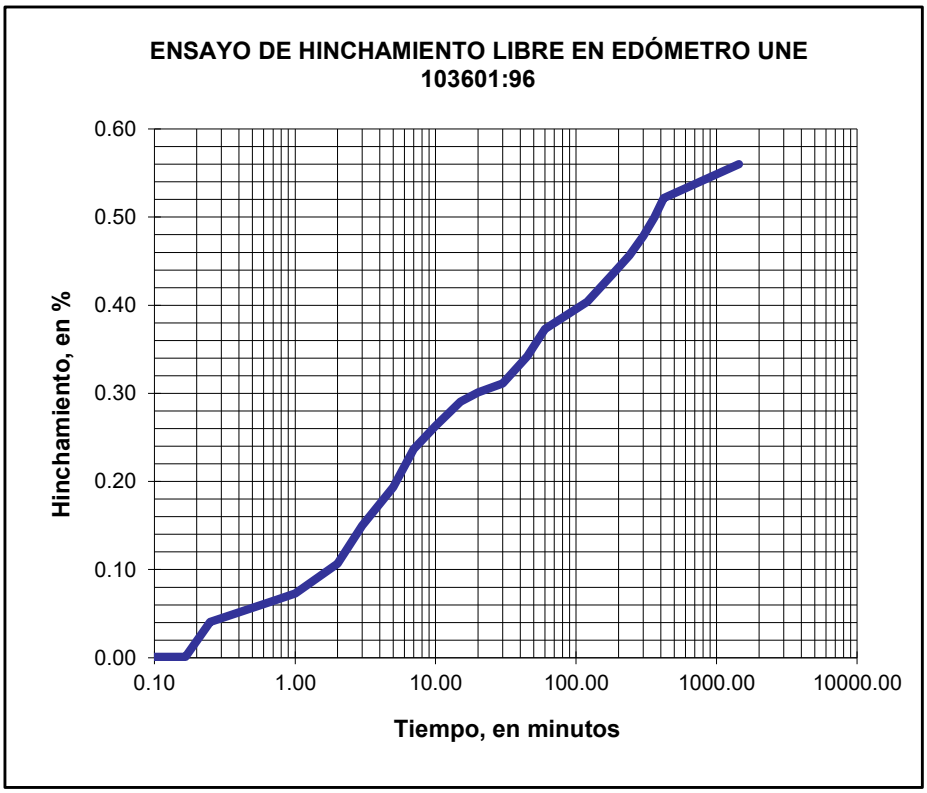
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	10.4	Presión ejercida, en kPa	10
Humedad final, en %	16.0	Altura inicial de la probeta, en mm	20.00
Densidad seca, en g/cm^3	1.793	Altura final de la probeta, en mm	20.11

RESULTADOS DEL ENSAYO

Hinchamiento libre, en mm	0.11
Hinchamiento libre, en %	**0.56**

Tiempo en min	Hinchamiento en %
0.00	0.00
0.17	0.00
0.25	0.04
0.75	0.07
1.00	0.07
2	0.11
3	0.15
5	0.19
7	0.24
10	0.26
15	0.29
20	0.30
30	0.31
45	0.34
60	0.37
120	0.40
240	0.46
360	0.50
420	0.52
1440	0.56



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad y al 95 % de la densidad del próctor.
No se alcanza la densidad máxima en el remoldeo de la probeta.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Muestra: M-1 0.55-8.00 + M-2 9.20-10.00 S
Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COLAPSO NLT-254:99

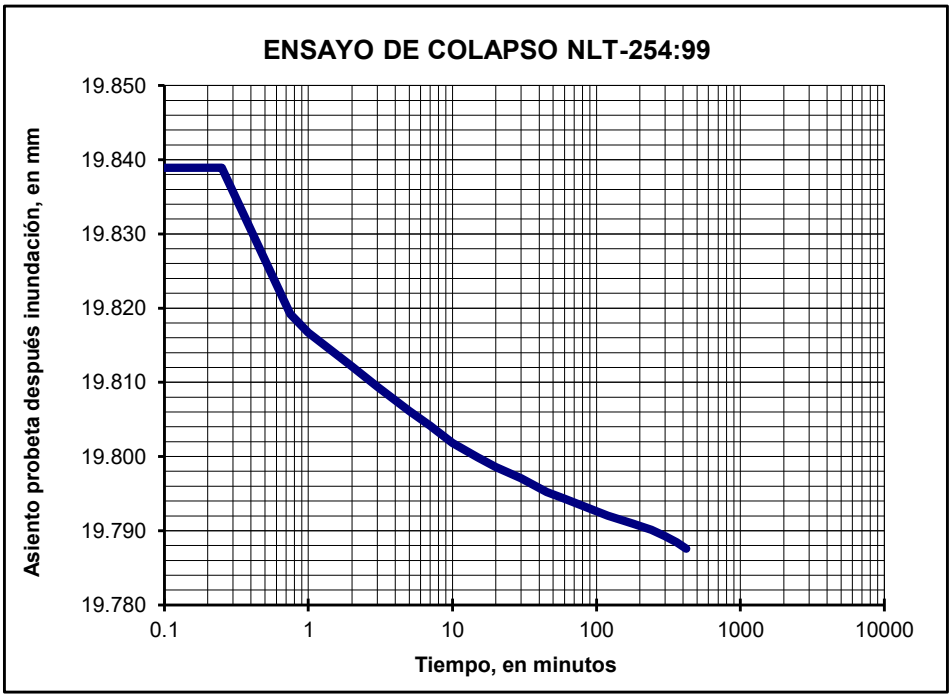
DATOS DEL ENSAYO

Humedad inicial, en %	10.5	Presión ejercida, en kg/cm^2	2.0
Humedad final, en %	15.5	Altura inicial de la probeta, en mm	20.0
Densidad seca, en g/cm^3	1.797	Diámetro de la probeta, en mm	50.5

RESULTADOS DEL ENSAYO

Altura de la probeta consolidada antes de la inundación, en mm	19.839
Altura de la probeta consolidada después de la inundación a las 24 horas, en mm	19.783
Índice de colapso I, en %	**0.28**

Tiempo en min	Asiento en mm
0	19.839
0.25	19.839
0.75	19.819
1	19.817
2	19.812
3	19.809
5	19.806
7	19.804
10	19.802
15	19.800
20	19.799
30	19.797
45	19.795
60	19.794
120	19.792
180	19.791
240	19.790
300	19.789
360	19.788
420	19.788
1440	19.783



El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad y al 95 % densidad seca del próctor modificado.
No se alcanza la densidad máxima en el remoldeo de la probeta.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Muestra: M-1 0.55-8.00 + M-2 9.20-10.00 S
Fecha: 9 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

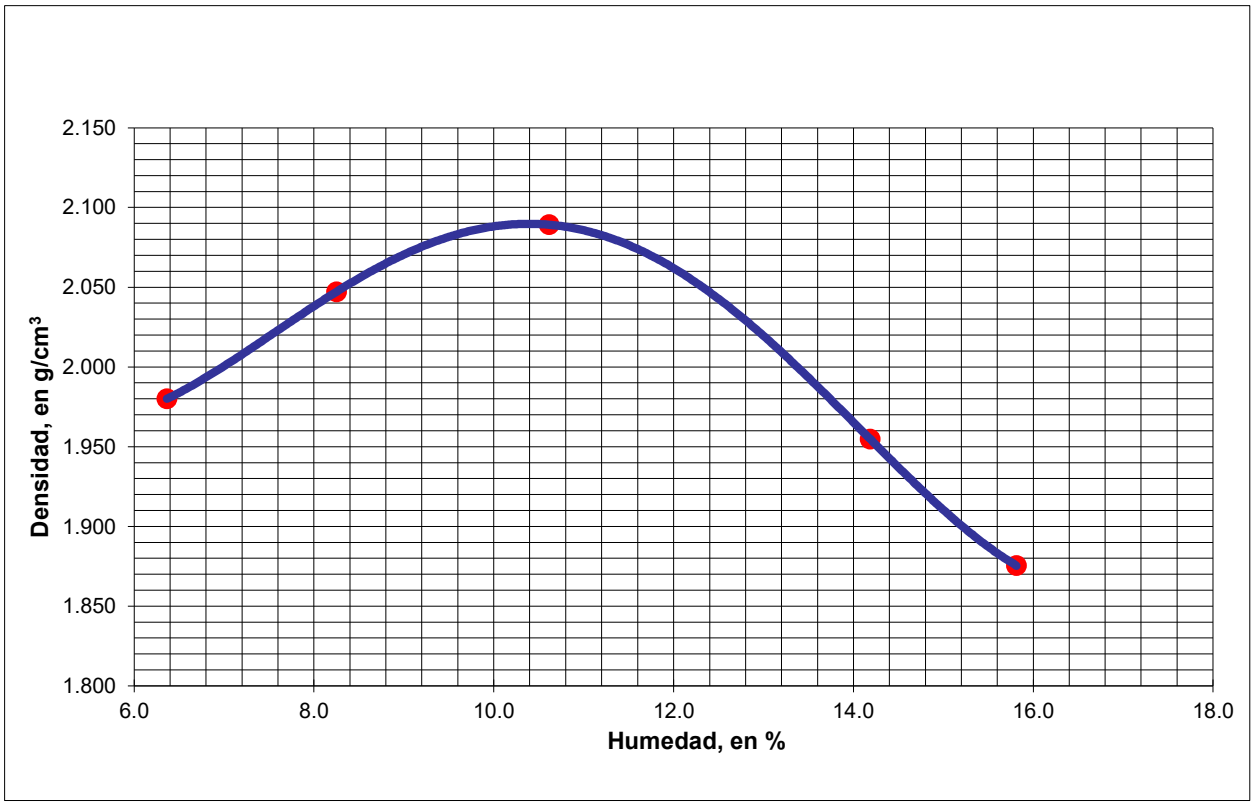
Volumen del molde, en cm^3:	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caida, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	6.4	8.3	10.6	14.2	15.8
Densidad, en g/cm^3	1.980	2.047	2.089	1.955	1.875

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm^3:	**2.090**	**Humedad Óptima, en %:**	**10.5**
Densidad corregida, en g/cm^3:	**-**	**Humedad corregida, en %:**	**-**



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Muestra: M-1 0.55-8.00 + M-2 9.20-10.00 S
Fecha: 13 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

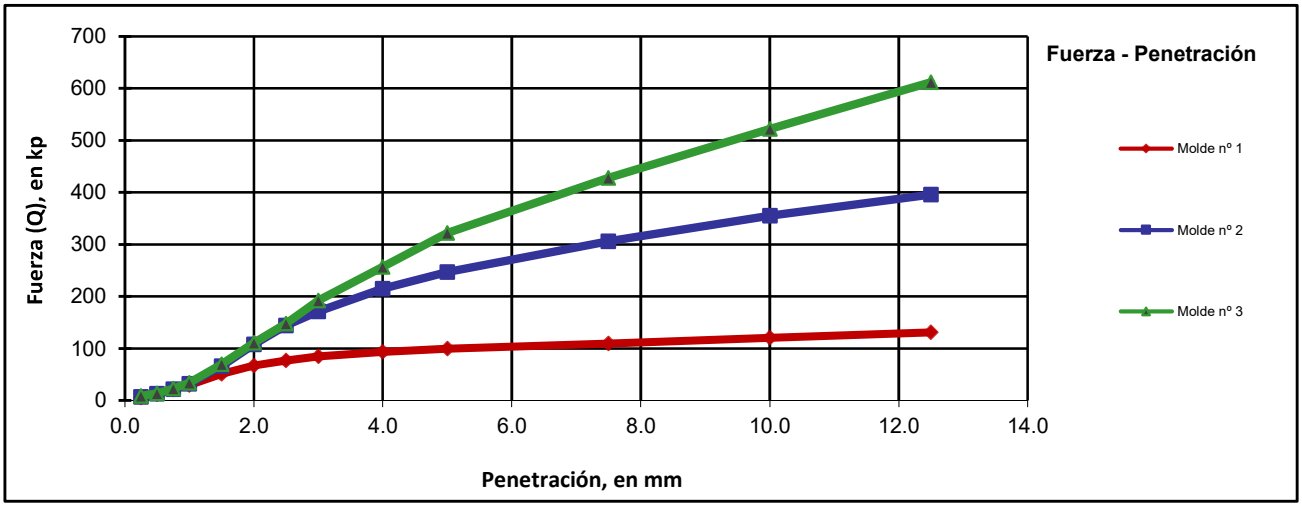
MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

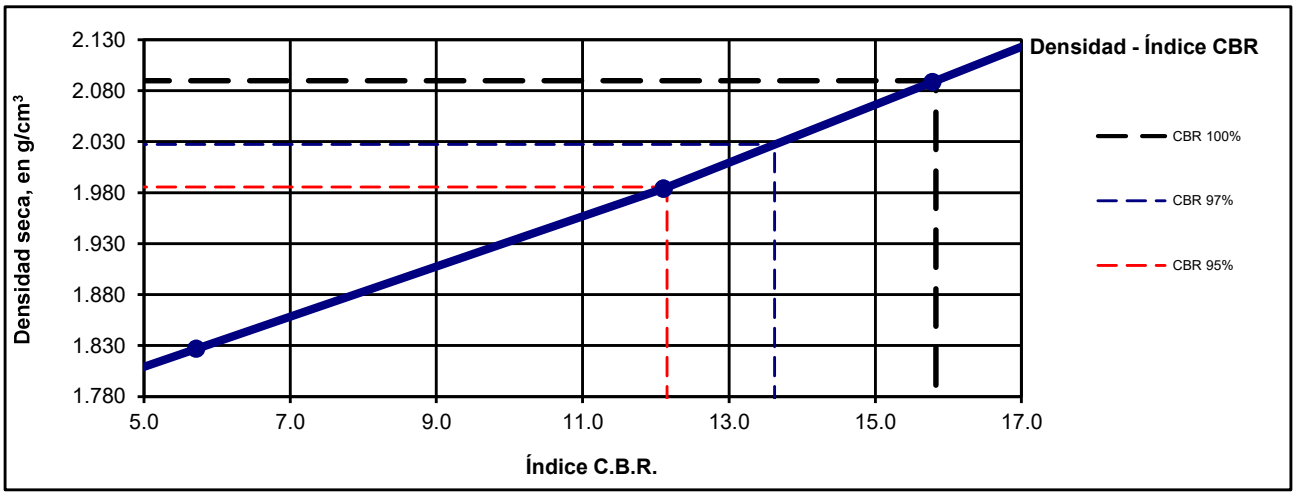
DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	**Compactada**	Humedad óptima, en %	**10.5**	Sobrecarga utilizada	**4.50 kg**
Próctor	**Modificado**	Densidad máx, en g/cm^3	**2.090**	Material sustituido	**0.00%**

RESULTADOS DEL ENSAYO	**Molde nº 1**	**Molde nº 2**	**Molde nº 3**
	15 golpes	**30 golpes**	**60 golpes**
Humedad de compactación, en %	10.5	10.5	10.5
Agua absorbida, en %	6.2	4.1	3.4
Hinchamiento, en %	0.87	0.97	**1.53**
Densidad seca, en g/cm^3	1.827	1.984	2.089
Índice C.B.R.	**5.71**	**12.10**	**15.78**

C.B.R. 95 %	**12.15**	**Índice C.B.R. 97 %**	**13.62**	**Índice C.B.R. 100 %**	**15.83**





Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 ºC y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato SCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Europólis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Durabilidad del hormigón. Suelos Agresivos.
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO EN IÓN SULFATO
según el Código Estructural y la norma UNE 83963:2008

MUESTRA	Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg
S-1 1.20-1.80 MI	650

Grado de agresividad en suelos, según el Código Estructural*			
Sulfatos (SO_4^{2-}), en mg/kg	Débil	Medio	Fuerte
	2000-3000	3000-12000	> 12000

*Tabla 27.1.b Clasificación de la agresividad química. Capítulo 7 del Código Estructural.

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA CON PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204:2019

MUESTRA	Materia orgánica, en %
M-1 0.55-8.00+M2 9.20-10.00 S	0.68

Observaciones: -

-

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato ASO-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES SUELOS UNE 103205:2006*

MUESTRA	Residuo sales, en %
M-1 0.55-8.00+M2 9.20-10.00 S	0.6270

Observaciones: *Esta norma es una actualización de la norma NLT-114/99 que aparece en PG-3

-

Este ensayo no está creditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Formato QSS-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2025354**

Cliente: **Geologia de Mallorca S.L.**
Obra: VIAL, ROTONDA Y PUENTE EN SANTA MARÍA

Fecha: 14 de mayo de 2025

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN YESOS UNE 103206:2006*

MUESTRA	$SO_4Ca.2H_2O$, en %
M-1 0.55-8.00+M2 9.20-10.00 S	0.6644

Observaciones: *Esta norma es una actualización de la norma NLT-115/99 que aparece en PG-3

-

Este ensayo no está creditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) ***Nº 03267GTL08***

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375 881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

El presente informe consta de veintiocho hojas numeradas y selladas.

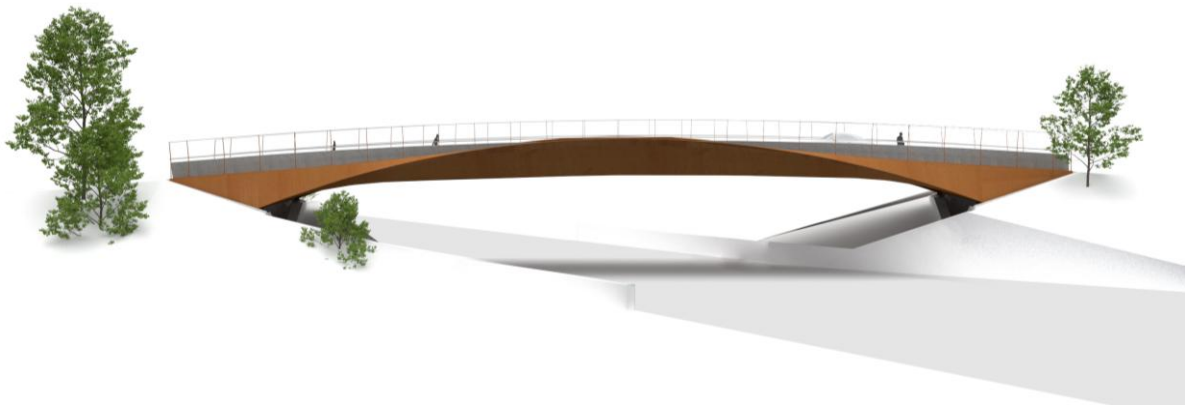
Madrid, 14 de mayo de 2025

TECNOLOGÍA DEL SUELO Y MATERIALES, S.L.
P.P.

SANDRA PÉREZ GARCÍA-LAJARA
Responsable de Área GTL

CÉSAR ZAPICO MARTÍN
Director Técnico

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 4. VIALIDAD

FECHA: Julio 2025

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

ÍNDICE

1 RED VIARIA 1

1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS VIALES 1

1.1.1 VIAL PASO SUPERIOR 1

1.1.2 GLORIETA 1

1.2 ACCESIBILIDAD 2

2 SECCIÓN DE FIRME 2

2.1 INTRODUCCIÓN 2

2.2 CATEGORÍA DE LA EXPLANADA 3

2.3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL 3

2.3.1 SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME 3

2.3.2 CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE 4

3 TRAZADO 5

3.1 TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO 5

3.2 PERFILES LONGITUDINALES 5

1 RED VIARIA

Tal y como se observa de la imagen superpuesta, la red viaria existente se modifica en los aspectos siguientes:

- Substitución del paso a nivel del camí des moliners por un paso superior a las vías del tren
- Reordenación de la intersección existente mediante rotonda.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS VIALES

En este proyecto se diferencian los siguientes viales proyectados para su descripción geométrica:

1. Vial paso superior (Eje 2 del listado de trazado)
2. Glorieta (Eje 3 del listado de trazado)
3. Vial de servicio (Eje 4 del listado de trazado)

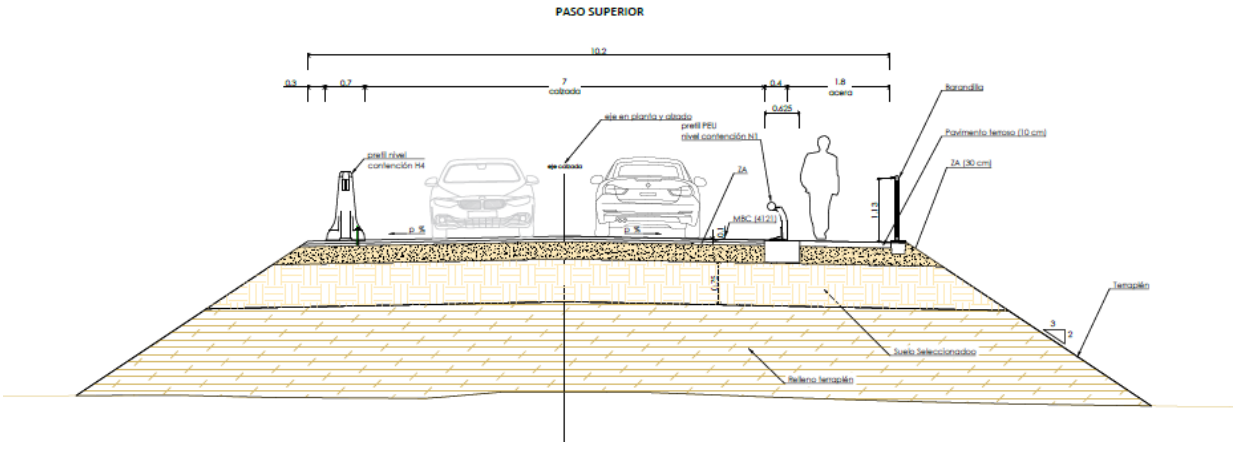
1.1.1 VIAL PASO SUPERIOR

El vial paso superior enlaza la nueva glorieta con la Ma-13A con un desarrollo de 260m sobre el Camí des Moliners existente, con alineaciones en rampa con el fin de salvar la infraestructura ferroviaria sin afectar la catenaria existente. Por lo que el gálibo horizontal y vertical ha de situarse según los condicionantes existentes y establecidos por la normativa vigente.

Con estos condicionantes surgen rampas entre 6,5%-8,3% cumpliendo con la instrucción de trazado 3.1 IC para el tipo de vial en cuestión.

La estructura de puente propuesto se realizará conforme a lo estipulado en el anejo 6 de Estructuras, y en definitiva será un tablero de 1 vano biempotrado, que se alza con un gálibo libre de 6,5 m sobre las vías del tren.

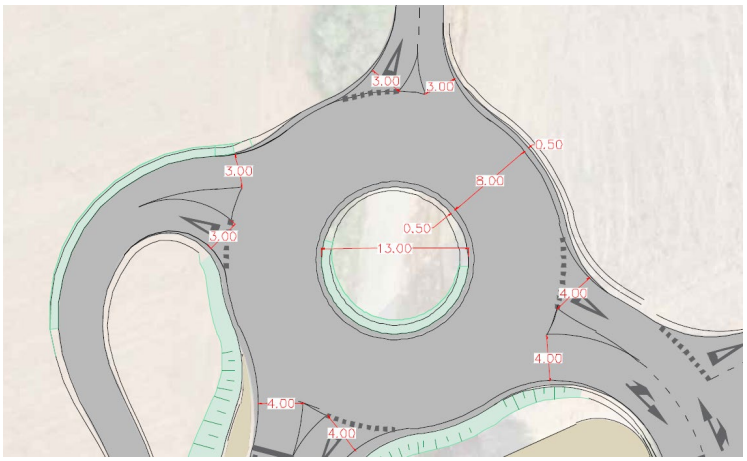
La definición en planta y alzado se detalla en los planos de trazado y longitudinales, así como en el anejo de trazado. La sección tipo de este vial es la siguiente:



1.1.2 GLORIETA

Para la definición en planta y alzado se han seguido, además de la instrucción de trazado 3.1 IC, las Recomendaciones sobre glorietas, mayo de 1989, y la Guía de nudos viarios (OC 32/2012).

Con todo esto se ha diseñado una glorieta con toda su calzada anular sobre un plano inclinado al 3% para así mejorar su entronque con el paso superior a fin de reducir lo máximo las rampas.



La calzada tiene una sección de 9 metros con arcenes de 0.5m. El diámetro total de la glorieta es de 31m entre bordes de calzada. Los anchos de trompetas para los accesos a glorieta serán de 4m para vía superior y vía servicio, y 3m para camí des moliners y accesos privados.

1.2 ACCESIBILIDAD

Según la TMA 851/2021 o supletoria, se considera I-P-A, itinerario Peatonal Accesible, aquellos que garantizan el uso no discriminatorio y la circulación de manera autónoma y continua de todas las personas.

Artículo 20: Guías Peatonales o de Peatones

1. El diseño y ubicación de los vados para peatones garantizarán en todo caso la continuidad e integridad del I-P-A en la transición entre la acera y el paso de peatones. En ningún caso invadirán el I-P-A que transcurre por la acera.
2. La anchura mínima del plano inclinado del vado a nivel de calzada será de 1,80 m.
3. El encuentro entre el plano inclinado del vado y la calzada deberá estar al ras o con un resalte inferior a 4 mm.
4. Se garantizará la inexistencia de cantos vivos en cualquiera de los elementos que conforman el vado para peatones.
5. El pavimento del plano inclinado proporcionará una superficie lisa y antideslizante en seco y en mojado, e incorporará la señalización táctil dispuesta en los artículos 11 y 45 para facilitar la seguridad de utilización de las personas con discapacidad visual.
6. Las pendientes longitudinales máximas de los planos inclinados serán del 10% para tramos de hasta 2,00 m y del 8% para tramos de hasta 3 m. La pendiente transversal máxima será en todos los casos del 2%.
7. Los vados para peatones formadas por un plano inclinado longitudinal al sentido de la marcha en el punto de cruce generan un desnivel de altura variable en sus laterales; estos desniveles deberán estar protegidos mediante la colocación de un elemento puntual en cada lateral del plano inclinado.
8. En los vados de peatones donde se opte por nivelar la calzada y la acera mediante el rebaje de la acera en su totalidad, la nivelación se realizará mediante dos planos inclinados longitudinales al sentido de la marcha en la acera.
9. Cuando exista una zona de estacionamiento colindante a la acera, o cualquier otra circunstancia que lo permita, esta se podrá ampliar hacia la calzada sin sobrepasar su límite, minimizando las distancias de cruce y facilitando la visibilidad de los peatones hacia los vehículos y viceversa. Esta solución se adoptará siempre que no condicione la seguridad de la circulación.

2 SECCIÓN DE FIRME

2.1 INTRODUCCIÓN

El objeto de apartado es dimensionar las secciones de firme del presente proyecto. La normativa a aplicar viene indicada en las siguientes instrucciones:

"Instrucciones generales para la elaboración de proyectos y ejecución de unidades de obras más sostenibles (MBMS)" Normativa técnica propia del Consell Insular de Mallorca.

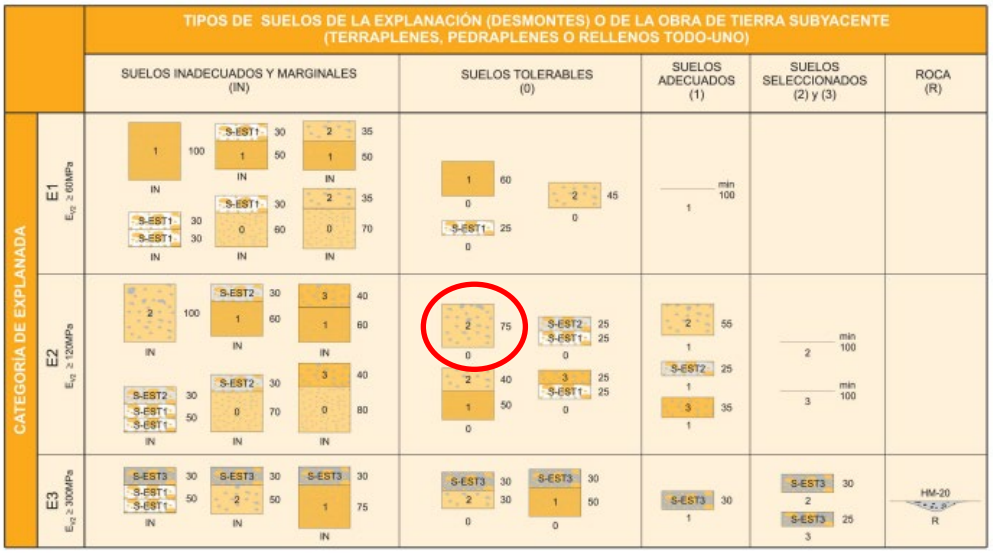
"Instrucción 6.1-I.C." (Secciones de firme) del Ministerio de Fomento, aprobada por Orden Ministerial FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003.

"Instrucción 6.3-I.C." (Rehabilitación de firmes) del Ministerio de Fomento, aprobada por Orden Ministerial FOM/3459/2003, de 28 de noviembre de 2003.

2.2 CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

Se considera que el terreno actual cumple con los parámetros de suelo tolerable. Así también, y siguiendo lo establecido en la normativa vigente, se considera un valor conservador de la explanada, determinándola como una E2.

Para ello será necesario aportar 75 cm de suelo seleccionado.

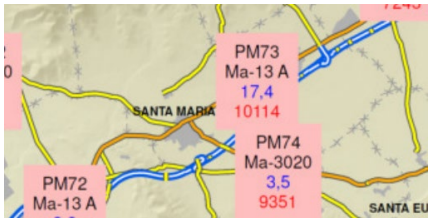


2.3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

Seguidamente, se muestra un resumen con las principales características geométricas de las obras a proyectar.

2.3.1 SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME

Para determinar la sección del firme, se ha recabado la información publicada en el mapa IMD del Consell de Mallorca del año 2023, donde figura la IMD de la Ma-13A con una intensidad media diaria de 10.114 veh.

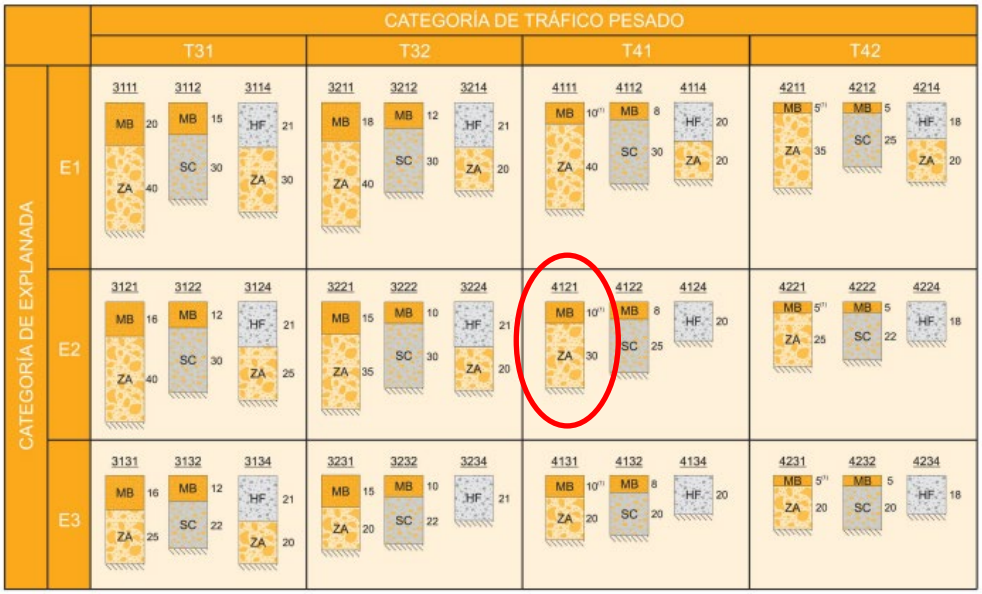


	Nº vehículos
IMD Ma-13A	10.114
10% IMD	1.011.4
5% Vpesados	50

Distribución por carril 50%	25
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T41

Con esto se ha generado una tabla para estimar la IMD pesados que nos ocupa, teniendo en cuenta un porcentaje del 10% del tráfico anterior para la zona de proyecto.

Se ha determinado que la categoría de tráfico pesado es la T41, asumiendo una IMDp de entre 25 y 50 vehículos pesados diarios. Teniendo en cuenta que la categoría de explanada es E2, se ha seleccionado la sección estructural 4121 para el firme de las soluciones aceptadas en la Instrucción de Carreteras:



2.3.2 CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

La sección tipo de firme 4121 del PG-3 en este caso incluye:

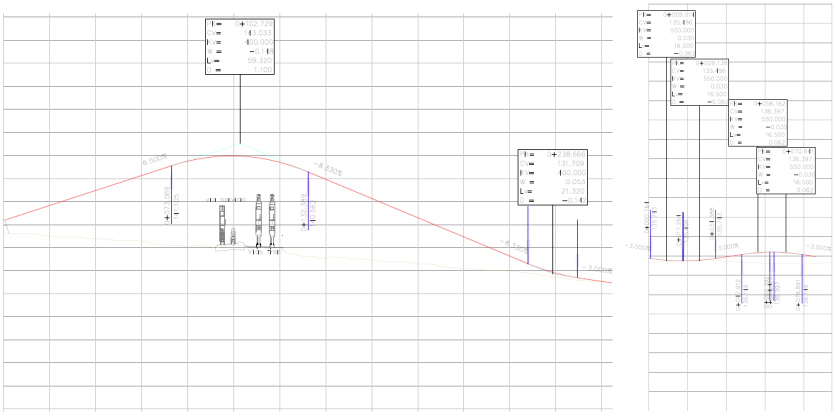
- ◦ Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente.
- ◦ Riego de adherencia con emulsión bituminosa ECR1.
- ◦ Capa intermedia: 5 cm AC22 bin 60/70 D (Mezcla bituminosa en caliente).
- ◦ Riego de imprimación con emulsión bituminosa ECI.
- ◦ Base granular de zahora artificial de 30 cm

3 TRAZADO

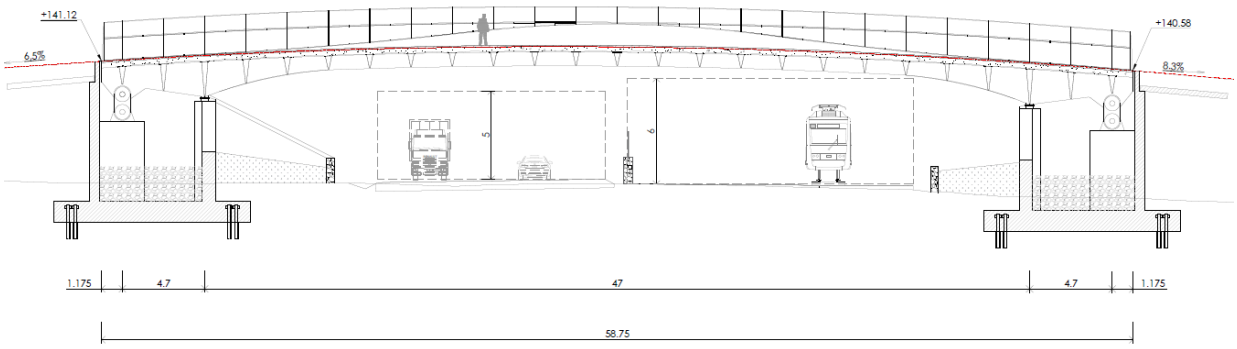
3.1 TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

La solución adoptada se fundamenta en una serie de puntos críticos que se han tenido en cuenta para la correcta definición de los gálibos horizontales respecto de la catenaria más próxima al tablero del puente, los gálibos horizontales de ejes de vía a muros y muretes, además de los gálibos verticales por encima de las vías de tren para determinar las rampas del paso superior.

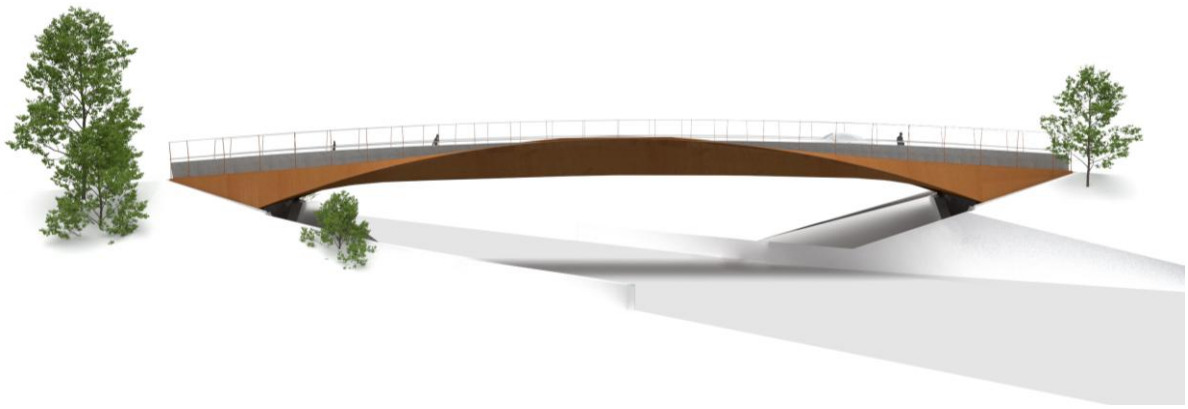
3.2 PERFILES LONGITUDINALES



Para la glorieta la pendiente longitudinal es del 3% y las rampas del paso superior de 6,5 % y 8,3%.



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 5. LISTADOS DE TRAZADO

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	PK usuario	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)
1	CIRC.	7.828	0.000	0.000	481347.525	4389773.093	-57.787		223.4559	481401.434	4389752.280		
	CLOT.	20.000	7.828	7.828	481345.208	4389765.622		36.149	214.8318	481342.898	4389743.166		
2	CIRC.	47.239	27.828	27.828	481342.998	4389745.777	-500.000		202.5419	481842.599	4389725.818		
3	RECTA	190.417	75.067	75.067	481343.343	4389698.557			196.5273	0.0545222	-0.9985126		
			265.484	265.484	481353.725	4389508.424			196.5273				

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ----------------------------
 EJE       2        0.000000          2 PASO SUPERIOR
 REV  2312
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    60.000
 MD    0
 RV    24.10 200676 (2024/10/11)
 VU    1  60.000
 DPT   3
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda  dercha   izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------- -------- ---------
 ANCHO3     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ -------
 ALL FIJA-2P+R         0  481349.391000 4389772.373000    -57.787000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     2.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          481345.676000 4389754.077000
 ALL FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   -500.000000    20.000000     6.000000    20.000000     0.000000     0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
 ALL FIJA-2P+R         0  481346.123000 4389684.328000      0.000000     0.000000    40.000000    40.000000     0.000000     2.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          481355.722000 4389508.533000
#---
 FIN
```


PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	PK usuario	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

```
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------------- ----------------
    1 CIRC.    94.248        0.000        0.000   481370.148  4389785.874      -15.000                    0.0000   481355.148  4389785.874
                            94.248       94.248   481370.148  4389785.874                              399.9991


# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ----------------------------
 EJE       3        0.000000          1 ROTONDA
 REV  2312
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    24.10 200676 (2024/10/11)
 VU    0  80.000
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda  dercha   izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------- -------- ---------
 ANCHO3     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- ------------- ------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------ -------
 ALL FIJA-C+R          5  481355.148000 4389785.874000    -15.000000     0.000000     0.000000     0.000000    94.248000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	PK usuario	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)
1	RECTA	30.922	0.000	0.000	481379.877	4389773.669			69.4579	0.8871085	0.4615610		
			30.922	30.922	481407.308	4389787.941			69.4579				

```
# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ----------------------------
 EJE       5        0.000000          2 Camino vecinal
 REV  2312
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    40.000
 MD    0
 RV    24.10 200676 (2024/10/11)
 VU    0  80.000
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   2.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda  dercha   izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------- -------- ---------
 ANCHO3     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000
```

```
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  481379.876708 4389773.668548      0.000000    15.000000    15.000000    15.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          481407.308000 4389787.941000
#---
 FIN

  Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:19:50   200676                                                                    pagina   1
  PROYECTO   :
  GRUPO      :    1 : Grupo 1
  EJE        :    6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)



                            ============================================
                            * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                            ============================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       PK usuario   X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf  Latitud (N)      Longitud (E)
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------------- ----------------
    1 RECTA    20.251        0.000        0.000   481356.975  4389800.762                              3.2550    0.0511074    0.9986932
                         20.251       20.251   481358.010  4389820.987                              3.2550

# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ----------------------------
 EJE       6        0.000000          3 Cami des Moliners
 REV  2312
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    40.000
 MD    0
 RV    24.10 200676 (2024/10/11)
 VU    0  80.000
 DIP   ES_31_IC_rev2016.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   2.000
 ACE   3.500
#---------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda  dercha   izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------- -------- ---------
 ANCHO3     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  481356.975000 4389800.762000      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
                          481358.010000 4389820.987000
#---
 FIN

  Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:19:50   200676                                                                    pagina   1
  PROYECTO   :
  GRUPO      :    1 : Grupo 1
  EJE        :    7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)



                            ============================================
                            * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                            ============================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       PK usuario   X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf  Latitud (N)      Longitud (E)
```

```
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------------- ----------------
    1 CIRC.    22.779        0.000        0.000   481341.657  4389792.431      -12.000                312.8342   481339.254  4389780.674
      CLOT.     8.333       22.779       22.779   481327.349  4389779.167                   10.000     191.9859   481330.249  4389771.402
      CLOT.     8.333       31.113       31.113   481330.249  4389771.402                   10.000     169.8810   481330.249  4389771.402
    2 CIRC.    16.343       39.446       39.446   481333.150  4389763.638       12.000                191.9859   481321.245  4389762.131
                            55.789       55.789   481325.187  4389750.797                          278.6903

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ---------------------------
 EJE       7        0.000000          2 Acceso privado
 REV  2312
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    20.000
 MD    0
 RV    24.10 200676 (2024/10/11)
 VU    0  80.000
 DIP   ES_31_IC_rev2001.dip
 TPE   ES_31_IC_rev2016b.tpe
 NCE   2.000
 ACE   3.500
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda  dercha   izquierda
#------ --------- --------- --------- ---------- -------- ---------
 ANCHO3     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo           clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R             A1           A2          A             L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R          0  481341.656915 4389792.430724    -12.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
                           481329.854396 4389788.133372
 ALI GIRATORIA          8  481325.187000 4389750.797000     12.000000    10.000000    10.000000    10.000000     0.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000 0
#---
 FIN
```

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.797	136.407				
6.500000	59.320	400.000	102.729	143.033	73.069	141.105	132.389	140.562	1.100	-14.830
-8.330000	21.320	400.000	238.666	131.709	228.006	132.597	249.326	131.389	0.142	5.330
-3.000000							264.246	130.942		

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	136.355	6.5000 %
20.000	Rampa	137.655	6.5000 %
40.000	Rampa	138.955	6.5000 %
60.000	Rampa	140.255	6.5000 %
73.069	tg. entrada	141.105	6.5000 %
80.000	KV -400	141.495	4.7672 %
99.069	Punto alto	141.950	0.0000 %
100.000	KV -400	141.949	-0.2328 %
120.000	KV -400	141.402	-5.2328 %
132.389	tg. salida	140.562	-8.3300 %
140.000	Pendiente	139.928	-8.3300 %
160.000	Pendiente	138.262	-8.3300 %
180.000	Pendiente	136.596	-8.3300 %
200.000	Pendiente	134.930	-8.3300 %
220.000	Pendiente	133.264	-8.3300 %
228.006	tg. entrada	132.597	-8.3300 %
240.000	KV 400	131.778	-5.3316 %
249.326	tg. salida	131.389	-3.0000 %
260.000	Pendiente	131.069	-3.0000 %
265.484	Pendiente	130.904	-3.0000 %

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-5.986	135.946				
-3.000000	16.500	550.000	9.014	135.496	0.764	135.744	17.264	135.496	0.062	3.000
0.000000	16.500	550.000	26.138	135.496	17.888	135.496	34.388	135.744	0.062	3.000
3.000000	16.500	550.000	56.162	136.397	47.912	136.149	64.412	136.397	0.062	-3.000
0.000000	16.500	550.000	70.641	136.397	62.391	136.397	78.891	136.149	0.062	-3.000
-3.000000							85.665	135.946		

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	135.766	-3.0000 %
0.764	tg. entrada	135.744	-3.0000 %
17.264	tg. salida	135.496	0.0000 %
17.888	tg. entrada	135.496	0.0000 %
20.000	KV 550	135.500	0.3840 %
34.388	tg. salida	135.744	3.0000 %
40.000	Rampa	135.912	3.0000 %
47.912	tg. entrada	136.149	3.0000 %
60.000	KV -550	136.379	0.8021 %
64.412	tg. salida	136.397	0.0000 %
62.391	tg. entrada	136.393	0.0000 %
78.891	tg. salida	136.149	-3.0000 %
80.000	Pendiente	136.116	-3.0000 %
94.248	Pendiente	135.689	-3.0000 %

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-0.038	135.836				
0.000000	2.000	100.000	2.101	135.836	1.101	135.836	3.101	135.816	0.005	-2.000
-2.000000	16.000	400.000	13.675	135.604	5.675	135.764	21.675	135.764	0.080	4.000
2.000000							38.423	136.099		

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	135.836	0.0000 %
1.101	tg. entrada	135.836	0.0000 %
3.101	tg. salida	135.816	-2.0000 %
5.675	tg. entrada	135.764	-2.0000 %
13.675	Punto bajo	135.684	0.0000 %
20.000	KV 400	135.734	1.5813 %
21.675	tg. salida	135.764	2.0000 %
30.922	Rampa	135.949	2.0000 %

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.061	135.524				
2.000000							0.061	135.524		

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	135.523	2.0000 %
20.000	Rampa	135.923	2.0000 %
20.251	Rampa	135.928	2.0000 %

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

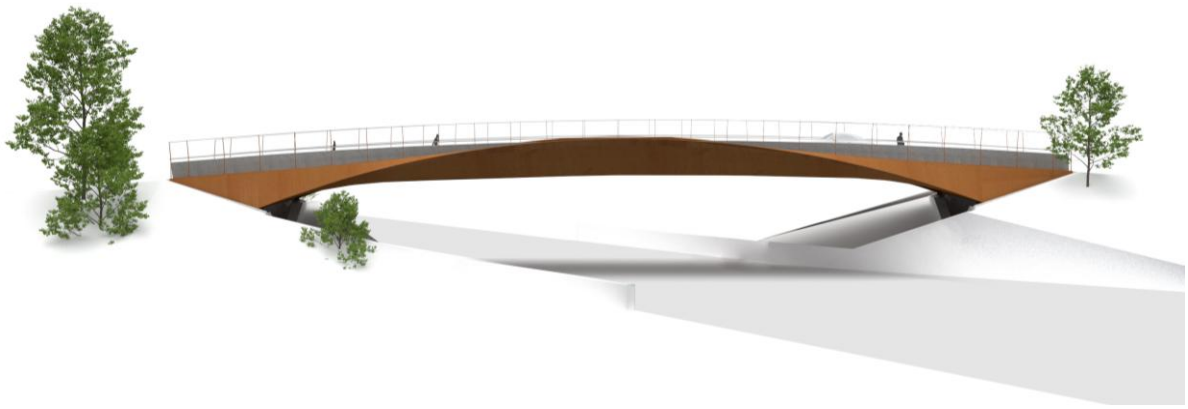
PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.173	135.928				
1.000000	6.400	200.000	2.799	135.955	-0.401	135.923	5.999	135.884	0.026	-3.200
-2.200000							55.011	134.806		

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	KV -200	135.926	0.7995 %
1.599	Punto alto	135.933	0.0000 %
5.999	tg. salida	135.884	-2.2000 %
20.000	Pendiente	135.576	-2.2000 %
40.000	Pendiente	135.136	-2.2000 %
55.789	Pendiente	134.789	-2.2000 %

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 6. ESTRUCTURAS

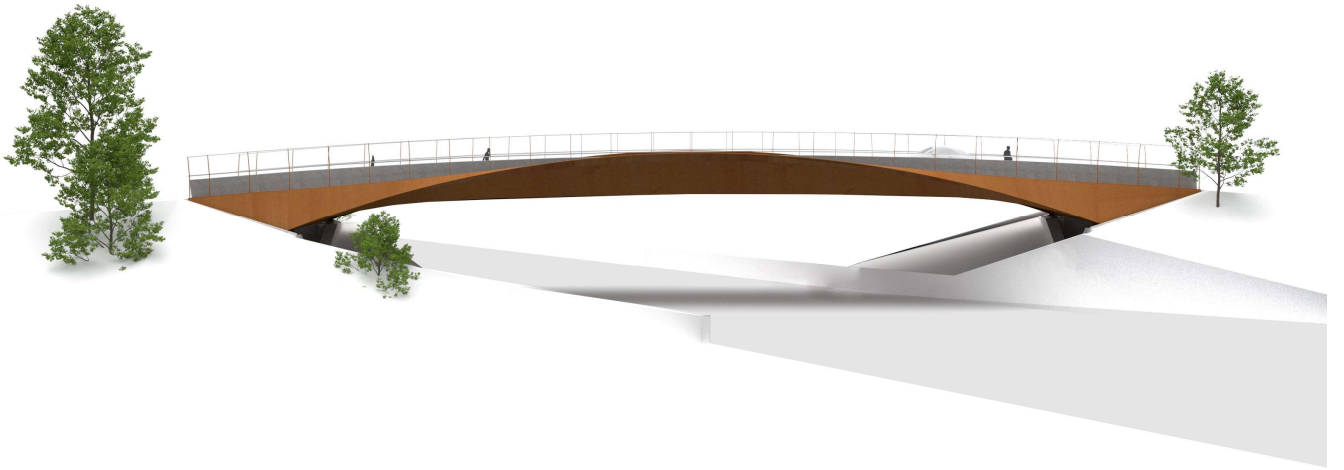
SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

proyecto para la supresión del paso a nivel de camí= des moliners=(pk 15+207) tm de santa maria=del camí

anejo nº1: cálculos estructurales



junio 2025

p2402

anta

avenida de tolosa 5 - 2ºIzq A 20018 donostia - san sebastián tlf: 943 126 748 www.anta-ic.com e-mail: anta@anta-ic.com

Anexo nº1. Cálculos estructurales

01// Índice

01// Introducción 1000
02// Hipótesis generales 2000
03// Modelo de cálculo 3000
04// Principales resultados dintel metálico 4000
05// Resultados vigas 5000
06// Resultados viguetas 6000
07// Losa tablero 7000
08// Apoyos y juntas 8000
09// Estribos 9000
10// Prueba de carga 11000

01// Introducción

01.00// Índice

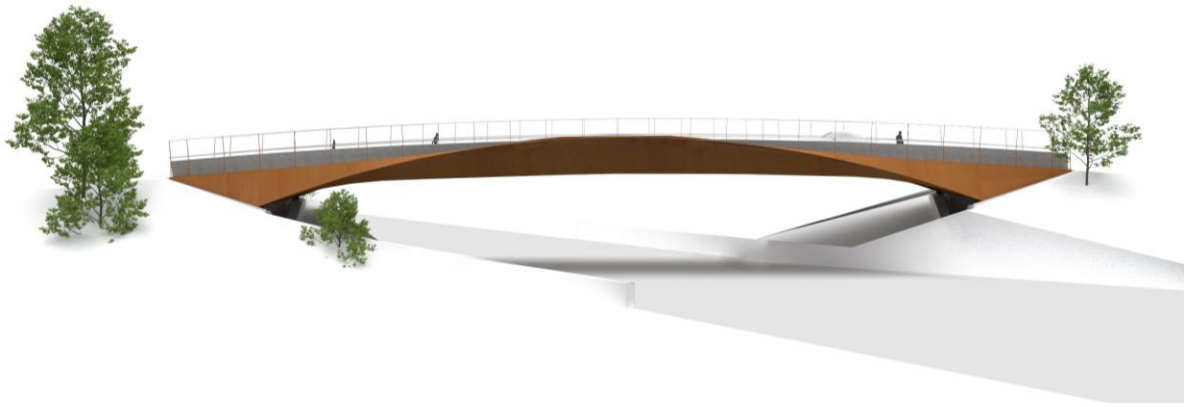
01.01 // Objeto.....1002
01.02 // Descripción del puente.....1002

01.01 // Objeto

El objeto del presente documento es presentar los cálculos del dintel metálico del Puente Camí Des Moliners

01.02 // Descripción del puente

El esquema estructural del puente corresponde a una viga biempotrada. Los empotramientos se logran mediante sendos vanos auxiliares de pequeña longitud, creándose así una viga continua de tres vanos muy descompensados. El alzado del puente se basa en la ley de momentos de la viga continua sometida a una carga uniformemente repartida a lo largo de toda su longitud. Se obtiene así una forma que expresa el comportamiento estructural del puente, y su alzado se adapta en todo momento a los máximos momentos que solicitan cada sección del puente.



La tipología corresponde a la de un puente bijácena metálico constituido por dos vigas cajón principales, solidarizadas por viguetas transversales, sobre las que se hormigona una losa de tablero que sirve de apoyo al pavimento. Las vigas principales se apoyan en cuatro ejes de apoyo, dos ejes por estribo. De este modo la estructura se encuentra biempotrada. El empotramiento se establece disponiendo dos ejes de apoyo en cada estribo: uno en compresión y otro en tracción. El apoyo en tracción corresponde a una articulación de doble bulón, que impide los movimientos verticales, y permite los horizontales. Estos elementos se ubican en el interior de unos estribos, de geometría muy básica, diseñados para quedar ocultos en el terreno.

Los componentes estructurales básicos del puente son:

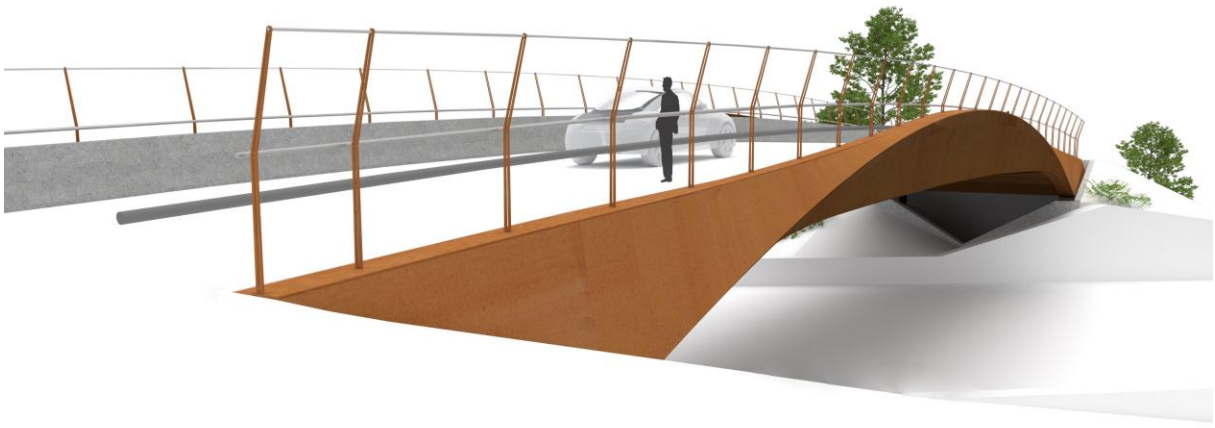
- Dos vigas cajón longitudinales.
- Unas viguetas transversales que solidarizan las vigas longitudinales, separadas una distancia de 2,35 m entre ejes.
- Los rigidizadores transversales de las vigas cajón se encuentran alineados con las viguetas transversales, constituyendo con estas unos marcos equidistantes que impiden la distorsión angular y el pandeo lateral de las vigas longitudinales. La geometría trapezoidal de los rigidizadores es el patrón interior que genera la forma de los cajones longitudinales.
- Unas placas de anclaje con doble bulón en los extremos de las vigas aseguran su empotramiento, soportando unas reacciones verticales de sentido ascendente. La disposición de un doble bulón permite los movimientos longitudinales sin coacción alguna.

- La losa de hormigón armado del tablero se apoya en las viguetas transversales, y asegura la estabilidad lateral del puente.

El cajón de las vigas principales es un trapecio de base principal inferior en el empotramiento, y base principal superior en centro de vano. La transición entre ambas secciones se logra con múltiples secciones poligonales irregulares de cinco lados. Esta configuración geométrica da lugar a alturas de alma comprimida inferiores al alma traccionada tanto en el empotramiento como en centro de vano, resultando muy eficiente desde un punto resistente, pues da lugar a almas de menor espesor que en el caso de secciones simétricas.

La relación entre los vanos laterales y el vano central corresponde a un esquema 2 / 20 / 2: 24 paños de viguetas de 2,35 metros completados con sendos apéndices de 1,175 metros hasta lograr una longitud total de 58,75 metros: 1,175 + 2*2,35 + 20*2,35 + 2*2,35 + 1,175: 5,875 + 47 + 5,875 = 58,75 m.

La altura máxima de las vigas principales del puente en los empotramientos vale 2,35 m, y 2,3 m en centro de vano. El canto mínimo de las vigas es 1,130 metros. Las viguetas transversales presentan un canto mínimo de 0,75 metros. Sobre las mismas se dispone una losa de espesor variable de 30 a 35 centímetros, y un pavimento de 8 centímetros.



02// Hipótesis generales

02.00// Índice

02.01 // Normativa y documentación de aplicación 2002
02.02 // Materiales 2003
02.03 // Acciones consideradas 2004
02.03.01// Cargas permanentes. 2004
02.03.02// Sobrecarga de uso 2004
02.03.03// Grupos de cargas de tráfico 2007
02.03.04// Impacto vehículos 2008
02.03.05// Acciones locales sobre el tablero 2008
02.03.06// Viento 2009
02.03.07// Acciones térmicas 2011
02.03.08// Acción sísmica 2013
02.04 // Combinación de acciones 2014
02.04.01// Combinación ELS Frecuente 2014
02.04.02// Combinación ELS Frecuente sobrecargas 2016
02.04.03// Combinación ELS Características 2018
02.04.04// Combinación ELU 2020
02.04.05// Combinación ELU Accidental 2022
02.05 // Deformación límite 2025
02.06 // Limitación tensional 2025

02.01 // Normativa y documentación de aplicación

- General
    - Eurocódigo 0. Bases de cálculo de estructuras. UNE-EN 1990
- Cargas
    - Cargas permanentes
        - Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-1. Acciones generales. Pesos epecíficos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios. UNE EN 1991-1-1.
    - Cargas variables
        - Cargas de tráfico
            - Eurocódigo 1. Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes. UNE EN 1991-2.
        - Cargas de viento
            - Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-4: Acciones generales. Acciones de viento. UNE EN 1991-1-4.
        - Temperatura
            - Eurocódigo 1. Acciones en estructuras. Parte 1-5: Acciones generales. Acciones térmicas. UNE EN 1991-1-5.
- Cálculos Estructura Metálica
        - Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 2: Puentes. UNE EN 1993-2.
- Articulaciones
        - Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-4: Reglas generales. Reglas adicionales para los aceros inoxidables. UNE EN 1993-1-4.
        - Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-8: Uniones. UNE EN 1993-1-8.
- Neoprenos
    - UNE-EN 1337-1. Apoyos Estructurales. Parte 1: Reglas generales de diseño.
    - UNE-EN 1337-3. Apoyos Estructurales. Parte 3: Apoyos Elastoméricos.

02.02 // Materiales

Las vigas principales, las viguetas y los rigidizadores del puente están constituidos por acero corten S355. Los bulones son de acero inoxidable 1.4462.

- Acero S355 según norma EN 10025-2:
    - Límite elástico fy:

e [mm]	e ≤ 16	16 < e ≤ 40	40 < e ≤ 63	63 < e ≤ 80	80 < e ≤ 100	100 < e ≤150
fy [Mpa] S355	355	345	335	325	315	295

    - Resistencia a tracción fu:
        - Espesores inferiores a 40 mm: 510 MPa
        - Espesores superiores a 40 e inferiores a 80 mm: 470 MPa
    - Al tratarse de acero corten, se descuenta 1 mm en los espesores de las chapas para el cálculo.
- Acero inoxidable 1.4462 según norma EN 10088:
    - Límite elástico fy:
        - Espesores superiores a 12 e inferiores a 75 mm: 460 MPa
        - Espesores superiores a 75 e inferiores a 250 mm: 450 MPa
    - Resistencia a tracción fu:
        - Espesores superiores a 12 e inferiores a 75 mm: 640 MPa
        - Espesores superiores a 75 e inferiores a 250 mm: 650 MPa
- Módulo de elasticidad acero: 210.000 MPa
- Coeficientes parciales del material: γ_{M0}= 1,0; γ_{M1}= 1,10; γ_{M2}= 1,25.

La losa del tablero es de hormigón C30/37 como mínimo de las siguientes propiedades según el Eurocódigo EN-1992-1.1: fck= 30 MPa, fcm= 38 MPa, fctm= 2,9 MPa, fctk= 2 MPa, EC= 33.000 MPa.

La densidad del acero vale 78,5 kN/m3 y la del hormigón armado 25 kN/m3.

02.03 // Acciones consideradas

02.03.01// Cargas permanentes.

- Peso propio de la estructura
    - Vigas principales y viguetas transversales: 78,5 kN/m^3
    - Losa de hormigón de espesor variable entre 25 y 30 cms: 25*0,275=6,875 kN/m^2
- Pavimento de 8 cms de espesor y 25 kN/m^3 de densidad: 25*0,08= 2,0 kN/m^2
- Barandillas: 1 kN/ml aplicado a cada viga longitudinal.
- Peso del pretil: 8,33 kN/ml aplicado a cada viga longitudinal.

02.03.02// Sobrecarga de uso

02.03.02.01// División de la plataforma del tablero en carriles virtuales

Se define como *plataforma* del tablero de un puente de carretera la superficie apta para el tráfico rodado (incluyendo, por tanto, todos los carriles de circulación, arcenes, bandas de rodadura y marcas viales) situada a nivel de calzada y comprendida entre los bordillos de las aceras laterales del tablero —si éstas existen— cuando tengan más de 150 mm de altura, o entre caras interiores de los pretiles del tablero, para el resto de los casos.

A efectos de la aplicación de la componente vertical de la sobrecarga de uso sobre el tablero del puente, la plataforma, de ancho w, se dividirá en n_l *carriles virtuales,* de anchura w_l cada uno, con el criterio que se define en la *tabla 4.1-a*.

TABLA 4.1-a **DEFINICIÓN DE LOS CARRILES VIRTUALES**

ANCHURA DE LA PLATAFORMA (w)	NÚMERO DE CARRILES VIRTUALES (n_l)	ANCHURA DEL CARRIL VIRTUAL (w_l)	ANCHURA DEL ÁREA REMANENTE
$w < 5{,}4$ m	$n_l = 1$	3 m	$w - 3$ m
$5{,}4$ m $\le w < 6$ m	$n_l = 2$	$\frac{w}{2}$	0
$w \ge 6$ m	$n_l = ent\left(\frac{w}{3}\right)$	3 m	$w - 3n_l$

En el caso de que la plataforma esté dividida en dos o más partes separadas por una mediana:

- Si en la mediana se dispone una barrera fija e infranqueable, cada parte de la plataforma (incluidos arcenes, marcas viales, etc.) se dividirá de forma independiente en carriles virtuales.
- Si en la mediana se dispone un elemento móvil o rebasable, se tratará toda la plataforma del puente, incluida la mediana, como un único elemento.

La ubicación y numeración de cada carril virtual se determinará conforme a los criterios que se exponen a continuación:

- Para la comprobación de cada estado límite, se considerarán cargados los carriles que sean desfavorables para el efecto en estudio. El carril que genere el efecto más desfavorable se denominará *carril 1*, el segundo más desfavorable se denominará *carril 2*, y así sucesivamente (*figura 4.1-a*)

- Se empleará una única numeración de carriles para todo el tablero, aunque la plataforma soporte dos o más calzadas separadas por barreras fijas y no rebasables. Así pues, para el cálculo del tablero sólo habrá un *carril 1*, un *carril 2*, etc.
- Cuando existan varias calzadas soportadas por tableros separados, cada uno de ellos tendrá una numeración de carriles independiente, a efectos de las comprobaciones de los estados límite del tablero, así como de la subestructura, si ésta es independiente para cada tablero. Si dichos tableros están soportados por la misma subestructura, pilas o estribos, a efectos del cálculo de esos elementos, se considerará una numeración de carriles única para el conjunto de los tableros.

02.03.02.02// Cargas verticales

Cargas verticales debidas al tráfico de vehículos

Se considerará la acción simultánea de las cargas siguientes:

- Uno o más vehículos pesados, según el número de carriles virtuales. Cada vehículo pesado estará constituido por dos ejes, siendo *Qik* la carga de cada eje, indicada en la *tabla 4.1-b*., correspondiente al carril *i*.

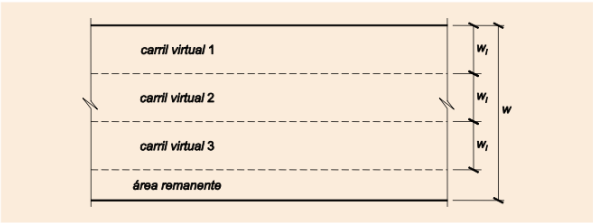


FIGURA 4.1-a EJEMPLO GENÉRICO DE DISTRIBUCIÓN DE CARRILES VIRTUALES

  - Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
    - En cada carril virtual se considerará la actuación de un único vehículo pesado de peso 2*Qik*.
    - La separación transversal entre ruedas del mismo eje será de 2,00 m. La distancia longitudinal entre ejes será de 1,20 m (ver *figura 4.1-b*).
    - Las dos ruedas de cada eje tendrán la misma carga, que será por tanto igual a 0,5*Qik*
    - A efectos de las comprobaciones generales, se supondrá que cada vehículo pesado actúa centrado en el carril virtual (ver *figura 4.1-b*).

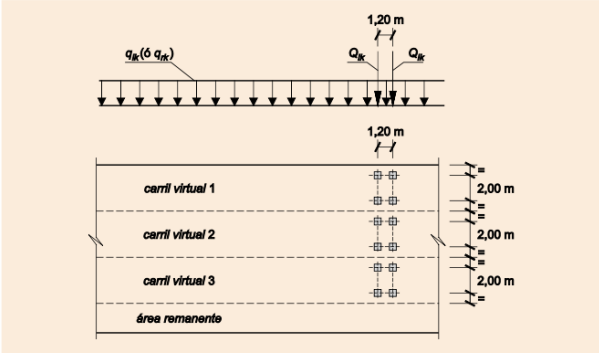


FIGURA 4.1-b DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME

- Para las comprobaciones locales, cada vehículo pesado se situará, transversalmente dentro de cada carril virtual, en la posición más desfavorable. Cuando se consideren dos vehículos pesados en carriles virtuales adyacentes, podrán aproximarse transversalmente, manteniendo una distancia entre ruedas mayor o igual que 0,50 m
- Para las comprobaciones locales, la carga puntual de cada rueda de un vehículo pesado se supondrá uniformemente repartida en una superficie de contacto cuadrada de 0,4 m x 0,4 m. Se considerará que esta carga se reparte con una pendiente 1:1 (H:V), tanto a través del pavimento como a través de la losa del tablero, hasta el centro de dicha losa

o Una sobrecarga uniforme de valor *qik*, según la *tabla 4.1-b*, con las consideraciones siguientes:

- En el área remanente, se considerará la actuación de una sobrecarga uniforme de valor *qrk*, según la *tabla 4.1-b*.
- La sobrecarga uniforme se extenderá, longitudinal y transversalmente, a todas las zonas donde su efecto resulte desfavorable para el elemento en estudio, incluso en aquellas ya ocupadas por algún vehículo pesado.

TABLA 4.1-b VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_{ik}$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME q_{ik} (ó q_{rk}) [kN/m²]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente (q_{rk})	0	2,5

En este caso, la anchura útil de tránsito de vehículos está limitada a 7 m. Por lo tanto, el número de carriles virtuales se limita a 2, siendo el área remanente 7 – 2x3 = 1,0 m.

Cargas verticales en zonas de uso peatonal

Se aplica una sobrecarga uniforme vertical de 5 kN/m2 distribuida en 6 zonas correspondientes a cada uno de los lados del puente (izquierda y derecha) y a cada uno de los tres vanos. La carga de cada una de las zonas es concomitante con la del resto de zonas.

Actuando simultáneamente con la carga vertical, se considera una carga horizontal longitudinal equivalente al 10% de la carga vertical: 0,5 kN/m2.

02.03.02.03// Cargas horizontales

Frenado y arranque

El frenado, arranque o cambio de velocidad de los vehículos, dará lugar a una fuerza horizontal uniformemente distribuida en la dirección longitudinal de la carretera soportada por el puente, y se supondrá aplicada al nivel de la superficie del pavimento.

En caso de que la vía disponga de carriles de sentidos opuestos de circulación, se considerará como de sentido único si esta hipótesis resulta más desfavorable.

El valor característico de esta acción *Qlk* será igual a una fracción del valor de la carga característica vertical que se considere actuando sobre el carril virtual número 1, de acuerdo con la expresión:

$$Q_{lk} = 0{,}6 \cdot 2Q_{1k} + 0{,}1\ q_{1k}\ w_1\ L$$

siendo *L* la distancia entre juntas contiguas, o longitud del puente si éstas no existieran, y el significado de las demás variables el definido en el apartado anterior.

- Ubicación de las cargas:

  Las fuerzas de frenado y arranque se aplicarán en la zona donde resulten más desfavorables. Serán compatibles con las cargas verticales afectadas del coeficiente de impacto cuando ello resulte más desfavorable.

Fuerza centrífuga

En puentes de planta curva, los vehículos generan una fuerza transversal centrífuga Qtk de valor:

Qtk = 0,2 Qv si r < 200m

Qtk = 40 (Qv / r) si 200m < r < 1500m

Qtk = 0 si r > 1500m

02.03.03// Grupos de cargas de tráfico

La concomitancia de las distintas componentes de la sobrecarga de uso, definidas en los apartados anteriores, se tendrá en cuenta mediante la consideración de los grupos de cargas de tráfico indicados en la *tabla 4.1-c.*

Los valores de las acciones que figuran en los *apartados 4.1.2* y *4.1.*3 son valores característicos de esas acciones consideradas individualmente. Cuando dichas acciones entran a formar parte de un grupo de cargas de tráfico, lo hacen con los valores que se recogen en la *tabla 4.1-c.*

Se considera que estos grupos, que son excluyentes entre sí, definen el valor característico de la sobrecarga de uso cuando se combina con el resto de las acciones (cargas permanentes, viento, etc.).

Se considerará la combinación de cada uno de los grupos de cargas con el resto de las acciones cuando sean pertinentes para el efecto en estudio.

TABLA 4.1-c GRUPOS DE CARGAS DE TRÁFICO. CONCOMITANCIA DE LAS DIFERENTES COMPONENTES DE LA SOBRECARGA DE USO

	PLATAFORMA					ACERAS
	CARGAS VERTICALES			FUERZAS HORIZONTALES		CARGAS VERTICALES
GRUPOS DE CARGAS[1]	VEHÍCULOS PESADOS	SOBRECARGA UNIFORME	AGLOMERACIÓN DE PERSONAS	FRENADO Y ARRANQUE	FUERZA CENTRIFUGA Y TRANSVERSAL	
gr 1 (Cargas verticales)	Valor característico *(apartado 4.1.2.1)*	Valor característico *(apartado 4.1.2.1)*	–	–	–	Valor reducido: 2,5 kN/m^2
gr 2 (Fuerzas horizontales)	Valor reducido[2]: ψ_1 Q_{ik}	Valor reducido[2]: ψ_1 q_{ik}	–	Valor característico *(apartado 4.1.3.1)*	Valor característico *(apartado 4.1.3.2)*	–
gr 3 (Peatones)	–	–	–	–	–	Valor característico *(apartado 4.1.2.2)*
gr 4 (Aglomeraciones)	–	–	Valor característico *(apartado 4.1.2.2)*	–	–	Valor característico *(apartado 4.1.2.2)*

02.03.04// Impacto vehículos

Los esfuerzos aportados por el fabricante del pretil son los siguientes:

- $F_{transversal}$ = 180 kN/m
- $F_{vertical}$ = 130 kN/m
- Momento = 135 kN.m/m

02.03.05// Acciones locales sobre el tablero

Se definen a continuación las acciones para el diseño de elementos tales como barandillas y de sus elementos de anclaje a la estructura. Estas acciones tienen carácter local, y por lo tanto no se tendrán en cuenta en el cálculo general de la estructura, sólo únicamente en el diseño de los elementos específicos.

02.03.05.01// Acciones sobre la barandilla.

Se considera una carga de 1,5 kN/m aplicada vertical y transversalmente sobre el pasamanos de la barandilla. La carga vertical se dirige hacia abajo y la transversal hacia el exterior del puente. Esta carga debe ser tenida en cuenta para el dimensionamiento de la barandilla.

02.03.05.02// Carga concentrada.

El valor característico de la carga concentrada es 10 kN, actuando en una superficie cuadrada de 0,10 m de lado. Esta carga concentrada únicamente debe ser considerada para el análisis de los efectos locales, no para los globales.

02.03.06// Viento

02.03.06.01// Velocidad básica del viento

A partir de la velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$, se obtendrá la velocidad básica v_b mediante la expresión:

$$v_b = c_{dir}\, c_{season}\, v_{b,0}$$

donde:

v_b velocidad básica del viento, definida en función de la dirección del viento y la época del año a 10 m de altura de un terreno de categoría II

c_{dir} factor direccional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0

c_{season} factor estacional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0

$v_{b,0}$ velocidad básica fundamental del viento (m/s) (según el mapa de isotacas de la figura AN.1)

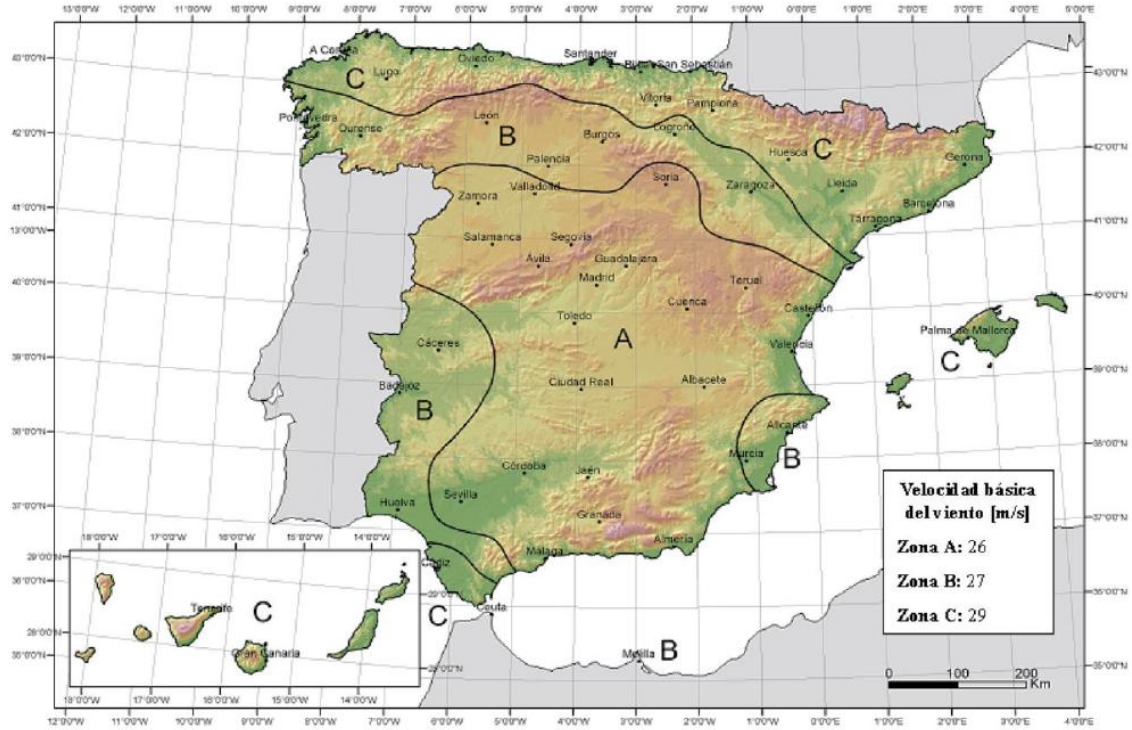


Figura AN.1 – Mapa de isotacas de la velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$

Por lo tanto, para este caso:

$v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1 \times 1 \times 29 = 29 m/s$

02.03.06.02// Empuje del viento sobre el tablero

El empuje del viento sobre el tablero en dirección transversal se puede determinar mediante la expresión:

$$F_w = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C \cdot A_{ref,x}$$

donde:

v_b velocidad básica del viento

C factor de carga de viento. $C = c_e \cdot c_{f,x}$, donde c_e es el factor de exposición y $c_{f,x}$, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,3

$A_{ref,x}$ área de referencia, $A_{ref,x} = d_{tot} \cdot L$

ρ es la densidad del aire. El valor recomendado es 1,25 kg/m^3

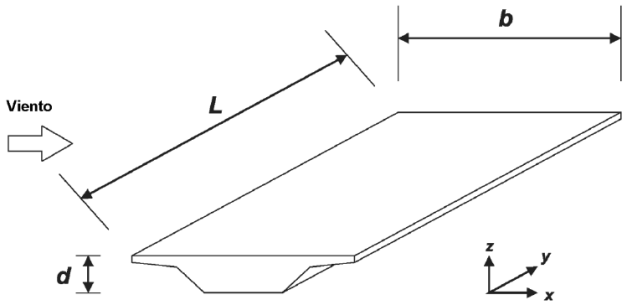


Figura 8.2 – Direcciones de la acción del viento en puentes

Para terreno llano donde c0(z) = 1,0, el factor de exposición ce (z) se muestra en la figura 4.2 en función de la altura sobre el terreno y de la categoría del terreno:

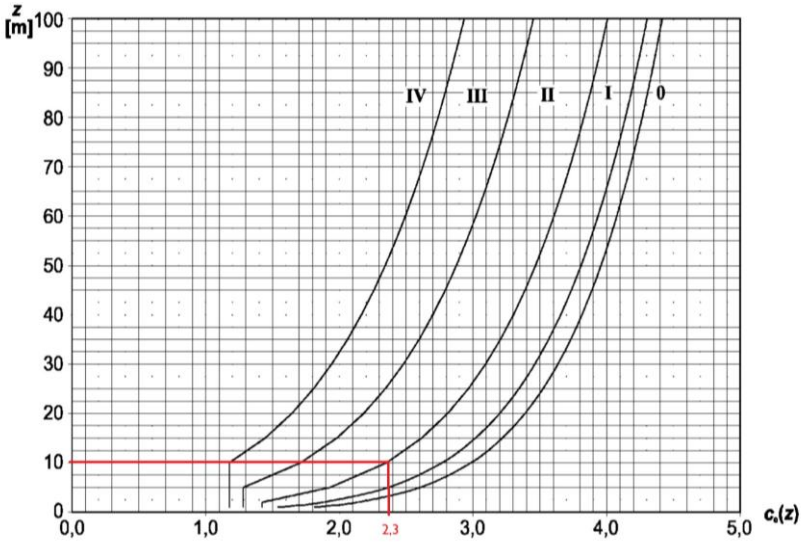


Figura 4.2 – Coeficiente de exposición $c_e(z)$ para c_0 =1,0, k_I =1,0

Categoría de terreno		z [m]	c_e (z)
II	Áreas con vegetación baja, como hierba y obstáculos aislados con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos	10	2,3

Las áreas de referencia $A_{ref,x}$ para las combinaciones de carga sin aplicar carga de tráfico se deberían basar en el valor propio de $d_{tot} = d + d_1$, siendo:

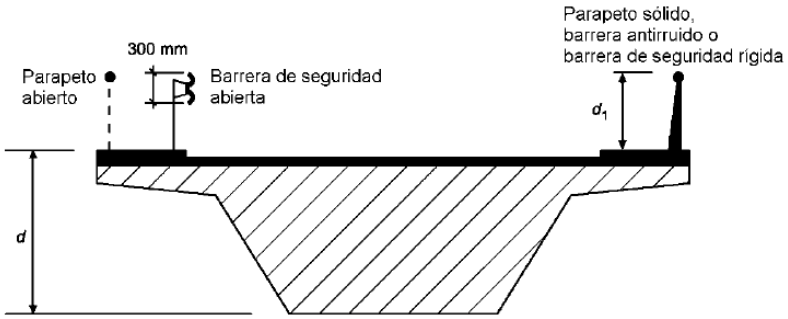


Figura 8.5 – Profundidad a emplear para $A_{ref,x}$

Tabla 8.1 – Profundidad o canto, d_{tot}, a emplear para la determinación de $A_{ref,x}$

Sistemas de contención de la calzada	A un lado	A ambos lados
Parapeto abierto o barrera de seguridad abierta	d + 0,3 m	d + 0,6 m
Parapeto sólido o barrera de seguridad rígida	$d + d_1$	$d + 2d_1$
Parapeto abierto y barrera de seguridad abierta	d + 0,6 m	d + 1,2 m

La altura del parapeto a considerar en cálculo del área de referencia es de 1,1 m de modo que:

$A_{ref,x}$ = (d+2x1,1)xL

De esta manera,

qw = $\frac{1}{2}$ x 1,25 x 29^2 x (1,3x2,3) = 1,6 kN/m^2

Fw = 1,6 x Aref kN/m^2

02.03.07// Acciones térmicas

02.03.07.01// Variación uniforme de temperatura

La variación uniforme de temperatura a considerar se obtiene tal y como se muestra a continuación.

<u>Temperatura máxima y mínima del aire:</u>

Tmax,100 = Tmax (k1 – k2 x ln (-ln (1-p)))

Tmin,100 = Tmin (k3 + k4 x ln (-ln (1-p)))

siendo, k1 = 0,781 / k2 = 0,056 / k3 = 0,393 / k4 = 0,156 / p = 0,01 / Tmax = 44°C / Tmin = -7°C

por lo que,

Tmax,100 = 45,7°C

Tmin,100 = -7,8°C

Componente uniforme de la tempetura

$T_{e,min} = T_{min} + \Delta T_{e,min}$

$T_{e,max} = T_{max} + \Delta T_{e,max}$

donde,

$\Delta T_{e,min}$ = -3°C (tablero de acero)

$\Delta T_{e,max}$ = 16°C (tablero de acero)

por lo que,

$T_{e,min}$ = -7,8 – 3 = -10,8°C

$T_{e,max}$ = 45,7 + 16 = 61,7°C

Rango de la componente uniforme de la temperatura

$\Delta T_N = T_{e,max} – T_{e,min}$ = 61,7 + 10,8 = 72,5°C

T_0 = 15°C

$\Delta T_{N,con} = T0 – T_{e,min}$ = 15 + 10,8 = 25,8°C

$\Delta T_{N,exp} = T0 – T_{e,max}$ = 61,7 – 15 = 46,7°C

Para apoyos y juntas, las anteriores variaciones se incrementan en 15°C, por lo que:

$\Delta T_{N,con}$ = 40,8°C

$\Delta T_{N,exp}$ = 61,7°C

Del lado de la seguridad, se considerarán las mismas variaciones de temperatura tanto para los esfuerzos del tablero como para el cálculo de los apoyos y las juntas.

02.03.07.02// Gradiente térmico

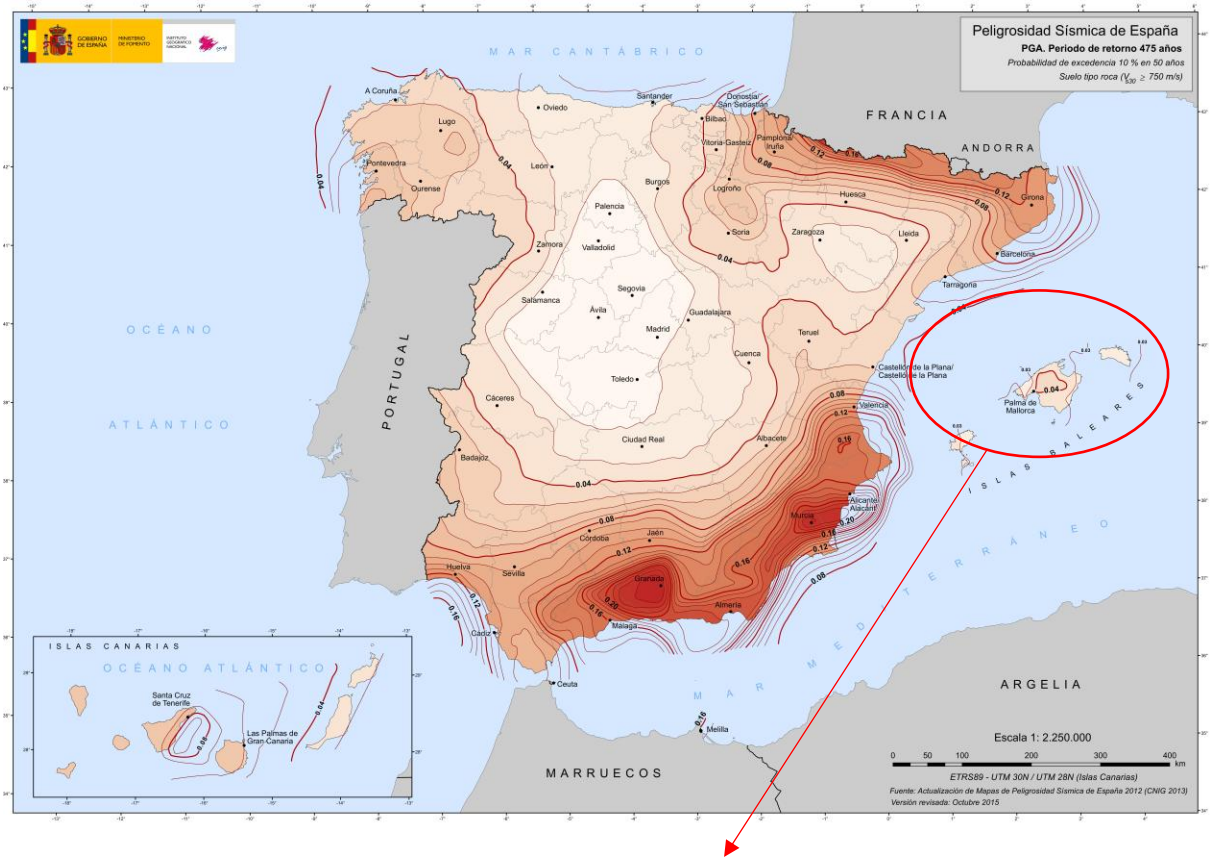
El gradiente térmico considerado en sentido vertical a la estructura es el siguiente:

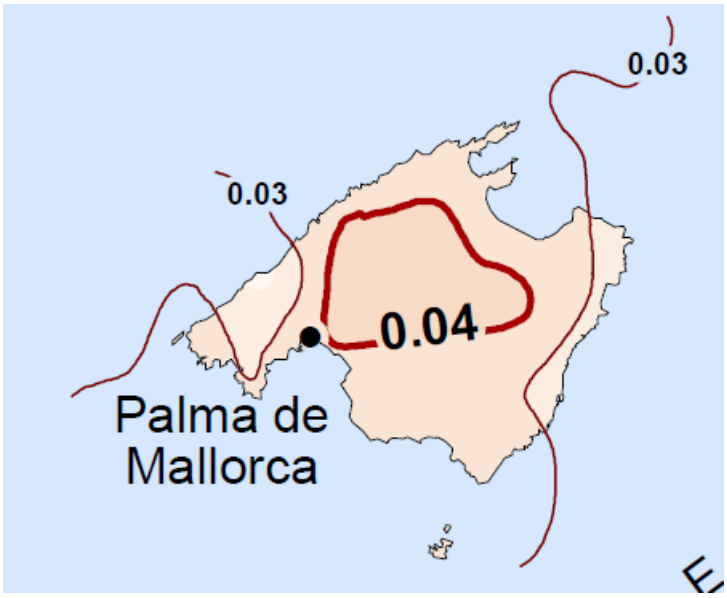
- +18°C
- -13°C

El gradiente térmico considerado en sentido transversal a la estructura es el siguiente:

- ±18°C

El término municipal de Santa Maria del Camí se encuentra, según lo descrito en la página del Instituto Geográfico Nacional (IGN), en una zona con una aceleración básica de 0,04g.





Considerando que se trata de un puente de importancia normal, γ_I = 1,0, el valor de cálculo de la aceleración del suelo en un terreno tipo A será a_g = 1,0 x 0,04g = 0,04g < 0,05g. Por lo tanto, no es necesario tener en cuenta la posible acción sísmica en la realización de los cálculos estructurales.

02.04 // Combinación de acciones

02.04.01// Combinación ELS Frecuente

Combinación 3 ELS Frecuente

Superposition according to EuroNorm EN 1993-2:2006 Steel Structures

Combination rule Number 3
SLS frequent combination
Superposition according to manual MAXIMA formula 2.5

$$E_{d,frequ} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Resulting Load Cases type SLS frequent combination

Load Case selection and Actions

		Superposition Factors									
Act	Part	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Designation
	LC								Fact	Type	
G_1	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load g1
	1								1.00	PERM	Peso propio vigas
G_2	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load g2
	2								1.00	PERM	Losa hormigón
	3								1.00	PERM	Pavimento
	4								1.00	PERM	Barandillas
	5								1.00	PERM	Barreras
L_T	Q	1.35	0.00	1.00	0.75	0.75	0.00	0.80			Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1000								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1001								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1002								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1003								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1004								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1005								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1006								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1007								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1008								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1009								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1010								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1011								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1012								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1013								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1014								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1015								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1016								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1017								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1018								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1019								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1020								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1021								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1022								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1023								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1024								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
L_U	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.80			Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	101								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	102								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	103								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
Q_1	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.40			variable load
	6								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Izq
	7								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Izq
	8								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Izq
	9								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Der
	10								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Der
	11								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Der

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf	Fact	Type	Designation
	LC										
T	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.60	0.50	0.80			temperature loading
	21								1.00	A14	Gradiente termico +
	22								1.00	A14	Gradiente termico -
	23								1.00	A14	Incremento de temperatura +
	24								1.00	A14	Incremento de temperatura -
W	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	0.60			wind loading
	31								1.00	A10	Viento 1
	32								1.00	A10	Viento 2

Act	action	Fact	factor for load case
Part	partition of the action	Type	type of the load case
γ-u,γ-f,γ-a	partial safety factors for unfavourable/favourable/accidental	PERM	permanent load grouped in actions
ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf	combination coefficients	COND	conditional load
LC	number of the load case	A	exclusive load

02.04.02// Combinación ELS Frecuente sobrecargas

Combinación 9 ELS FRECUENTE SOBRECARGAS

Superposition according to EuroNorm EN 1993-2:2006 Steel Structures

Combination rule Number 9
SLS frequent combination
Superposition according to manual MAXIMA formula 2.5

$$E_{d,frequ} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Resulting Load Cases type SLS frequent combination

Load Case selection and Actions

		Superposition Factors									
Act	Part	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Designation
	LC								Fact	Type	
L_T	Q	1.35	0.00	1.00	0.75	0.75	0.00	0.80			Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1000								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1001								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1002								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1003								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1004								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1005								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1006								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1007								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1008								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1009								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1010								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1011								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1012								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1013								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1014								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1015								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1016								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1017								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1018								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1019								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1020								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1021								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1022								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1023								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1024								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
L_U	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.80			Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	101								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	102								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	103								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
Q_1	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.40			variable load
	6								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Izq
	7								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Izq
	8								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Izq
	9								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Der
	10								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Der
	11								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Der
Q_2	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.40			variable load
	12								1.00	A97	Sobrecarga Horizontal +
	13								1.00	A97	Sobrecarga Horizontal -
T	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.60	0.50	0.80			temperature loading
	21								1.00	A14	Gradiente termico +
	22								1.00	A14	Gradiente termico -
	23								1.00	A14	Incremento de temperatura +

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Designation
	LC								Fact	Type	
	24								1.00	A14	Incremento de temperatura -
W	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	0.60			wind loading
	31								1.00	A10	Viento 1
	32								1.00	A10	Viento 2

Act	action	Fact	factor for load case
Part	partition of the action	Type	type of the load case
γ-u,γ-f,γ-a	partial safety factors for unfavourable/favourable/accidental	COND	conditional load
ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf	combination coefficients	A	exclusive load
LC	number of the load case		

02.04.03// Combinación ELS Características

Combinación 4 ELS Rara

Superposition according to EuroNorm EN 1993-2:2006 Steel Structures

Combination rule Number 4
SLS characteristic combination
Superposition according to manual MAXIMA formula 2.4

$$E_{d,rare} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Resulting Load Cases type SLS characteristic combination

Load Case selection and Actions

		Superposition Factors									
Act	Part	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Designation
	LC								Fact	Type	
G_1	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load g1
	1								1.00	PERM	Peso propio vigas
G_2	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load g2
	2								1.00	PERM	Losa hormigón
	3								1.00	PERM	Pavimento
	4								1.00	PERM	Barandillas
	5								1.00	PERM	Barreras
L_T	Q	1.35	0.00	1.00	0.75	0.75	0.00	0.80			Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1000								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1001								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1002								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1003								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1004								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1005								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1006								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1007								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1008								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1009								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1010								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1011								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1012								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1013								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1014								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1015								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1016								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1017								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1018								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1019								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1020								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1021								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1022								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1023								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1024								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
L_U	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.80			Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	101								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	102								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	103								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
Q_1	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.40			variable load
	6								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Izq
	7								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Izq
	8								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Izq
	9								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Der
	10								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Der
	11								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Der

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf	Fact	Type	Designation
	LC										
Q_2	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.40			variable load
	12								1.00	A97	Sobrecarga Horizontal +
	13								1.00	A97	Sobrecarga Horizontal -
T	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.60	0.50	0.80			temperature loading
	21								1.00	A14	Gradiente termico +
	22								1.00	A14	Gradiente termico -
	23								1.00	A14	Incremento de temperatura +
	24								1.00	A14	Incremento de temperatura -
W	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	0.60			wind loading
	31								1.00	A10	Viento 1
	32								1.00	A10	Viento 2

Act	action	Fact	factor for load case
Part	partition of the action	Type	type of the load case
γ-u,γ-f,γ-a	partial safety factors for unfavourable/favourable/accidental	PERM	permanent load grouped in actions
ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf	combination coefficients	COND	conditional load
LC	number of the load case	A	exclusive load

02.04.04// Combinación ELU

Combinación 5 ELU

Superposition according to EuroNorm EN 1993-2:2006 Steel Structures

Combination rule Number 5
ULS fundamental combination
Superposition according to manual MAXIMA formula 2.1

$$E_d = E\left\{\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}\right\}$$

Resulting Load Cases type ULS fundamental combination

Load Case selection and Actions

		Superposition Factors									
Act	Part	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Designation
	LC								Fact	Type	
G_1	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load g1
	1								1.00	PERM	Peso propio vigas
G_2	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load g2
	2								1.00	PERM	Losa hormigón
	3								1.00	PERM	Pavimento
	4								1.00	PERM	Barandillas
	5								1.00	PERM	Barreras
L_T	Q	1.35	0.00	1.00	0.75	0.75	0.00	0.80			Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1000								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1001								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1002								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1003								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1004								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1005								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1006								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1007								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1008								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1009								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1010								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1011								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1012								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1013								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1014								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1015								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1016								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1017								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1018								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1019								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1020								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1021								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1022								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1023								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1024								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
L_U	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.80			Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	101								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	102								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	103								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
Q_1	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.40			variable load
	6								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Izq
	7								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Izq
	8								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Izq
	9								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Der
	10								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Der
	11								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Der

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf	Fact	Type	Designation
	LC										
Q_2	Q	1.35	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.40			variable load
	12								1.00	A97	Sobrecarga Horizontal +
	13								1.00	A97	Sobrecarga Horizontal -
T	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.60	0.50	0.80			temperature loading
	21								1.00	A14	Gradiente termico +
	22								1.00	A14	Gradiente termico -
	23								1.00	A14	Incremento de temperatura +
	24								1.00	A14	Incremento de temperatura -
W	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	0.60			wind loading
	31								1.00	A10	Viento 1
	32								1.00	A10	Viento 2

Act	action	Fact	factor for load case
Part	partition of the action	Type	type of the load case
γ-u,γ-f,γ-a	partial safety factors for unfavourable/favourable/accidental	PERM	permanent load grouped in actions
ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf	combination coefficients	COND	conditional load
LC	number of the load case	A	exclusive load

02.04.05// Combinación ELU Accidental

Combinación 6 ELU ACCIDENTAL

Superposition according to EuroNorm EN 1993-2:2006 Steel Structures

Combination rule Number 6
ULS accidental combination
Superposition according to manual MAXIMA formula 2.2

$$E_{dA} = E\left\{\sum_{j\geq 1}\gamma_{g,A}\cdot G_k \oplus \gamma_{PA}\cdot P_k \oplus \gamma_A \cdot A_d \oplus \psi_{1,1}\cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1}\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}\right\}$$

Resulting Load Cases type ULS accidental combination

Load Case selection and Actions

		Superposition Factors									
Act	Part	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Designation
	LC								Fact	Type	
A	A	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00			accidental loading
	2000								1.00	A15	Impacto vehículos
	2001								1.00	A15	Impacto vehículos
	2002								1.00	A15	Impacto vehículos
	2003								1.00	A15	Impacto vehículos
	2004								1.00	A15	Impacto vehículos
	2005								1.00	A15	Impacto vehículos
	2006								1.00	A15	Impacto vehículos
	2007								1.00	A15	Impacto vehículos
	2008								1.00	A15	Impacto vehículos
	2009								1.00	A15	Impacto vehículos
	2010								1.00	A15	Impacto vehículos
	2011								1.00	A15	Impacto vehículos
	2012								1.00	A15	Impacto vehículos
	2013								1.00	A15	Impacto vehículos
	2014								1.00	A15	Impacto vehículos
	2015								1.00	A15	Impacto vehículos
	2016								1.00	A15	Impacto vehículos
	2017								1.00	A15	Impacto vehículos
	2018								1.00	A15	Impacto vehículos
	2019								1.00	A15	Impacto vehículos
	2020								1.00	A15	Impacto vehículos
	2021								1.00	A15	Impacto vehículos
	2022								1.00	A15	Impacto vehículos
	2023								1.00	A15	Impacto vehículos
	2024								1.00	A15	Impacto vehículos
	3000								1.00	A15	Impacto vehículos
	3001								1.00	A15	Impacto vehículos
	3002								1.00	A15	Impacto vehículos
	3003								1.00	A15	Impacto vehículos
	3004								1.00	A15	Impacto vehículos
	3005								1.00	A15	Impacto vehículos
	3006								1.00	A15	Impacto vehículos
	3007								1.00	A15	Impacto vehículos
	3008								1.00	A15	Impacto vehículos
	3009								1.00	A15	Impacto vehículos
	3010								1.00	A15	Impacto vehículos
	3011								1.00	A15	Impacto vehículos
	3012								1.00	A15	Impacto vehículos
	3013								1.00	A15	Impacto vehículos
	3014								1.00	A15	Impacto vehículos
	3015								1.00	A15	Impacto vehículos
	3016								1.00	A15	Impacto vehículos
	3017								1.00	A15	Impacto vehículos

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Designation
	LC								Fact	Type	
	3018								1.00	A15	Impacto vehículos
	3019								1.00	A15	Impacto vehículos
	3020								1.00	A15	Impacto vehículos
	3021								1.00	A15	Impacto vehículos
	3022								1.00	A15	Impacto vehículos
	3023								1.00	A15	Impacto vehículos
	3024								1.00	A15	Impacto vehículos
G_1	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load g1
	1								1.00	PERM	Peso propio vigas
G_2	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			dead load g2
	2								1.00	PERM	Losa hormigón
	3								1.00	PERM	Pavimento
	4								1.00	PERM	Barandillas
	5								1.00	PERM	Barreras
L_T	Q	1.00	0.00	1.00	0.75	0.75	0.00	0.80			Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1000								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1001								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1002								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1003								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1004								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1005								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1006								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1007								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1008								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1009								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1010								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1011								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1012								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1013								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1014								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1015								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1016								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1017								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1018								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1019								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1020								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1021								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1022								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1023								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
	1024								1.00	A74	Traffic load TS of EC/DIN-FB
L_U	Q	1.00	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.80			Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	101								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	102								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
	103								1.00	COND	Traffic load UDL of EC/DIN-FB
Q_1	Q	1.00	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.40			variable load
	6								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Izq
	7								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Izq
	8								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Izq
	9								1.00	COND	Sobrecarga vano 1 Der
	10								1.00	COND	Sobrecarga vano 2 Der
	11								1.00	COND	Sobrecarga vano 3 Der
Q_2	Q	1.00	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	0.40			variable load
	12								1.00	A97	Sobrecarga Horizontal +
	13								1.00	A97	Sobrecarga Horizontal -

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Load Case selection and Actions

Act	Part	Superposition Factors γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf	Fact	Type	Designation
	LC										
T	Q	1.00	0.00	1.00	0.60	0.60	0.50	0.80			temperature loading
	21								1.00	A14	Gradiente termico +
	22								1.00	A14	Gradiente termico -
	23								1.00	A14	Incremento de temperatura +
	24								1.00	A14	Incremento de temperatura -
W	Q	1.00	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	0.60			wind loading
	31								1.00	A10	Viento 1
	32								1.00	A10	Viento 2

Act	action	Fact	factor for load case
Part	partition of the action	Type	type of the load case
γ-u,γ-f,γ-a	partial safety factors for unfavourable/favourable/accidental	PERM	permanent load grouped in actions
ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf	combination coefficients	COND	conditional load
LC	number of the load case	A	exclusive load

02.05 // Deformación límite

Se limita el valor de la flecha correspondiente a las sobrecargas frecuentes a L/1200, sin considerar la flecha de la carga permanente. L corresponde a la luz del vano central.

Si la flecha de las cargas permanentes es superior a L/700, se adopta una contraflecha de ejecución.

02.06 // Limitación tensional

La tensión del acero se limita de la siguiente manera:

- ELS frecuente: el intervalo nominal de tensiones debido a la combinación frecuente de cargas se limita a 1,5 fy.
- ELS característica: fy
- ELU:
    - Secciones de clases 1 y 2: fu
    - Secciones de clase 3: fy

Siendo fy es el límite elástico del acero y fu su resistencia última a tracción.

03// Modelo de cálculo

03.00// Índice

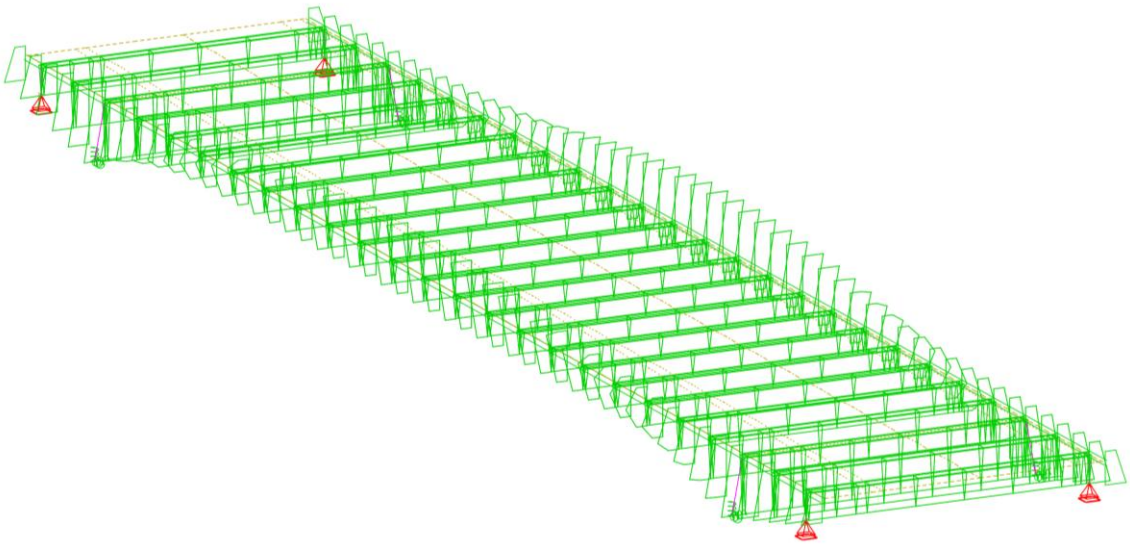
03.01 // Descripción del modelo de cálculo 3002
03.01.01// Vigas principales 3006
03.01.02// Viguetas 3007
03.01.03// Losa tablero 3007
03.01.04// Apoyos 3008
03.02 // Hipótesis de carga 3009
03.02.01// Cargas permanentes 3009
03.02.02// Sobrecargas de uso 3011
03.02.03// Cargas de tráfico 3014
03.02.04// Gradiente térmico 3016
03.02.05// Temperatura 3017
03.02.06// Viento 3018
03.02.07// Impacto vehículos 3020
03.03 // Procedimiento constructivo 3022
03.03.01// Fase A 3022
03.03.02// Fase B 3024
03.03.03// Fase C 3026
03.03.04// Fase 0 vs. Proceso Constructivo 3028

03.01 // Descripción del modelo de cálculo

El modelo de cálculo se realiza con SOFISTIK y consiste en un modelo híbrido de emparrillado espacial y elementos finitos. Está formado por elementos barras, o BEAM según la terminología SOFISTIK, (las dos vigas principales longitudinales y las viguetas transversales) y elementos finitos tipo lámina, o QUAD utilizando la denominación SOFISTIK (losa de variable de 30 a 25 centímetros de espesor).

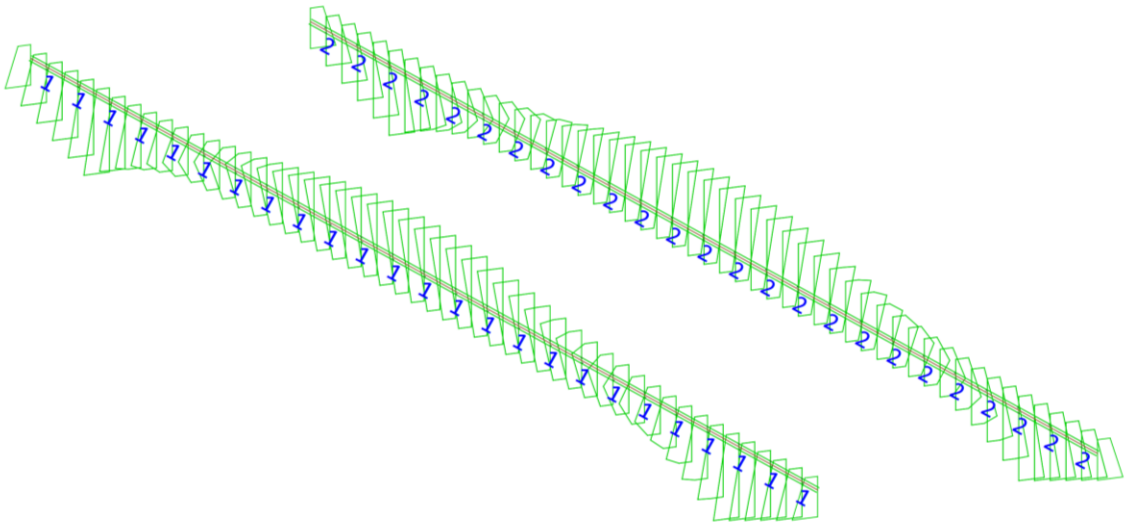
Cada elemento BEAM es una barra entre dos nodos extremos de 6 grados de libertad (tres desplazamientos y tres giros). El elemento entre nodos presenta dimensiones variables linealmente entre las secciones extremas.

QUAD es un elemento superficial definido por cuatro nodos. SOFISTIK permite controlar el comportamiento estructural del elemento superficial: sólo membrana (SYST FRAM: membrane), sólo losa con elementos basados en la teoría de Mindlin (SYST GIRD: plate) o lámina (SYST SPAC). Se ha dotado a los elementos superficiales (QUAD) de un comportamiento estructural tipo lámina y sus nudos presentan seis grados de libertad (tres desplazamientos y tres giros).

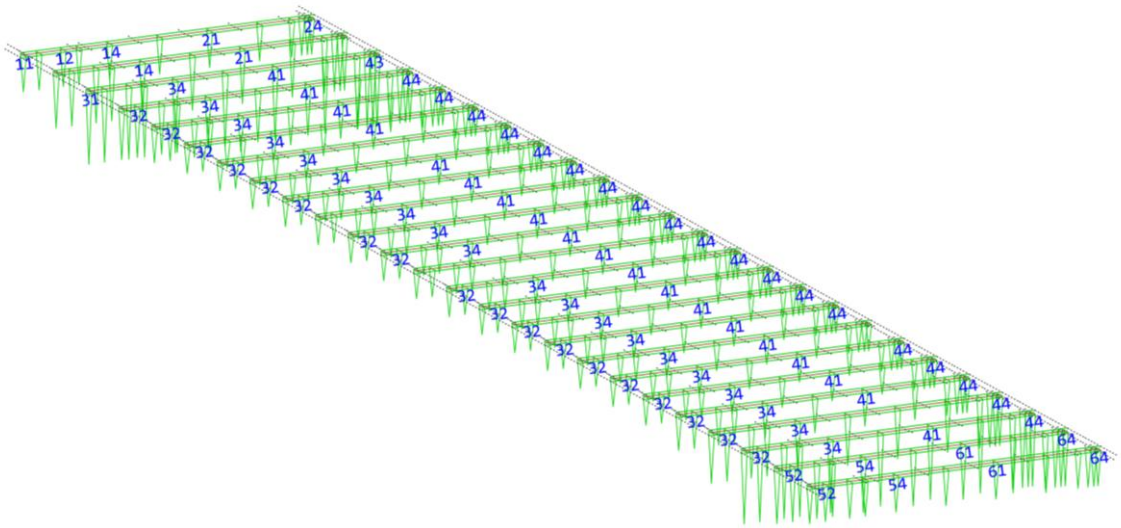


Las barras y los elementos finitos se agrupan en tres grandes lotes: vigas principales, viguetas transversales y losa tablero.

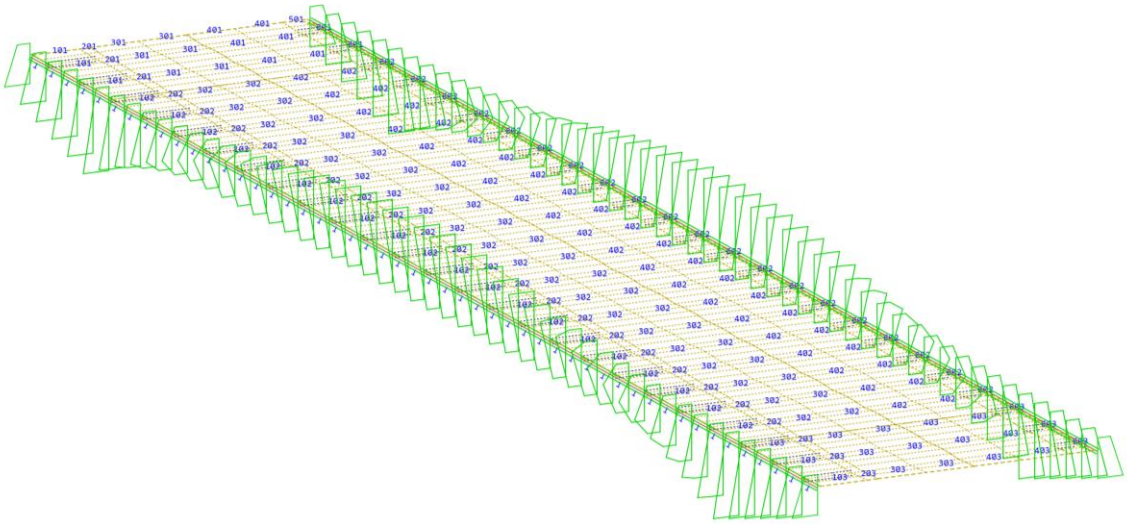
BARRAS VIGAS PRINCIPALES (BEAM)			
Lado / Vano	**Vano 1**	**Vano 2**	**Vano 3**
Lado Izquierdo	Grupo 1		
Lado Derecho	Grupo 2		



BARRAS VIGUETAS TRANSVERSALES (BEAM)			
Lado / Vano	**Vano 1**	**Vano 2**	**Vano 3**
Lado Izquierdo	Grupo 11,12,13,14	Grupo 31,32,33,34	Grupo 51,52,53,54
Lado Derecho	Grupo 21,22,23,24	Grupo 41,42,43,44	Grupo 61,62,63,64



LÁMINAS LOSA TABLERO (QUAD)			
Lado / Vano	**Vano 1**	**Vano 2**	**Vano 3**
Lado Izquierdo	Grupo 101,201,301	Grupo 102,202,302	Grupo 103,203,303
Lado Derecho	Grupo 401,501,601	Grupo 402,502,602	Grupo 403,503,603

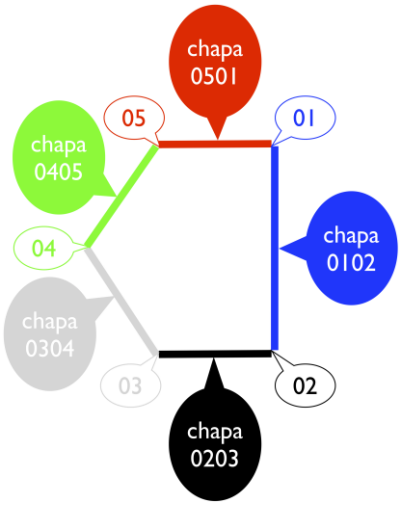


Para el cálculo del tablero se han utilizado 5 modelos de cálculo realizados con Sofistik:

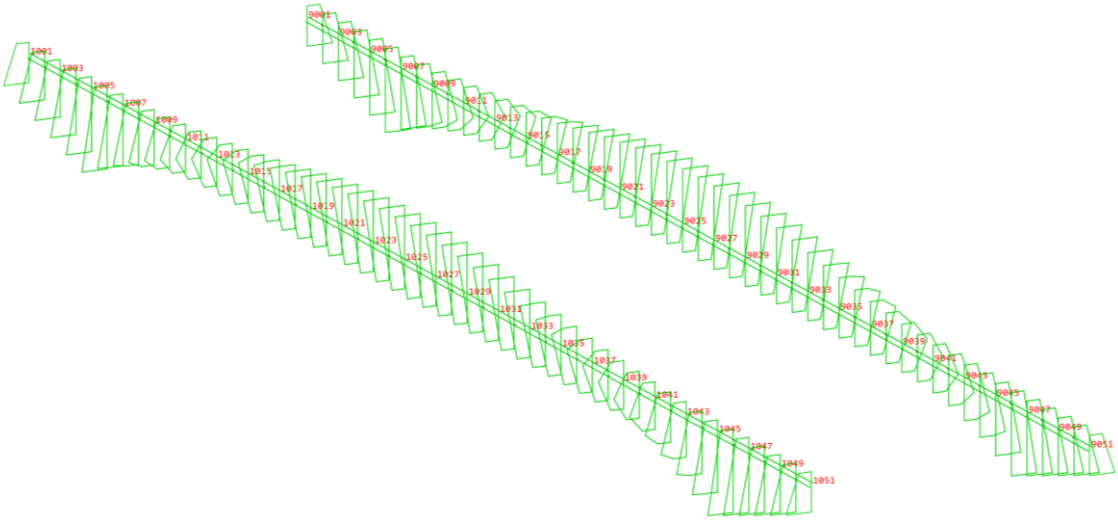
1. Modelo general: es el modelo utilizado para la obtención de esfuerzos, deformaciones y comprobación tensional de las vigas longitudinales. Del lado de la seguridad no se considera la contribución longitudinal de la losa del tablero. Los apoyos son rótulas perfectas.
2. Modelo reacciones y juntas: en este modelo se incluye la rigidez longitudinal y transversal de los apoyos, de forma que puedan obtenerse las reacciones verticales y horizontales de cada apoyo.
3. Modelo análisis dinámico: se considera la rigidez de la losa del tablero y los apoyos son rótulas perfectas.
4. Modelo dimensionamiento losa: se considera la contribución de la losa al funcionamiento estructural longitudinal del puente, para el armado del tablero.
5. Modelo dimensionamiento viguetas: del lado de la seguridad no se considera ninguna contribución de la losa del tablero. Las viguetas se dimensionan puramente metálicas sin ninguna contribución de la losa del tablero.

03.01.01// Vigas principales

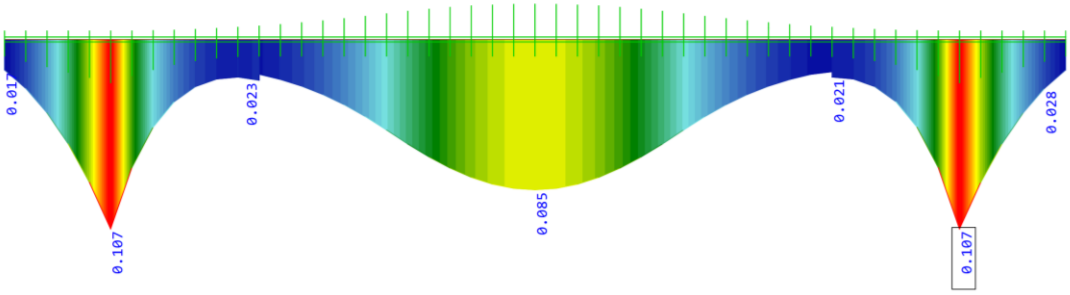
Cada viga longitudinal se discretiza en 50 barras (BEAM), cuyas características mecánicas corresponden a las de la sección en el punto medio de la barra. La sección de las vigas principales es un polígono de cinco lados de dimensiones variables. La distancia horizontal entre los distintos vértices no varía, pero sí la distancia vertical, generando una variación de canto muy elevada. Los nudos extremos del eje de las vigas principales son el 1001 y el 1051 para la viga del grupo 1 y el 7001 y el 7051 para la viga del grupo 2.



Al tratarse de acero corten se descuenta 1 mm en los espesores de las chapas de la viga principal.

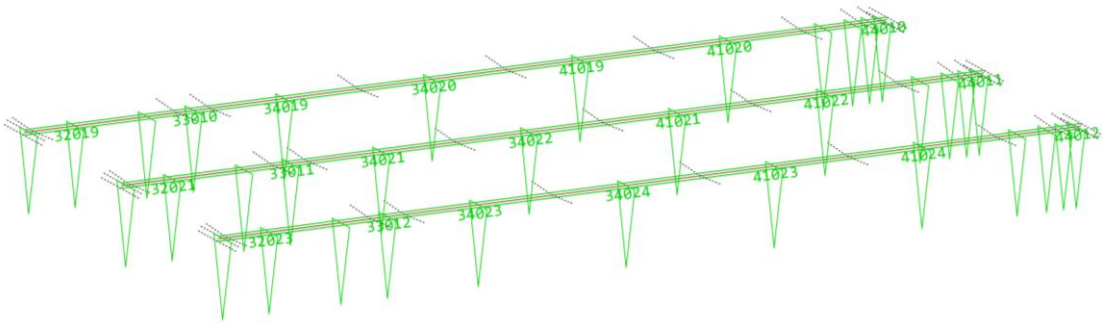


La variación de inercia de las vigas principales es muy elevada, tal como se aprecia en la siguiente gráfica.



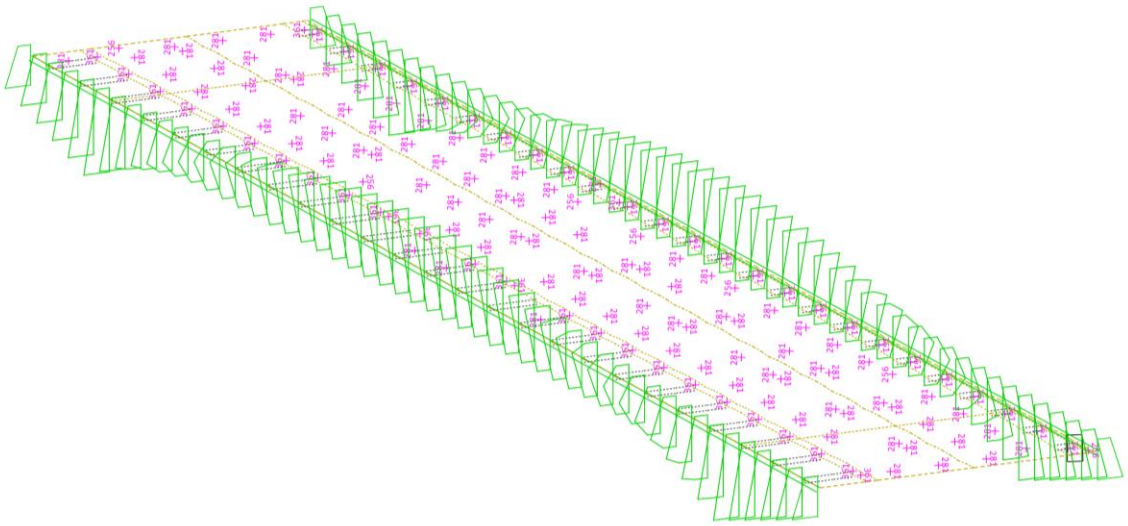
03.01.02// Viguetas

La sección de las de las viguetas corresponde a una sección triangular de anchura constante y altura variable formada por tres chapas (ala superior y dos almas inclinadas). Cada vigueta se discretiza en 11 barras.



03.01.03// Losa tablero

La losa de tablero presenta un espesor variable de 30 a 25 centímetros. Dado que este elemento se conecta a las vigas transversales, y no directamente a las longitudinales, y que no se ubica eficientemente, pues en centro de vano (momentos de signo positivo) se localiza en la zona inferior de la sección, y en el empotramiento (momentos de signo negativo) en la superior, se ha optado, del lado de la seguridad, por no considerar su contribución en el funcionamiento longitudinal del dintel metálico. Para ello se dispone una rigidez longitudinal despreciable, pero se mantiene la rigidez transversal.

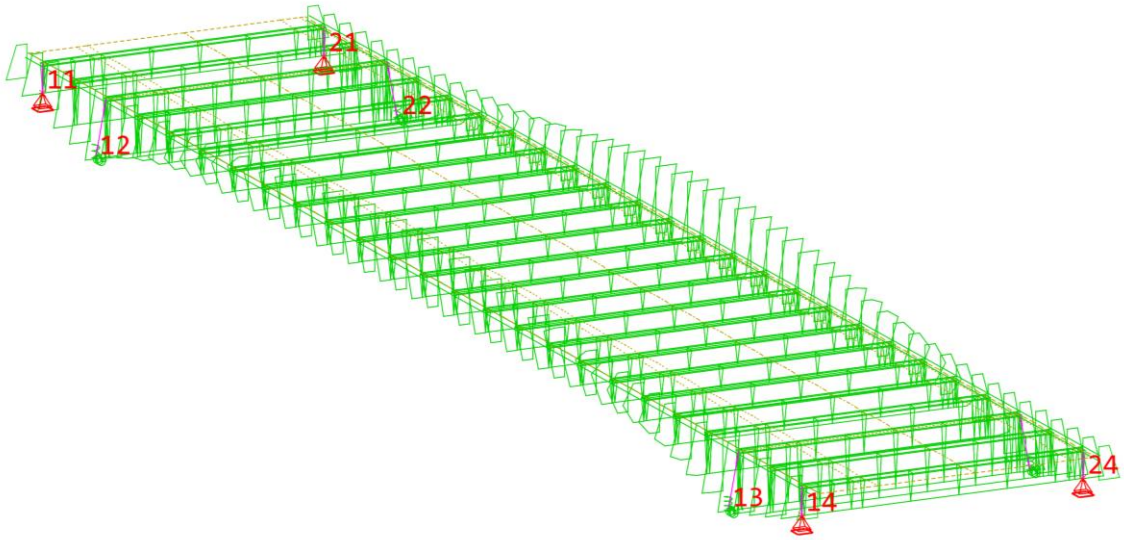


03.01.04// Apoyos

Cada viga principal se apoya en 4 apoyos puntuales. Los apoyos extremos (nudos 11, 14, 21 y 24), correspondientes a las articulaciones de empotramiento, se modelizan como rótulas perfectas y el único movimiento impedido es el correspondiente al eje vertical Z.

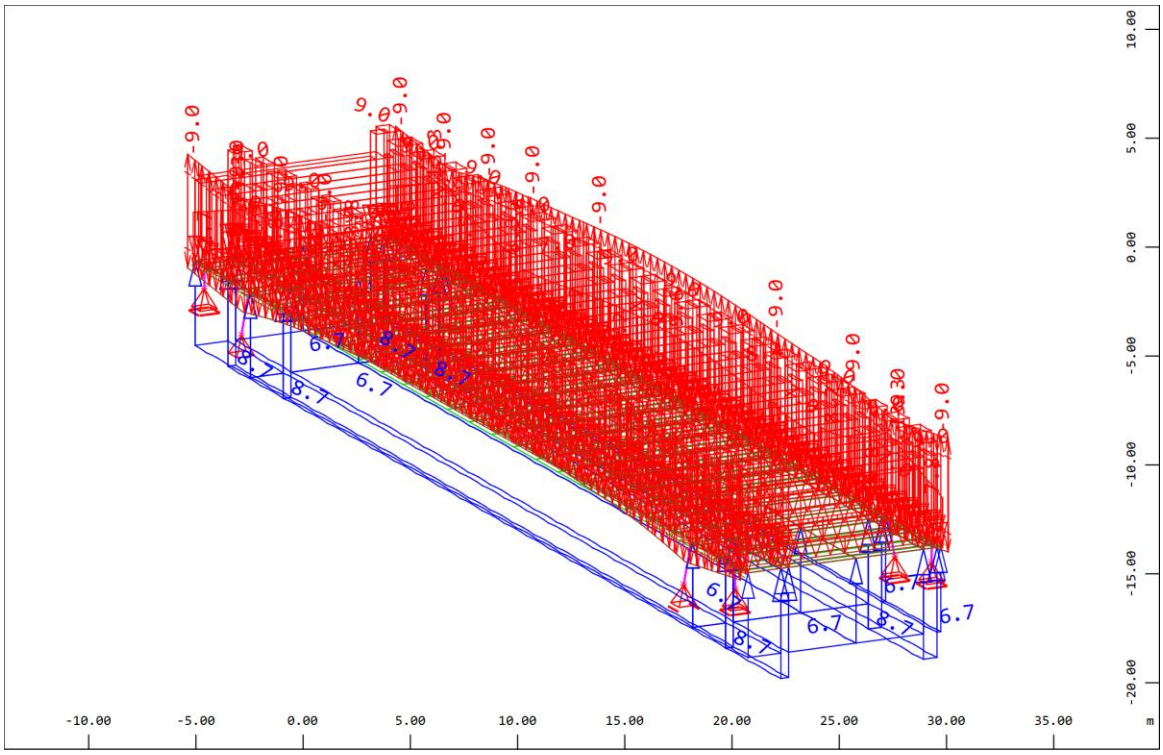
Los apoyos interiores (nudos 12, 13, 22 y 23) se modelizan como apoyos elásticos cuya rigidez corresponde al neopreno de apoyo:

- Rigidez vertical: 1.663.685 kN/m
- Rigidez traslación: 4.537 kN/m

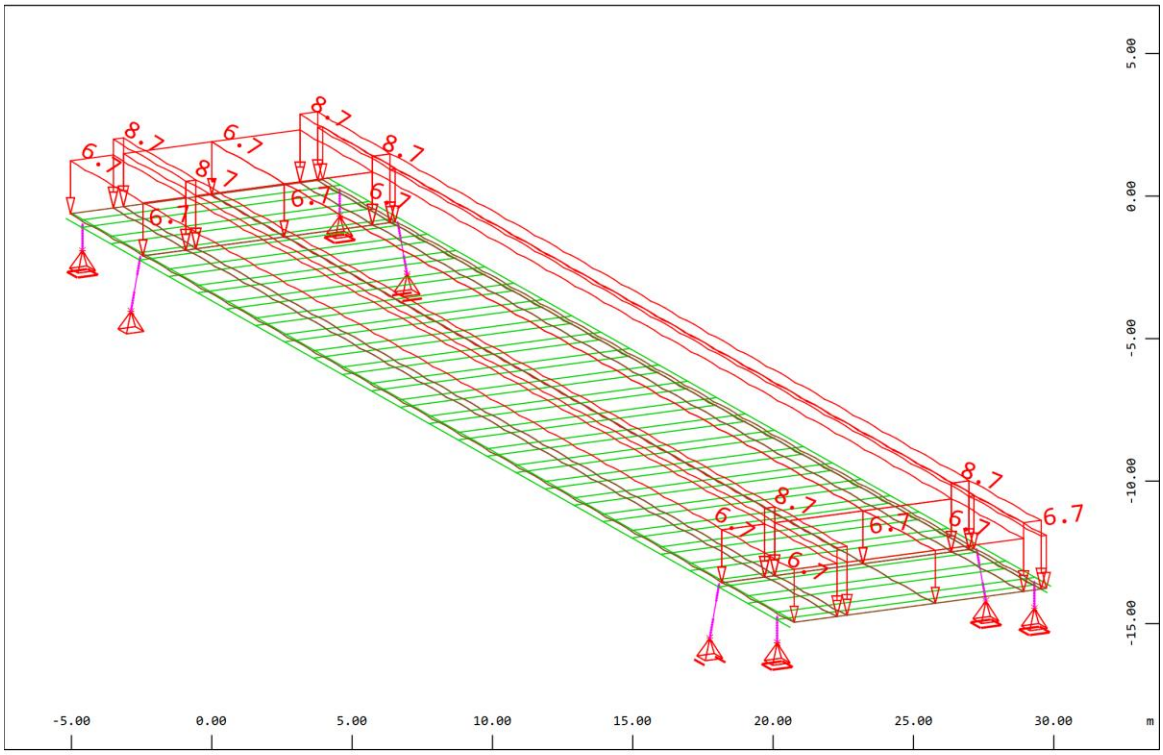


03.02 // Hipótesis de carga

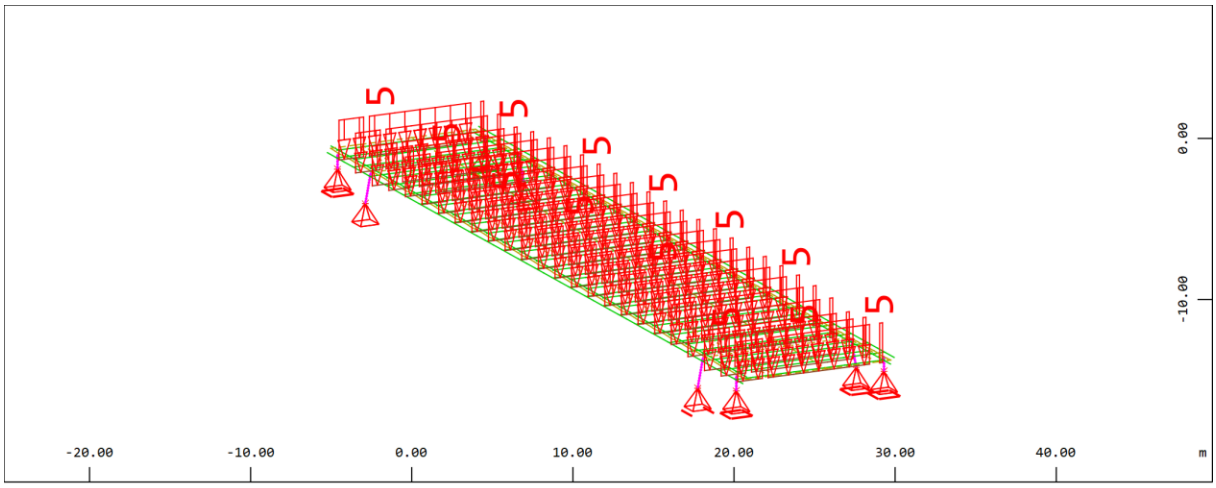
03.02.01// Cargas permanentes



Z
Y
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 1 Peso propio vigas , (1 cm 3D = unit)
Cargas en elementos superficiales (fuerza) en global Z (Unidad=5.00 kN/m2,Max=8.72
Carga lineal en viga (incr. de temperatura) en local z (Unidad=5.00 °C,Min=-9.00
),
M 1 : 301
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

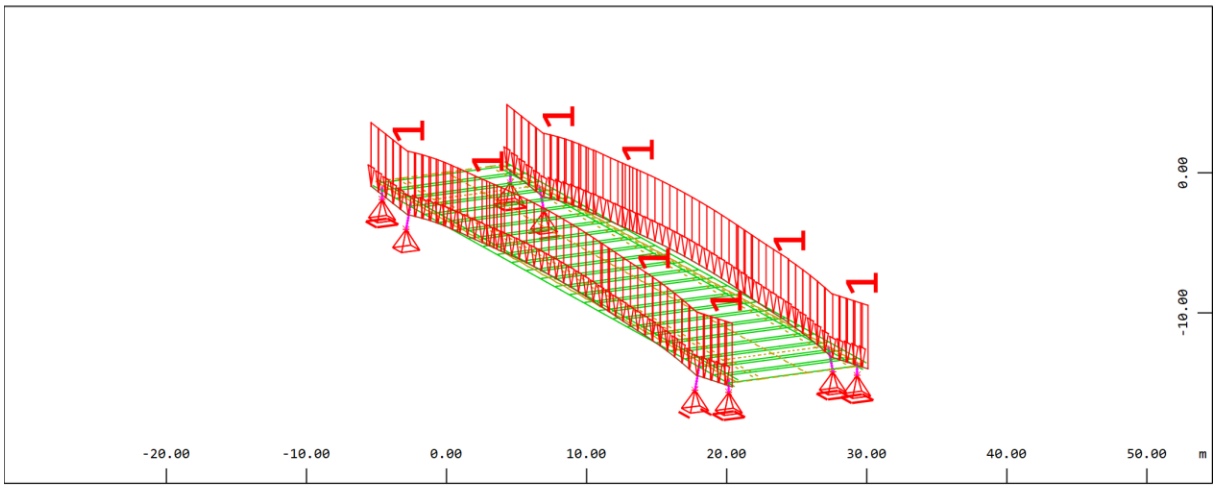


Z
Y
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 2 Losa hormigón , (1 cm 3D = unit) Cargas en elementos superficiales (fuerza) en global Z (Unidad=8.01 kN/m2 (Max=-6.72)
) (Min=-8.72)
M 1 : 230
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



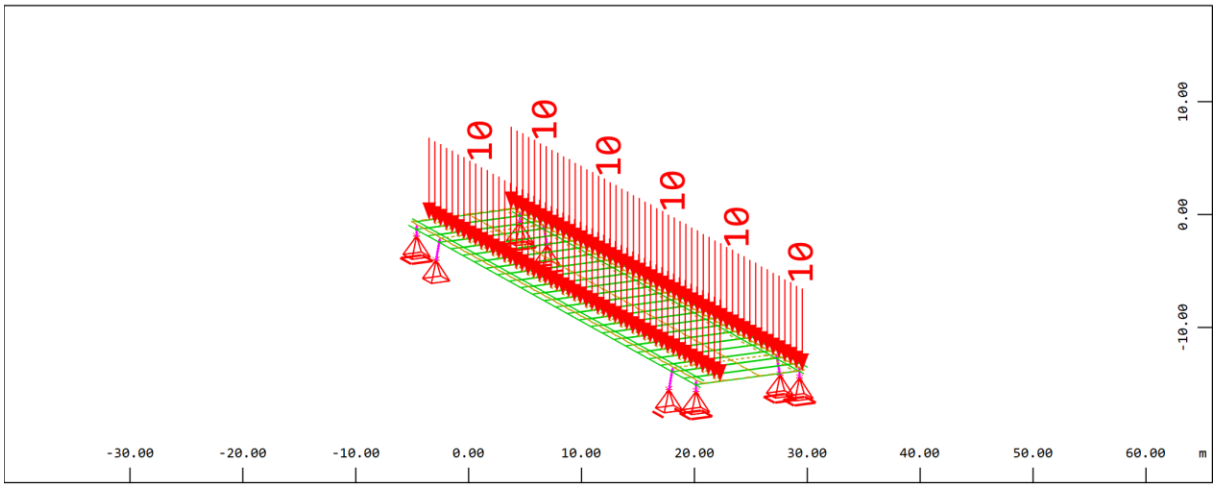
Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 3 Pavimento , (1 cm 3D = unit) Carga lineal
en viga (fuerza) en global Z (Unidad=7.70 kN/m) (Min=-4.70) (Max=-4.70)

M 1 : 419
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 4 Barandillas , (1 cm 3D = unit) Carga
lineal en viga (fuerza) en global Z (Unidad=1.02 kN/m) (Min=-1.00) (Max=-1.00)

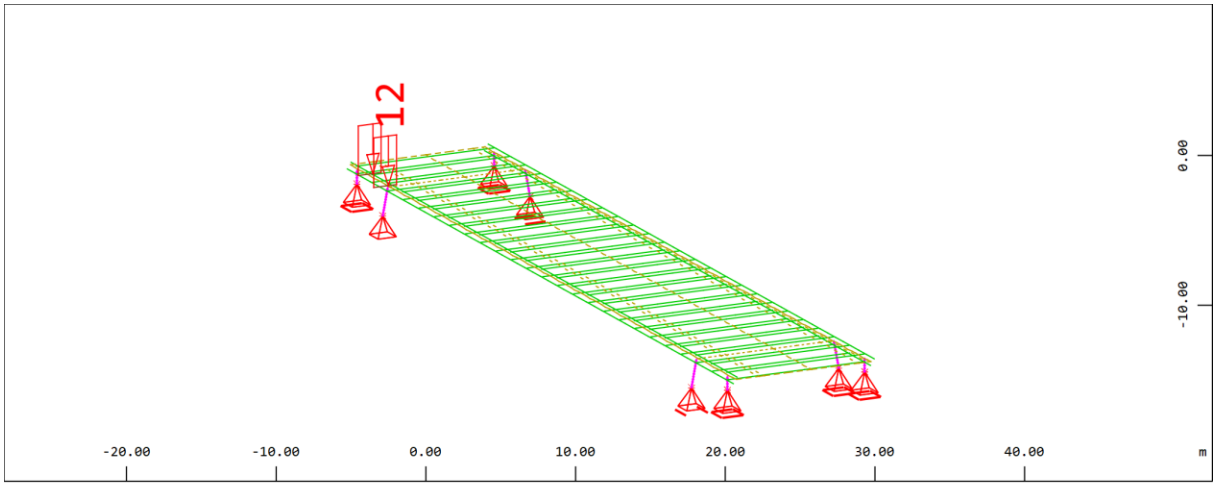
M 1 : 482
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 5 Barreras , (1 cm 3D = unit) Carga nodal
(fuerza) en global Z (Unidad=7.70 kN) (Min=-9.60) (Max=-9.60)

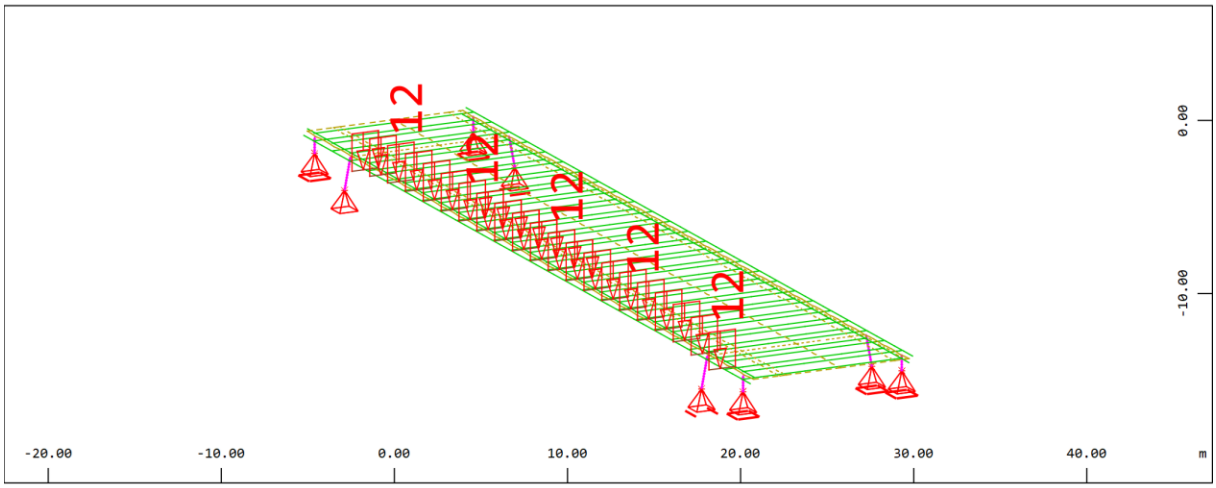
M 1 : 598
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

03.02.02// Sobrecargas de uso



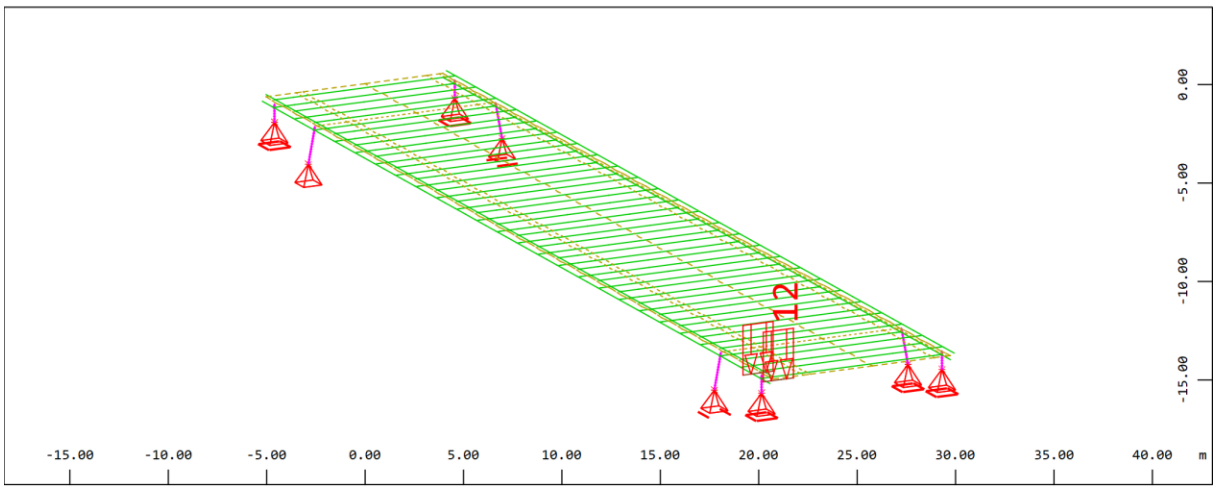
Z
Y X Todas las cargas (en componentes), Loadcase 6 Sobrecarga vano 1 Izq. , (1 cm 3D = unit)
Carga lineal en viga (fuerza) en global Z (Unidad=15.4 kN/m) (Min=-11.8) (Max=-11.8)

M 1 : 451
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



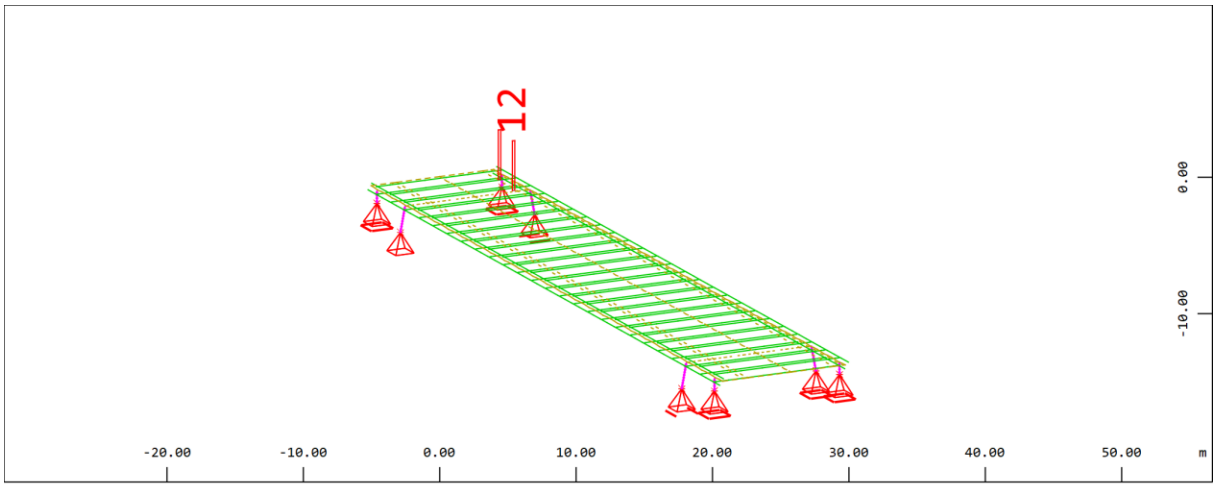
Z
Y X Todas las cargas (en componentes), Loadcase 7 Sobrecarga vano 2 Izq. , (1 cm 3D = unit)
Carga lineal en viga (fuerza) en global Z (Unidad=20.5 kN/m) (Min=-11.8) (Max=-11.8)

M 1 : 390
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



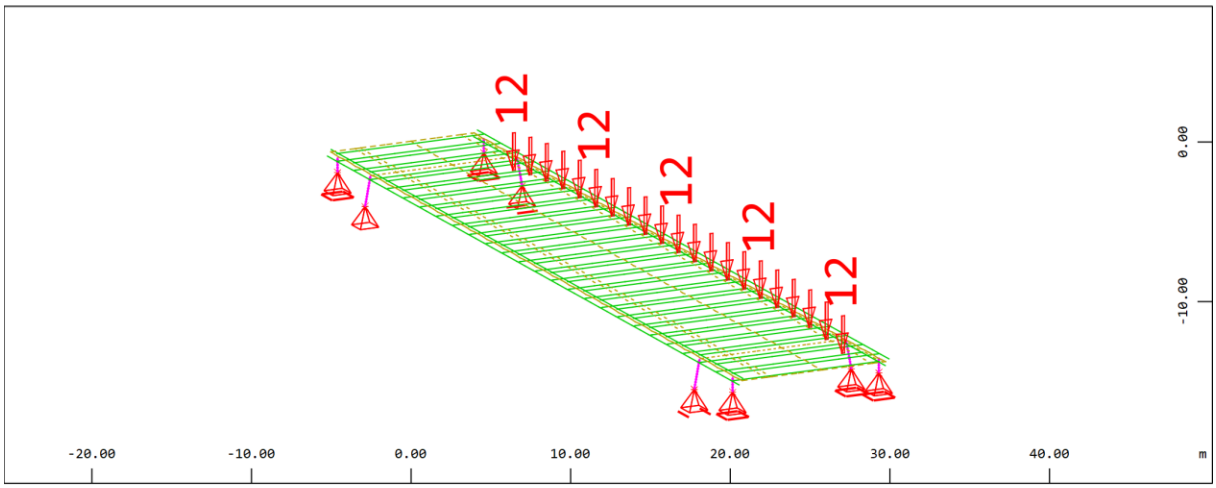
Z
Y X Todas las cargas (en componentes), Loadcase 8 Sobrecarga vano 3 Izq. , (1 cm 3D = unit)
Carga lineal en viga (fuerza) en global Z (Unidad=15.4 kN/m) (Min=-11.8) (Max=-11.8)

M 1 : 343
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



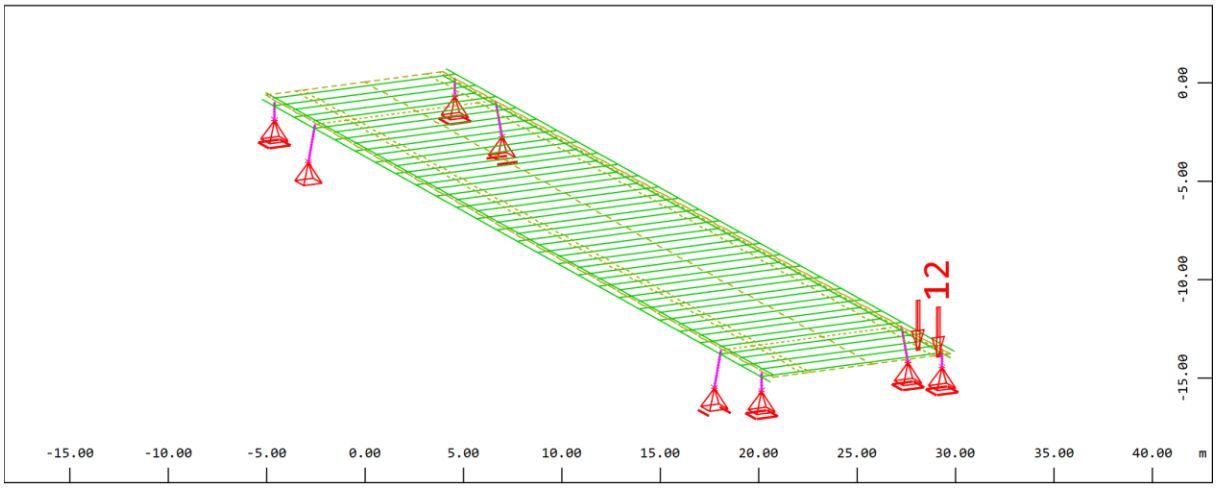
Z
Y X Todas las cargas (en componentes), Loadcase 9 Sobrecarga vano 1 Der. , (1 cm 3D = unit)
Carga lineal en viga (fuerza) en global Z (Unidad=15.4 kN/m) (Min=-11.8) (Max=-11.8)

M 1 : 495
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



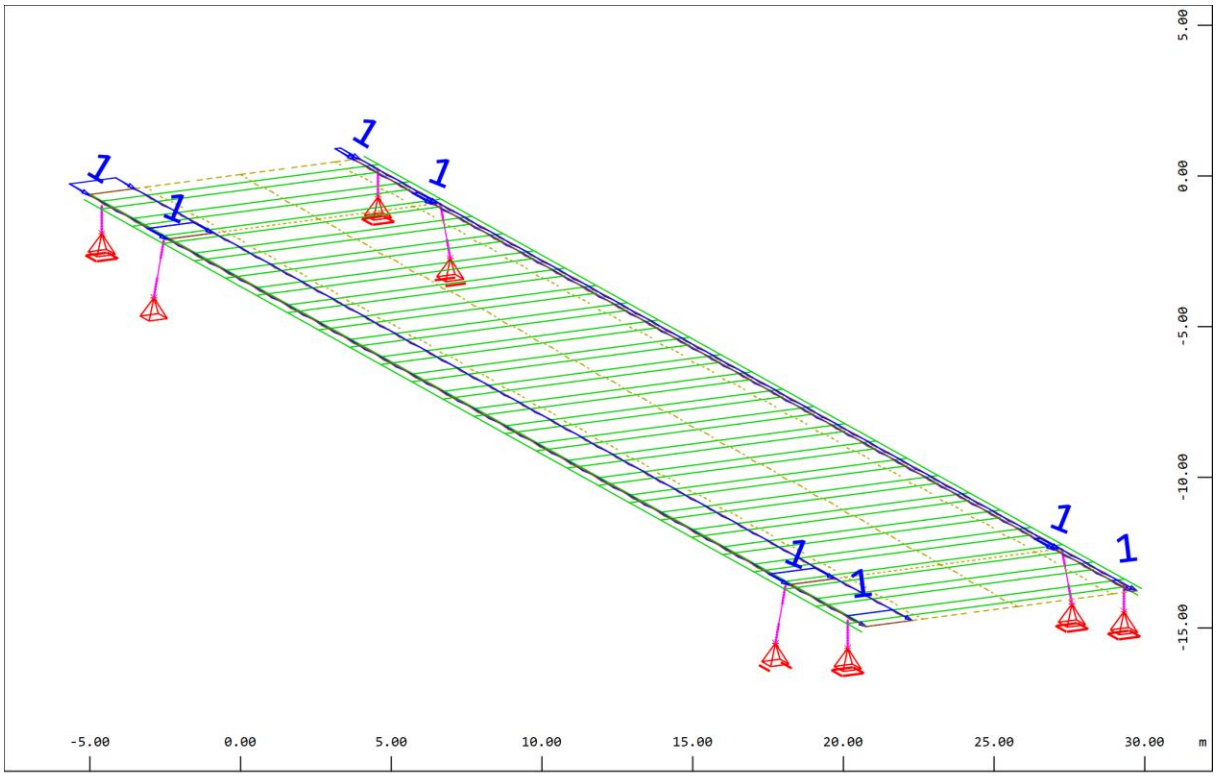
Z
Y X Todas las cargas (en componentes), Loadcase 10 Sobrecarga vano 2 Der. , (1 cm 3D =
unit) Carga lineal en viga (fuerza) en global Z (Unidad=20.5 kN/m) (Min=-11.8)
(Max=-11.8)

M 1 : 423
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X Todas las cargas (en componentes), Loadcase 11 Sobrecarga vano 3 Der. , (1 cm 3D =
unit) Carga lineal en viga (fuerza) en global Z (Unidad=15.4 kN/m) (Min=-11.8)
(Max=-11.8)

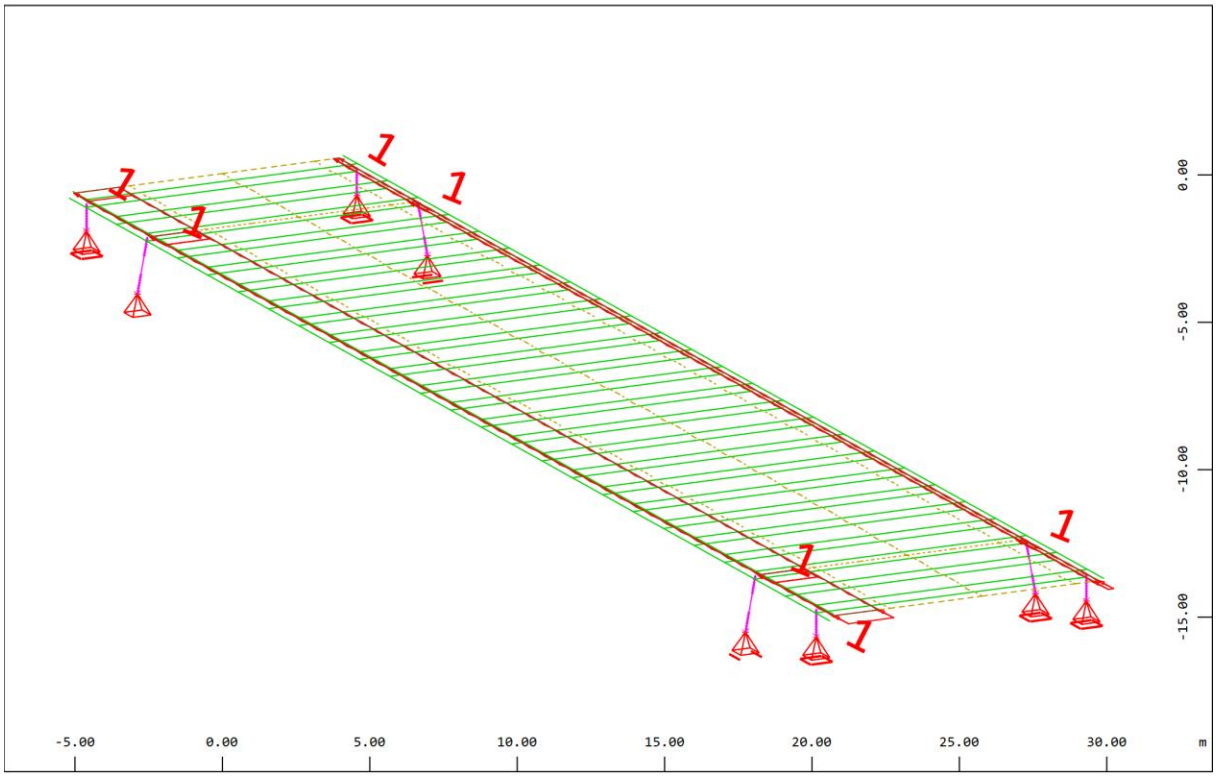
M 1 : 343
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Todas las cargas (en componentes), Loadcase 12 Sobrecarga Horizontal + , (1 cm 3D = unit) Cargas en elementos superficiales (fuerza) en global X (Unidad=0.770 kN/m2
(Max=0.500)

M 1 : 224
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

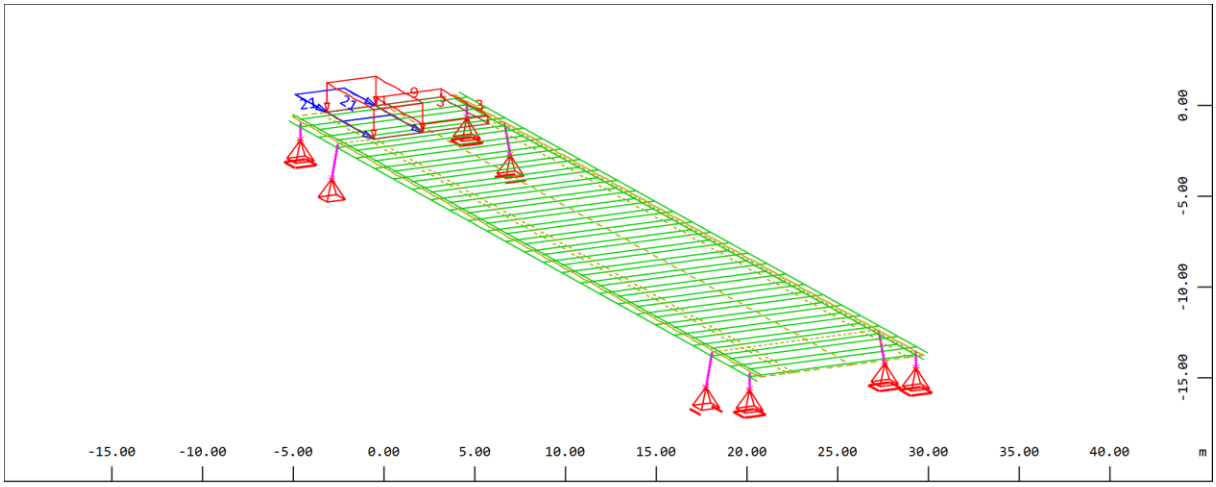


Z
Y
X

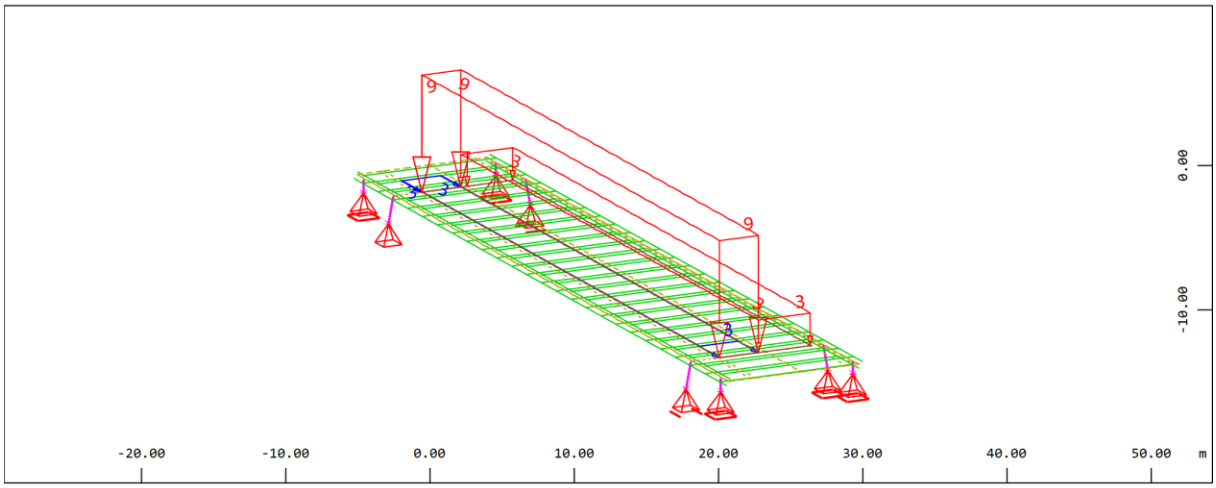
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 13 Sobrecarga Horizontal - , (1 cm 3D = unit) Cargas en elementos superficiales (fuerza) en global X (Unidad=1.02 kN/m2
(Min=-0.500) (Max=-0.500)

M 1 : 229
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

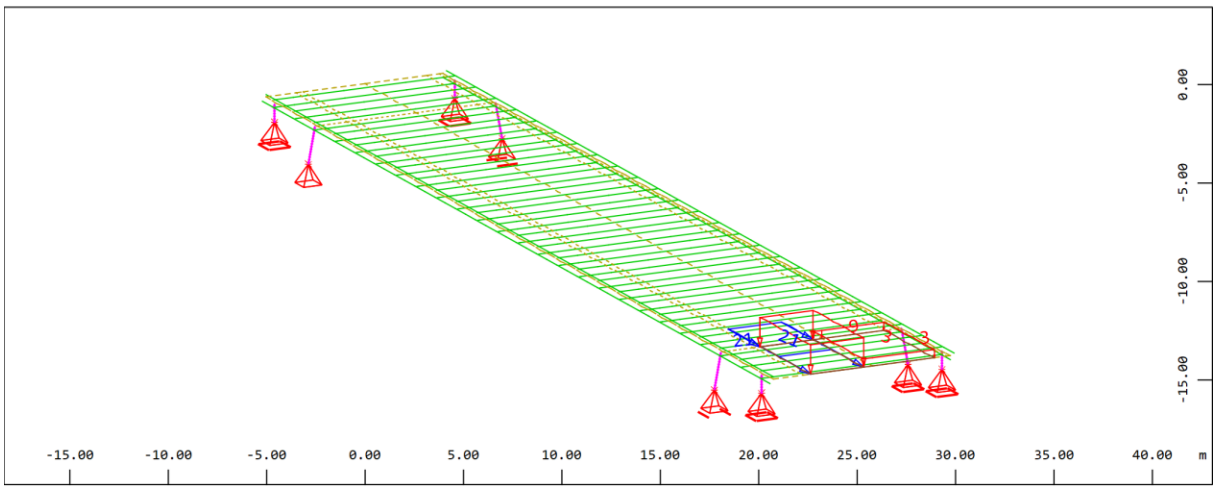
03.02.03// Cargas de tráfico



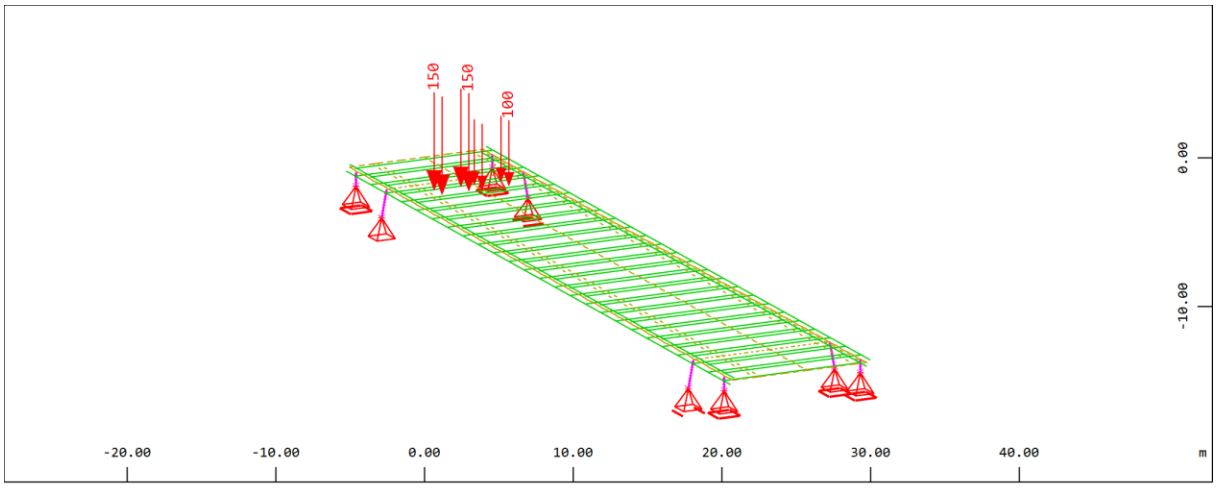
Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 101 Traffic load UDL of EC/DIN-FB , (1 cm
3D = unit) Carga libre superficial (fuerza) en global X (Unidad=20.0 kN/m2,Max=21.3
Carga libre superficial (fuerza) en global Z (Unidad=20.0 kN/m2,Min=-9.00 Max=-2.50
),
)
M 1 : 372
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 102 Traffic load UDL of EC/DIN-FB , (1 cm
3D = unit) Carga libre superficial (fuerza) en global X (Unidad=5.00 kN/m2,Max=3.45
Carga libre superficial (fuerza) en global Z (Unidad=5.00 kN/m2,Min=-9.00 Max=-2.50
),
)
M 1 : 468
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

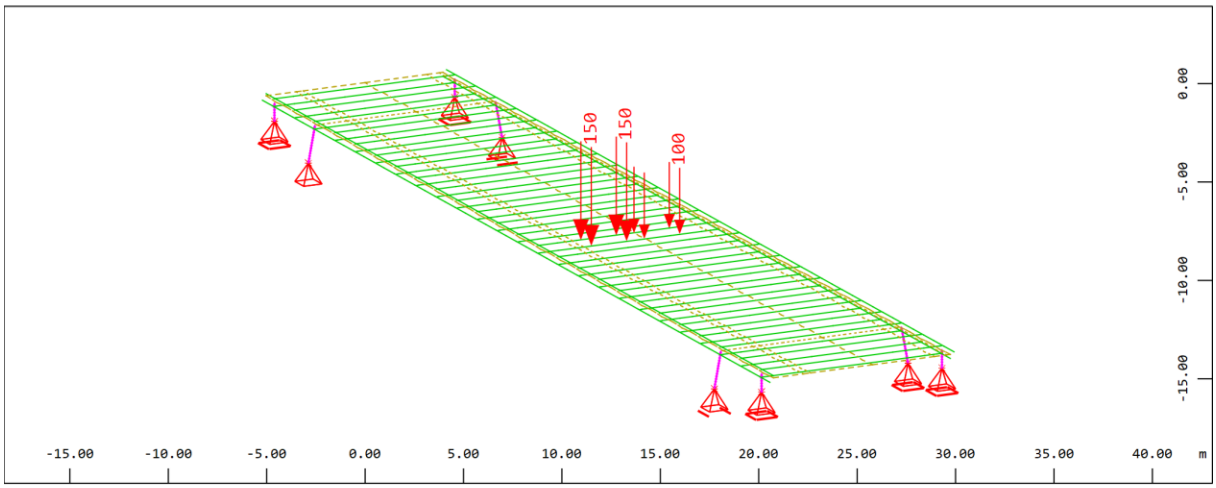


Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 103 Traffic load UDL of EC/DIN-FB , (1 cm
3D = unit) Carga libre superficial (fuerza) en global X (Unidad=20.0 kN/m2,Max=21.3
Carga libre superficial (fuerza) en global Z (Unidad=20.0 kN/m2,Min=-9.00 Max=-2.50
),
)
M 1 : 343
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



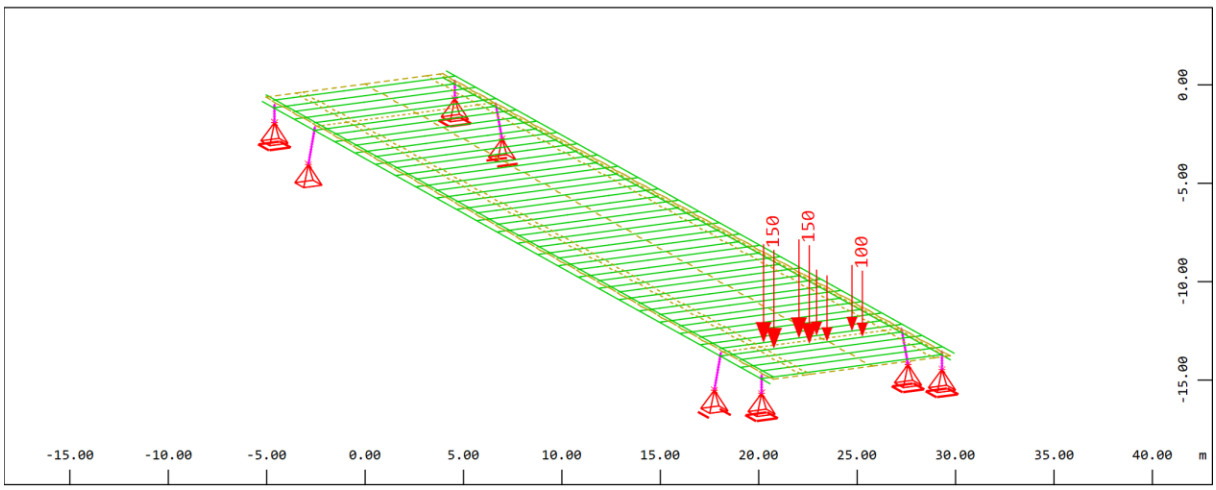
Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 1003 Traffic load TS of EC/DIN-FB , (1 cm
3D = unit) Carga libre individual (fuerza) en global Z (Unidad=100.0 kN)
(Min=-150.0) (Max=-100.0)

M 1 : 454
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 1013 Traffic load TS of EC/DIN-FB , (1 cm
3D = unit) Carga libre individual (fuerza) en global Z (Unidad=100.0 kN)
(Min=-150.0) (Max=-100.0)

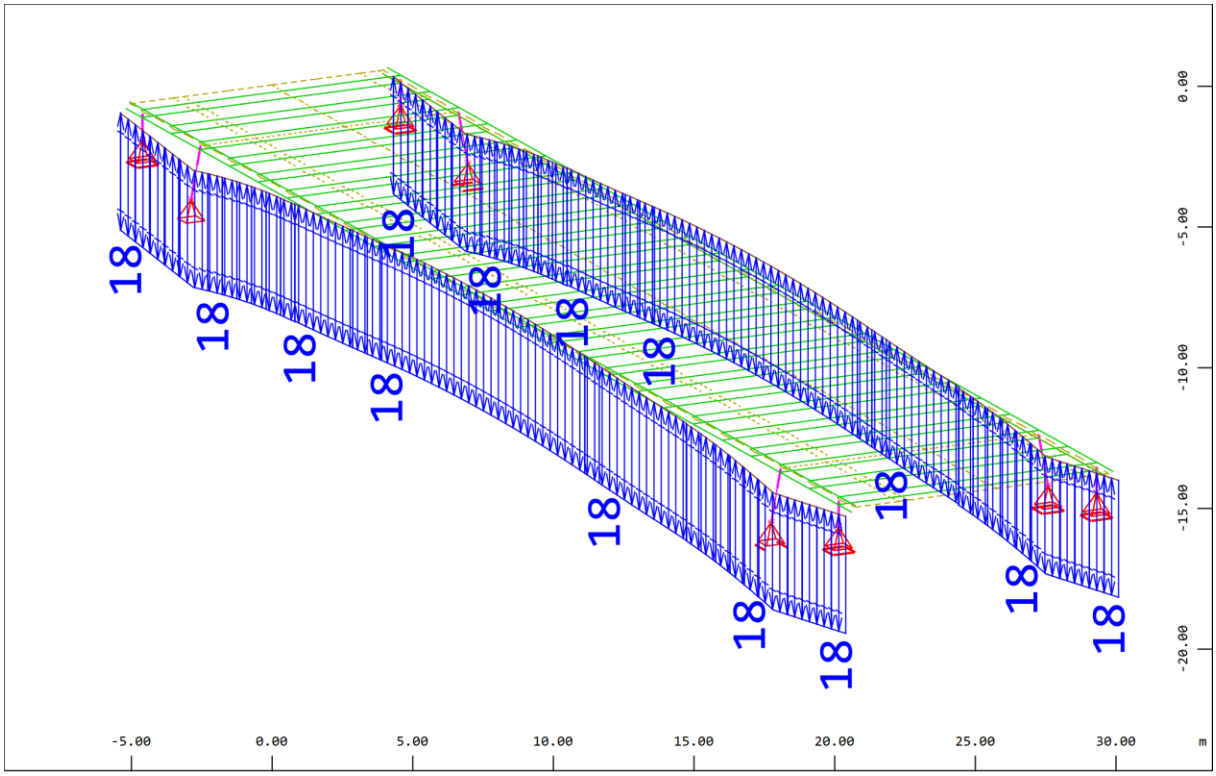
M 1 : 343
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



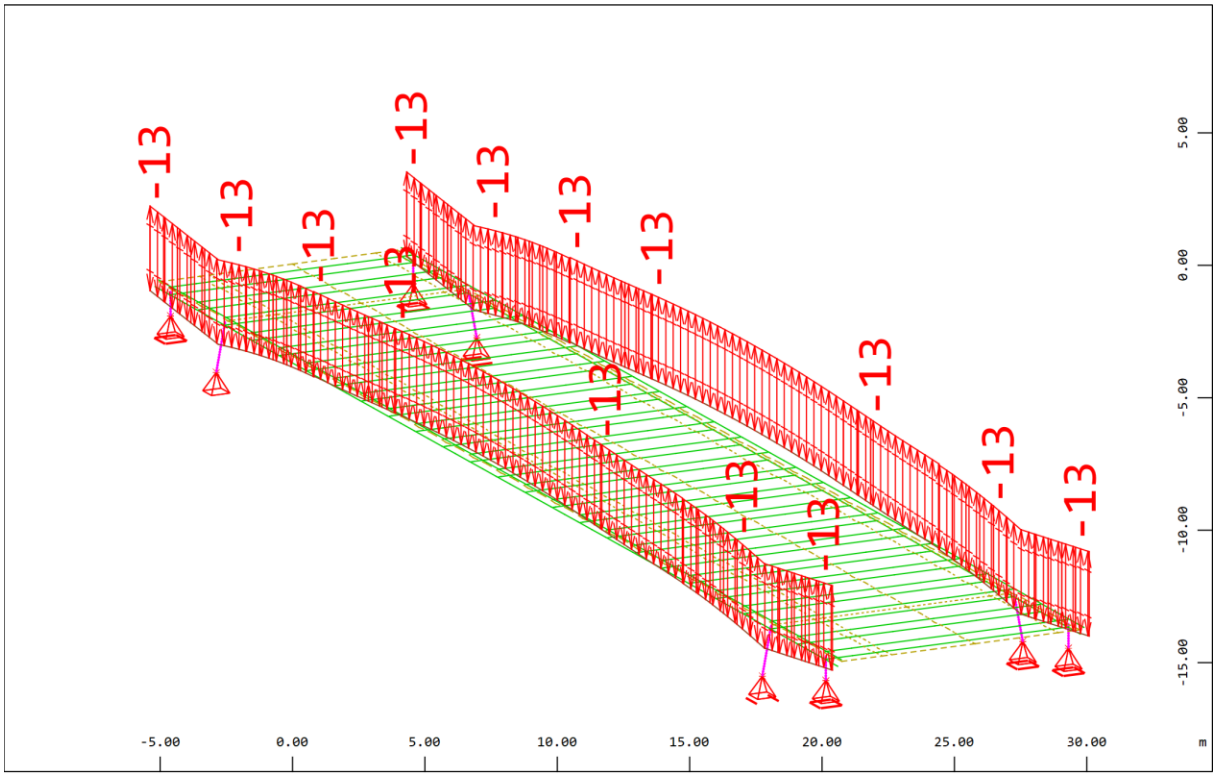
Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 1022 Traffic load TS of EC/DIN-FB , (1 cm
3D = unit) Carga libre individual (fuerza) en global Z (Unidad=100.0 kN)
(Min=-150.0) (Max=-100.0)

M 1 : 343
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

03.02.04// Gradiente térmico

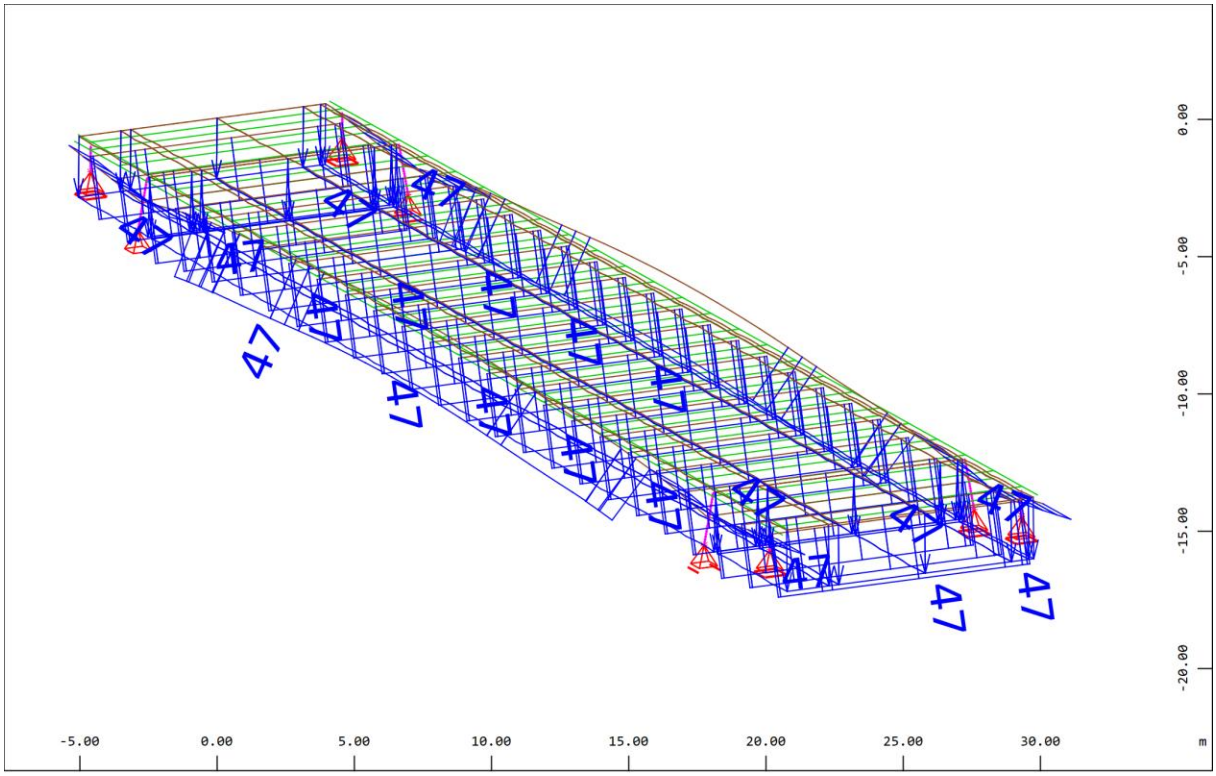


Z
Y
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 21 Gradiente termico + , (1 cm 3D = unit)
Carga lineal en viga (incr. de temperatura) en local z (Unidad=10.0 °C
) (Max=18.0)
M 1 : 240
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



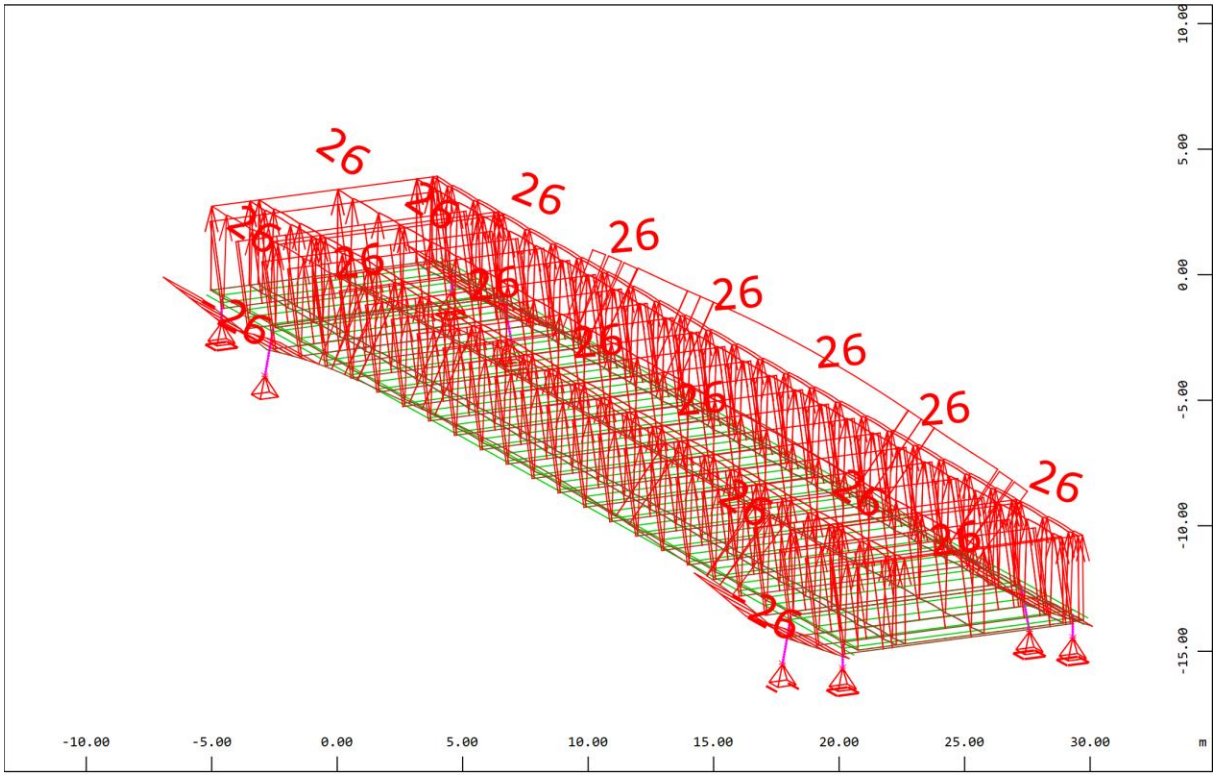
Z
Y
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 22 Gradiente termico - , (1 cm 3D = unit)
Carga lineal en viga (incr. de temperatura) en local z (Unidad=10.0 °C
(Max=-13.0)
) (Min=-13.0)
M 1 : 255
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

03.02.05// Temperatura



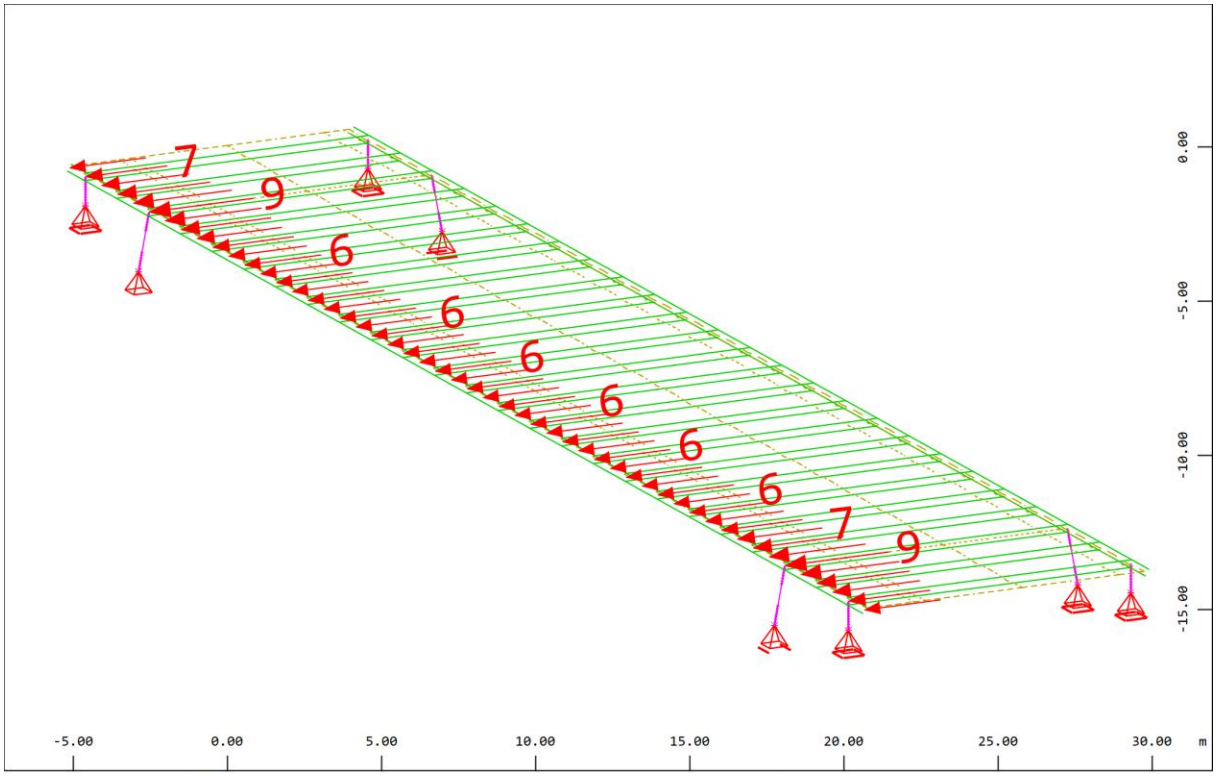
Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 23 + Temperature increase , (1 cm 3D = unit) Carga lineal en viga (maximum absolute temperature) (Unidad=50.0 °C,Max=47.0), Cargas en elementos superficiales (uniform temperature change) (Unidad=50.0

M 1 : 246
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



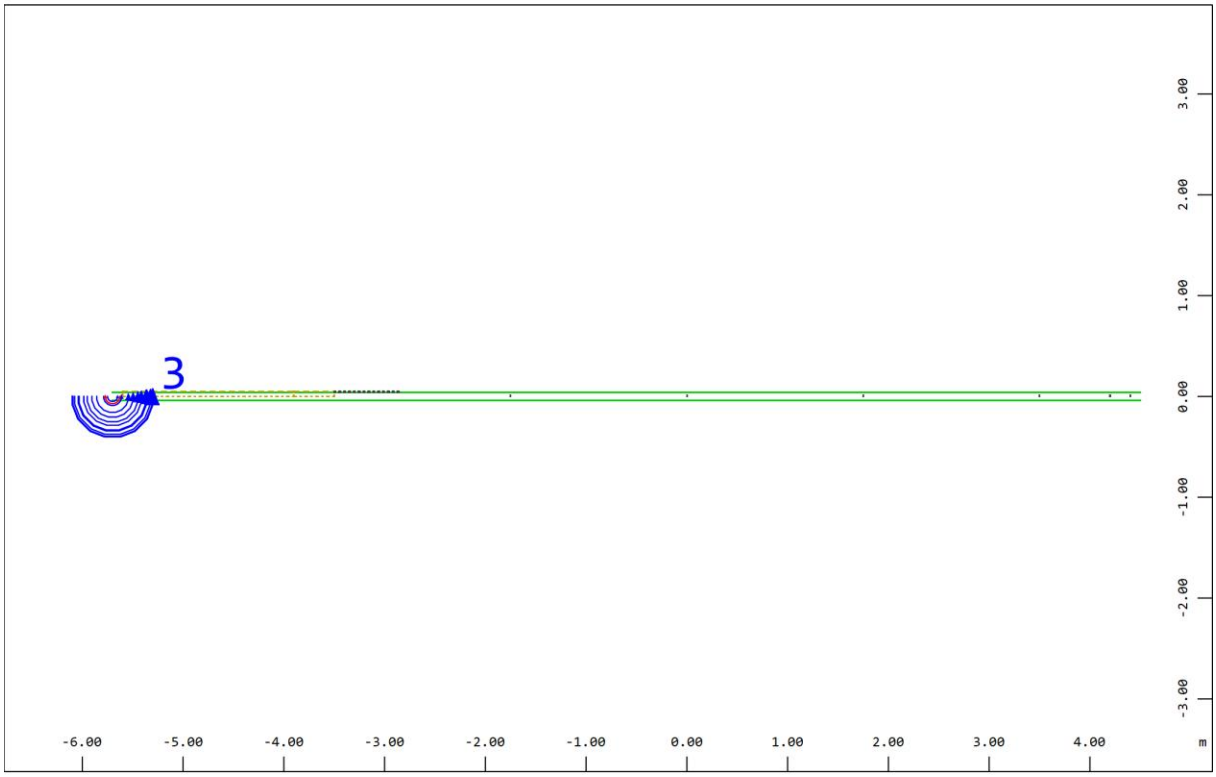
Z
Y X
Todas las cargas (en componentes), Loadcase 24 - Temperature decrease , (1 cm 3D = unit) Carga lineal en viga (maximum absolute temperature) (Unidad=20.0 °C,Min=-26.0 Max=-26.0), Cargas en elementos superficiales (uniform temperature change) (Unidad=20.0

M 1 : 269
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



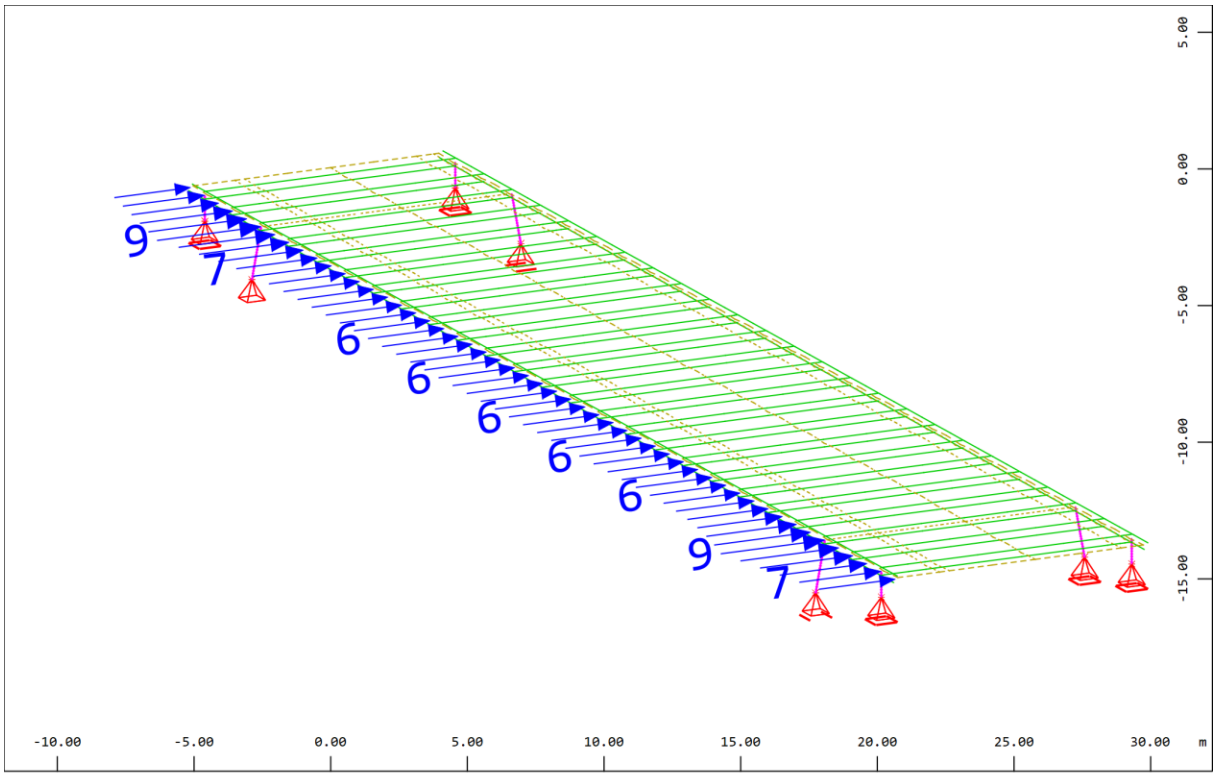
Z
Y X
Carga en global Y, Loadcase 31 Viento 1 , (1 cm 3D = unit) Carga nodal (fuerza) en
global Y (Unidad=5.00 kN) (Min=-8.54) (Max=-6.24) (total: -340.5)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



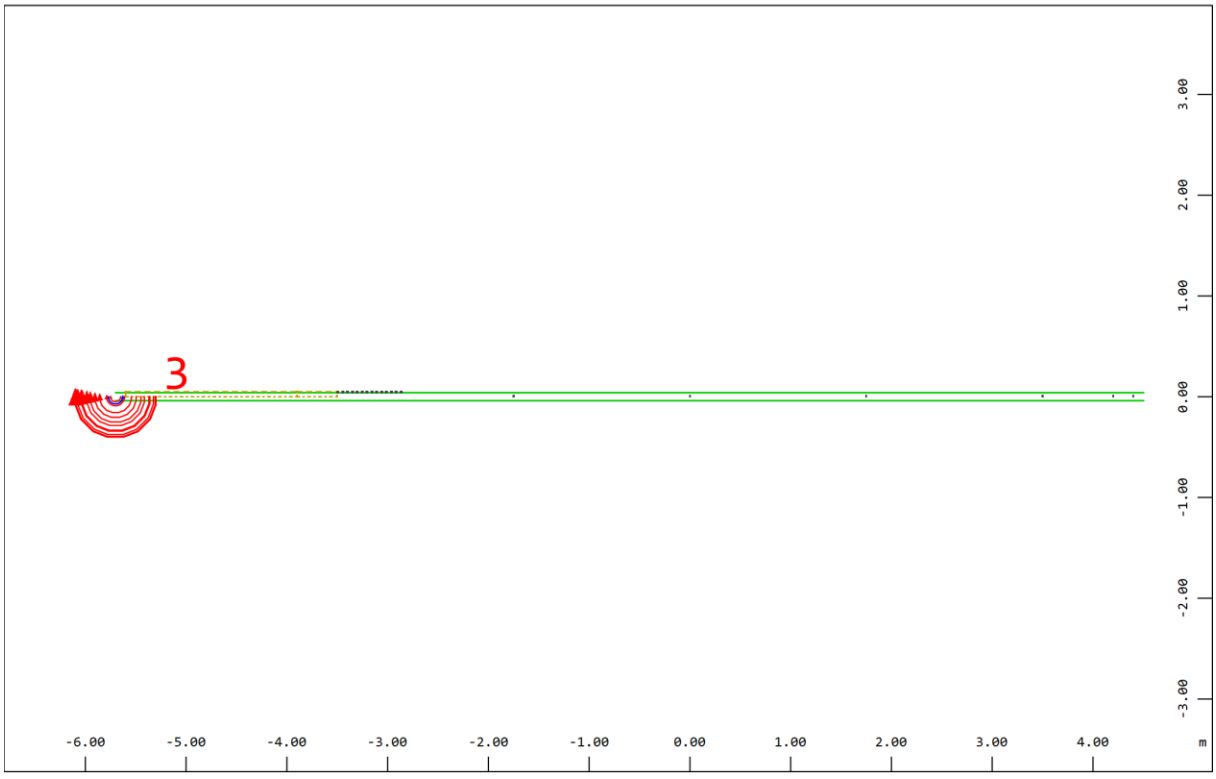
Z
X Y
Sector del sistema Grupo 1 2 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64 101...103
201...203
Carga en global X, Loadcase 31 Viento 1 , (1 cm 3D = unit) Carga nodal (momento)

M 1 : 67



Z
Y X
Carga en global Y, Loadcase 32 Viento 2 , (1 cm 3D = unit) Carga nodal (fuerza) en
global Y (Unidad=5.00 kN) (Max=8.54) (total: 340.5)

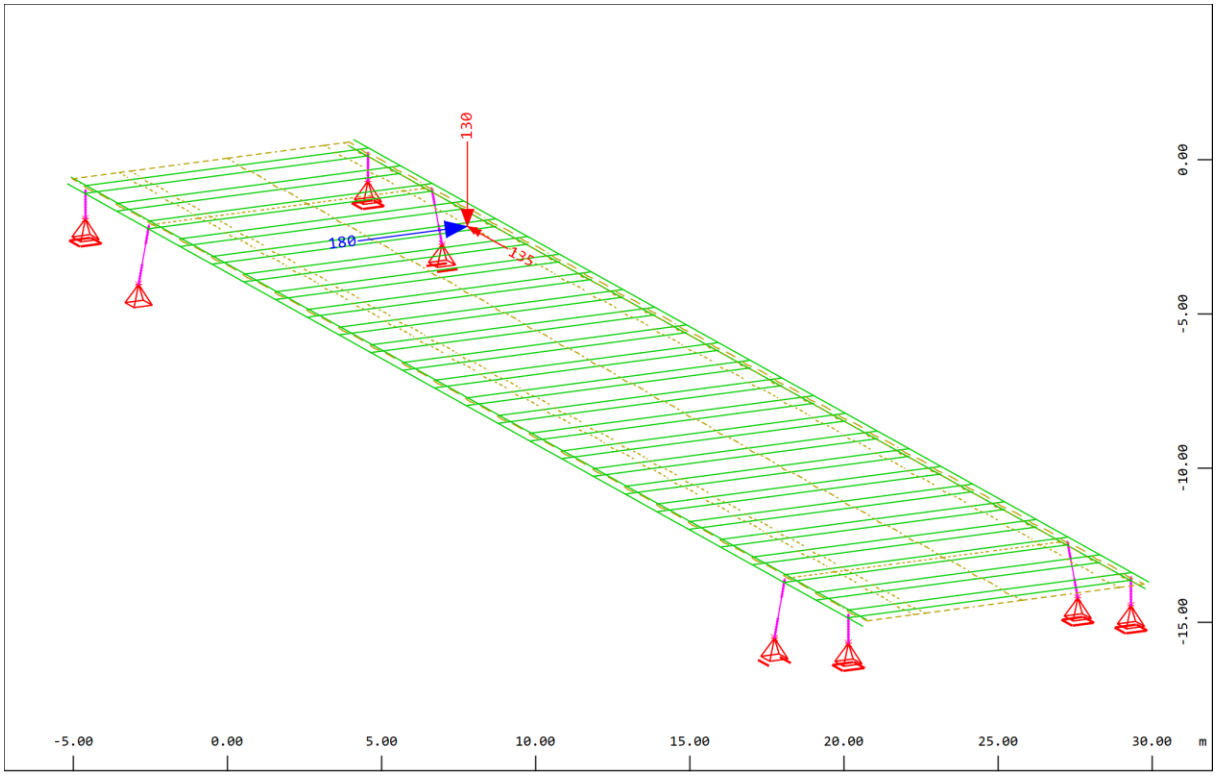
M 1 : 247
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

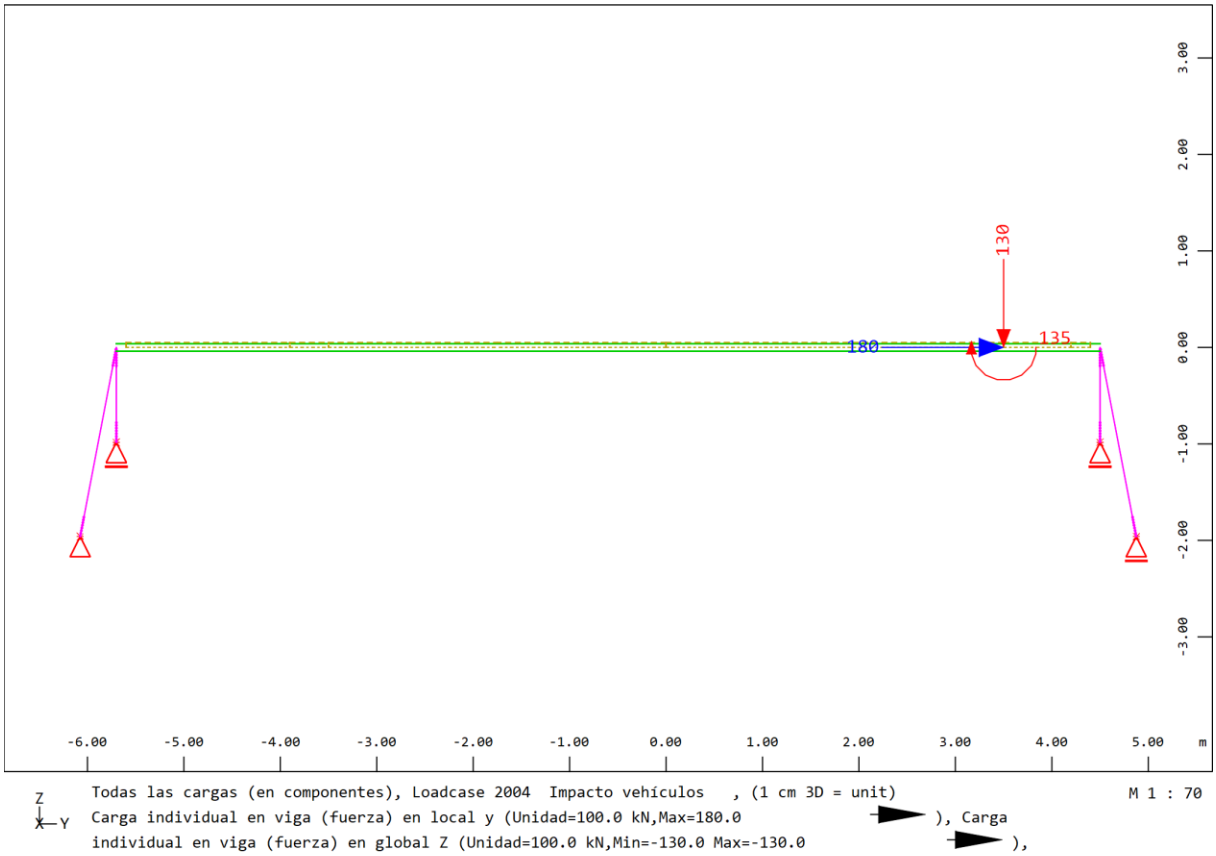


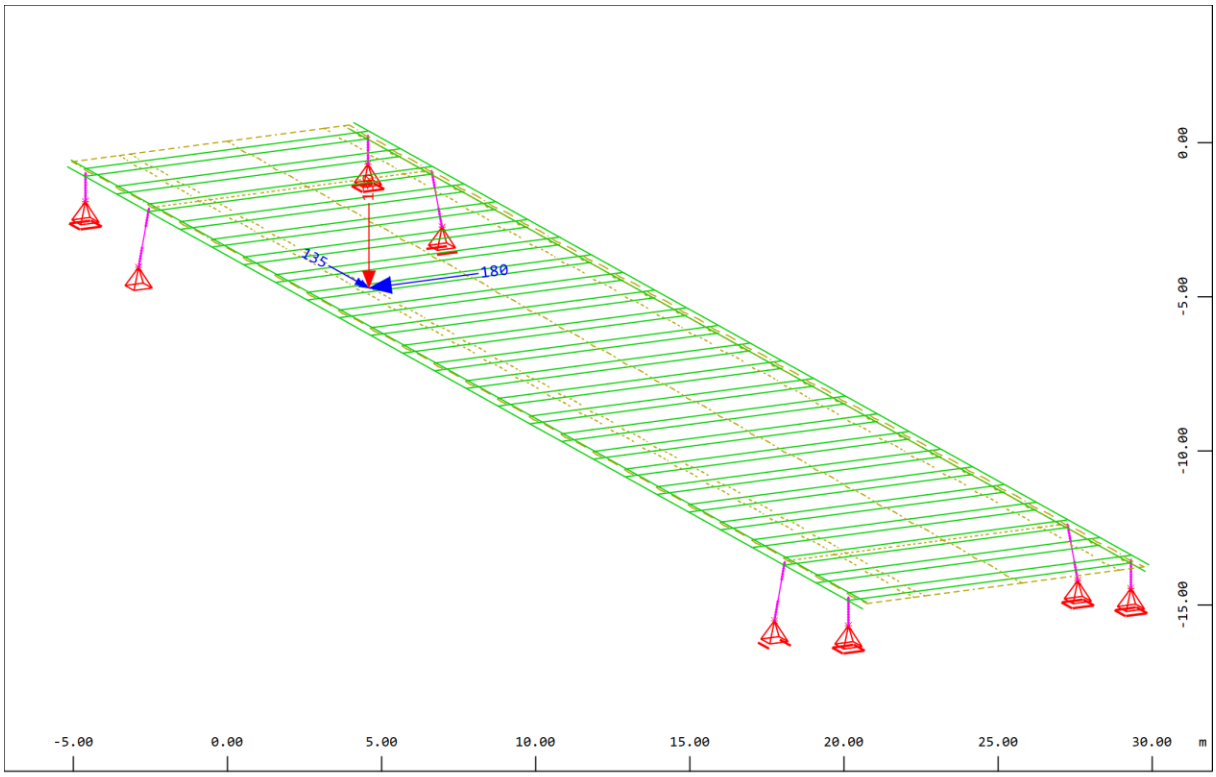
Z
X Y
Sector del sistema Grupo 1 2 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64 101...103
201...203
Carga en global X, Loadcase 32 Viento 2 , (1 cm 3D = unit) Carga nodal (momento)

M 1 : 67

03.02.07// Impacto vehículos



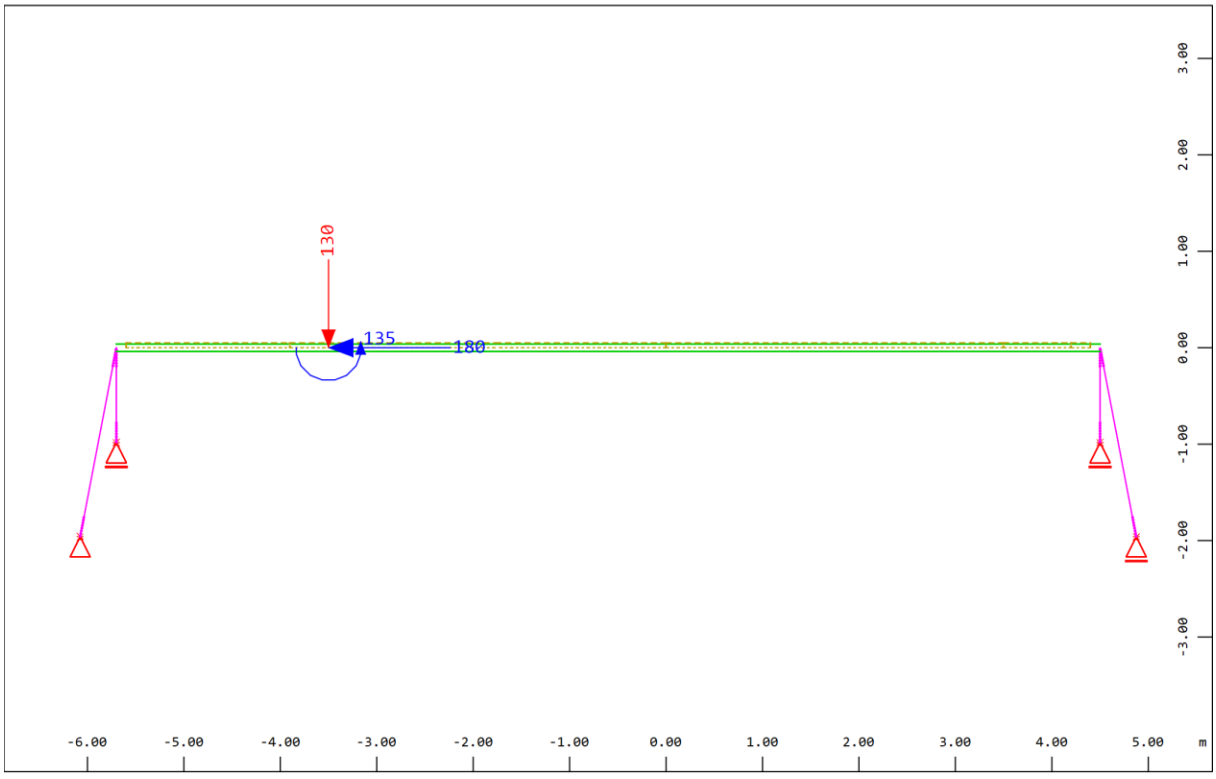




Z
Y
X

Todas las cargas (en componentes), Loadcase 3007 Impacto vehículos , (1 cm 3D = unit)
Carga individual en viga (fuerza) en local y (Unidad=100.0 kN,Max=180.0), Carga
individual en viga (fuerza) en global Z (Unidad=100.0 kN,Min=-130.0 Max=-130.0),

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



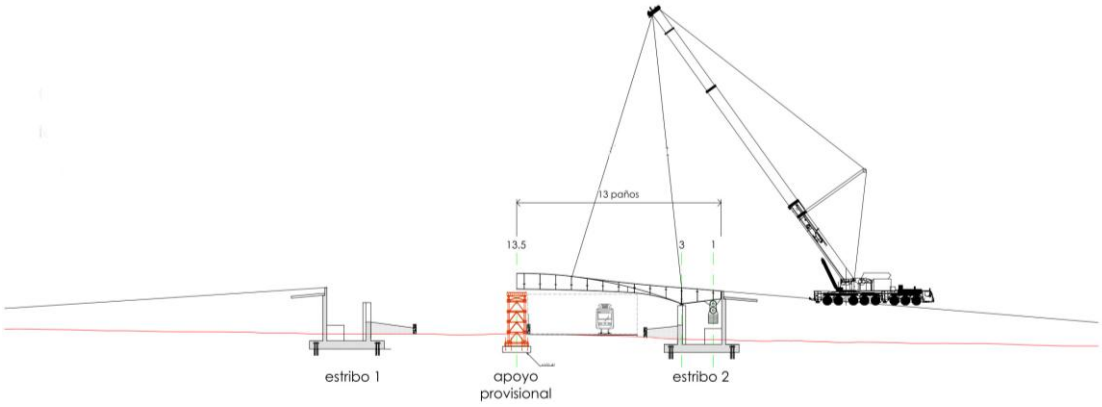
Z
Y
X

Todas las cargas (en componentes), Loadcase 3007 Impacto vehículos , (1 cm 3D = unit)
Carga individual en viga (fuerza) en local y (Unidad=100.0 kN,Max=180.0), Carga
individual en viga (fuerza) en global Z (Unidad=100.0 kN,Min=-130.0 Max=-130.0),

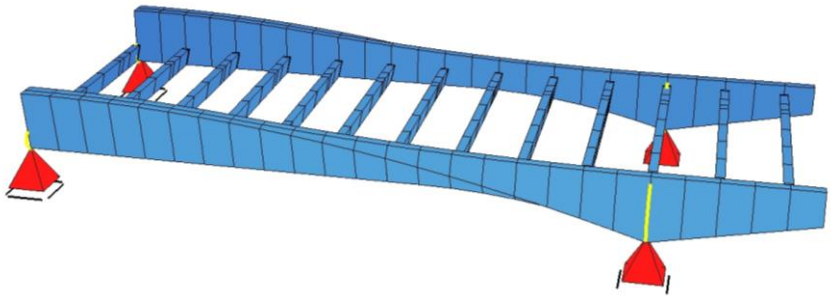
M 1 : 70

03.03 // Procedimiento constructivo

03.03.01// Fase A

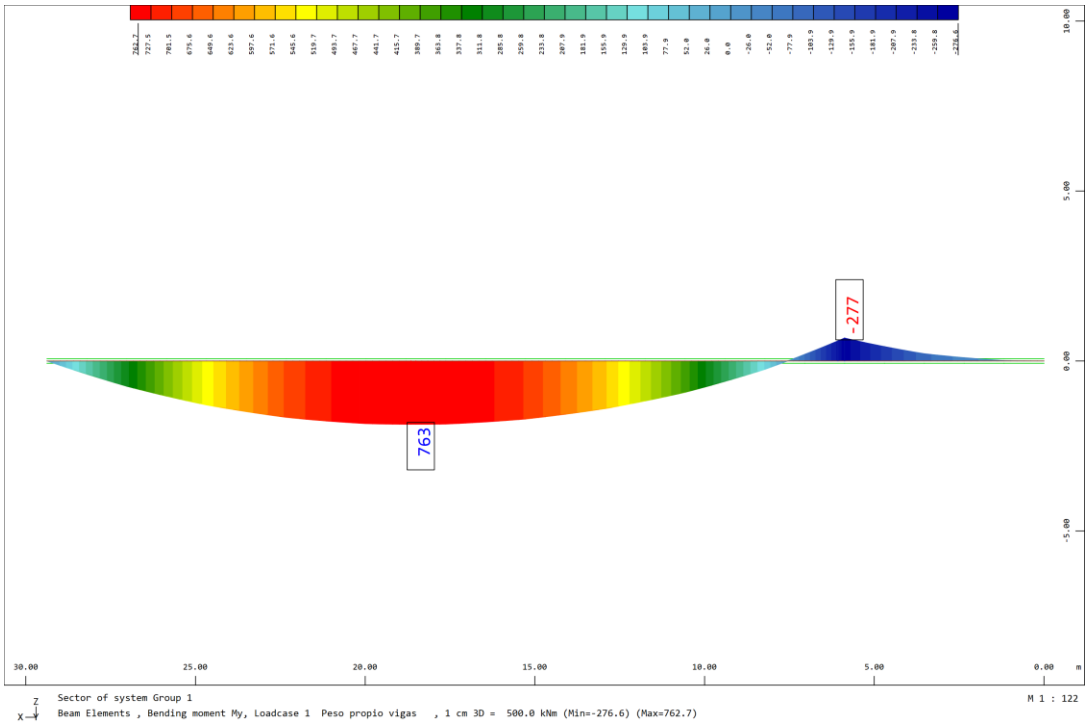


Fase inicial



Modelo sofistik 3D tramo A

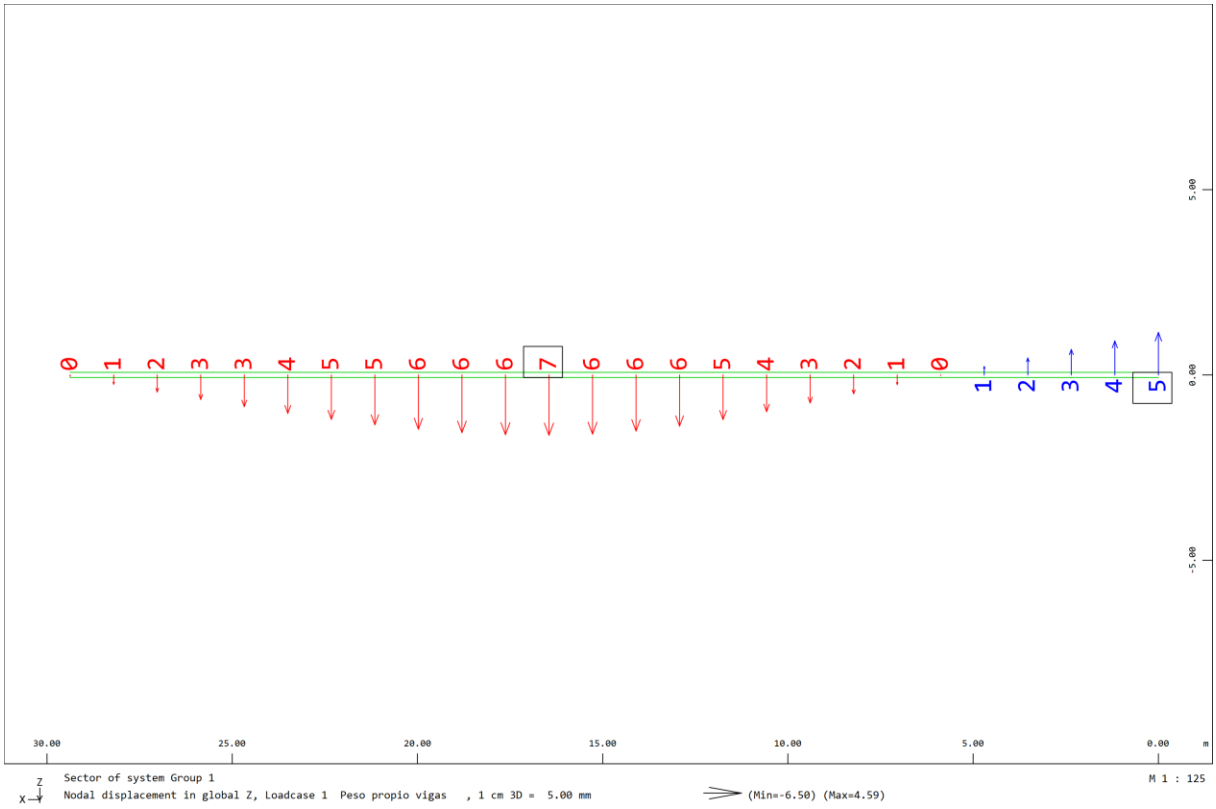
03.03.01.01// Esfuerzos



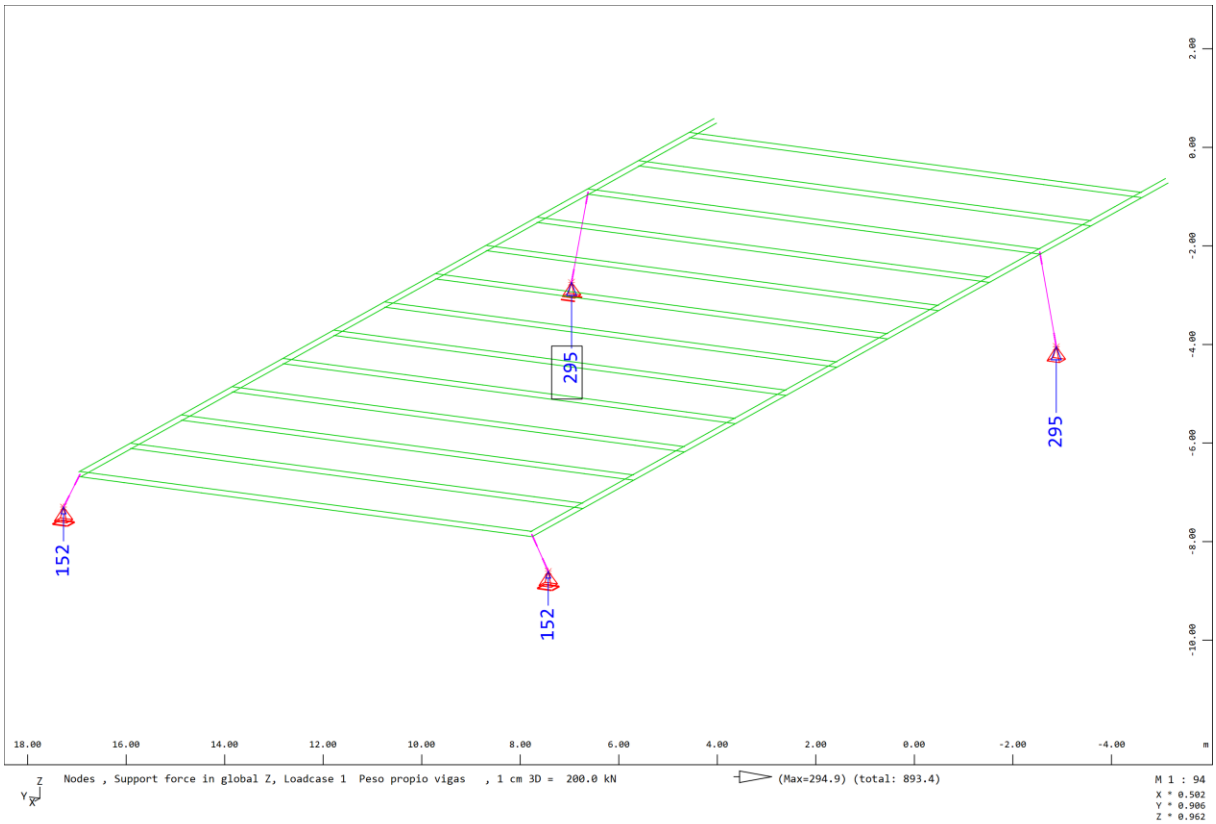
puente camí des moliners

C:\Users\lma\ANTA Dropbox\anta\2024\p\p2402\documentacion\lma\word\1. proyecto\3. Modelo de cálculo.docx // 12/06/2025

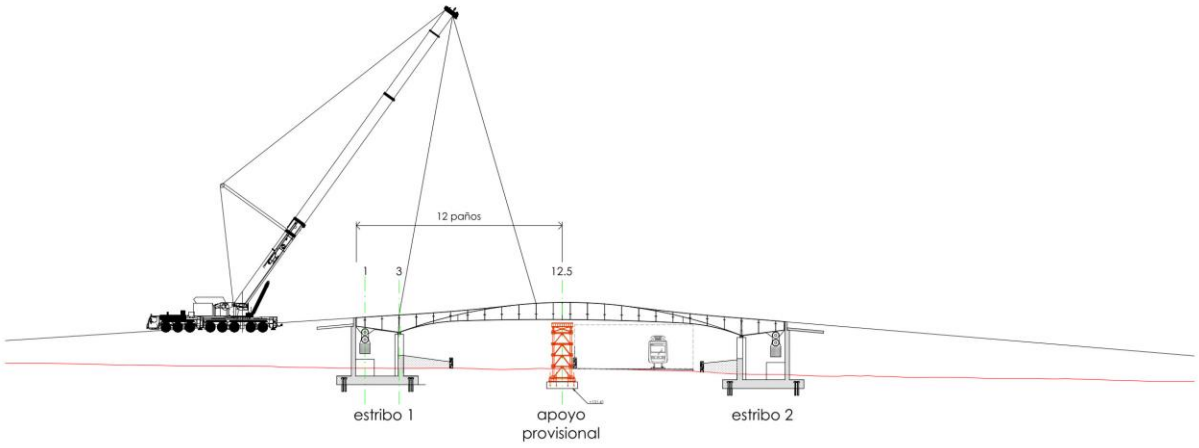
03.03.01.02// Flechas



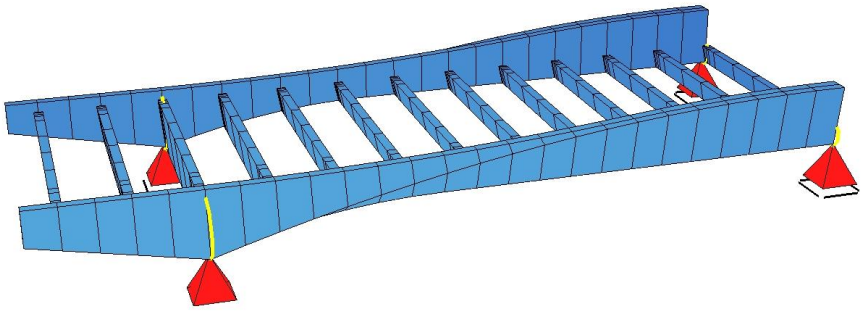
03.03.01.03// Reacciones



03.03.02// Fase B

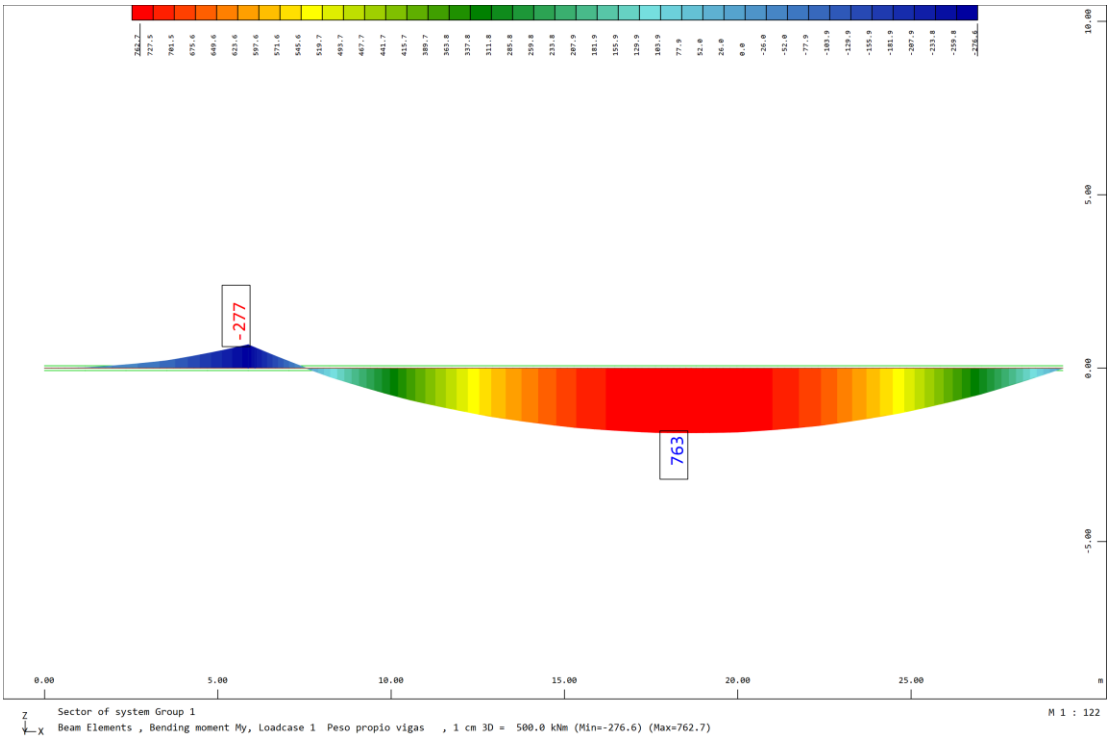


Fase intermedia

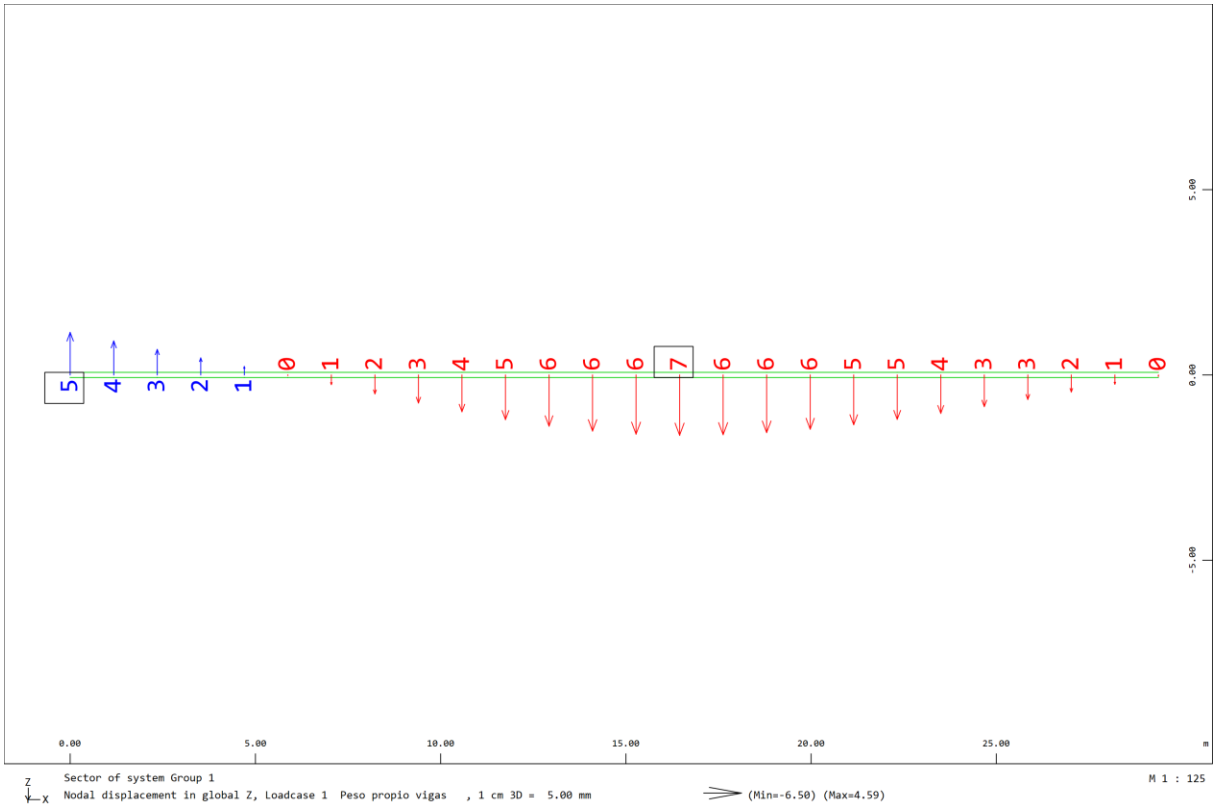


Modelo sofistik 3D tramo B

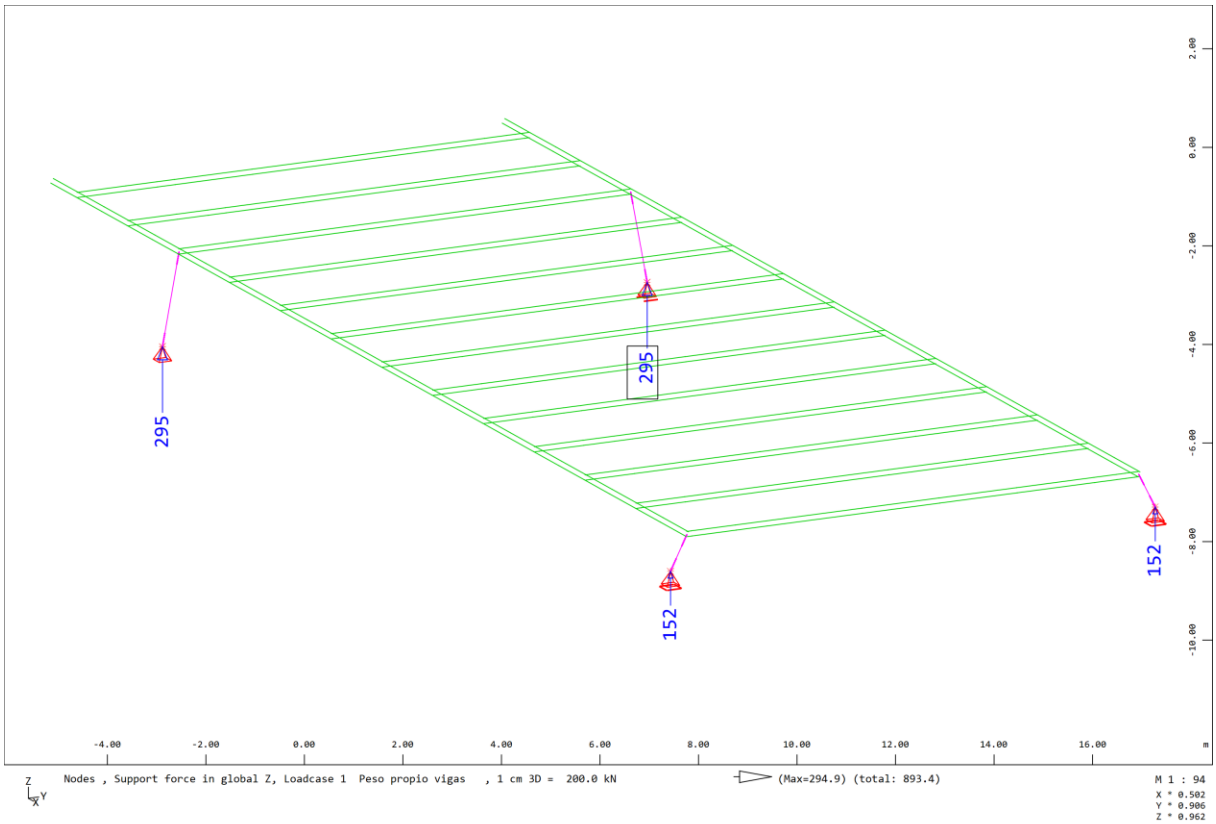
03.03.02.01// Esfuerzos



03.03.02.02// Flechas

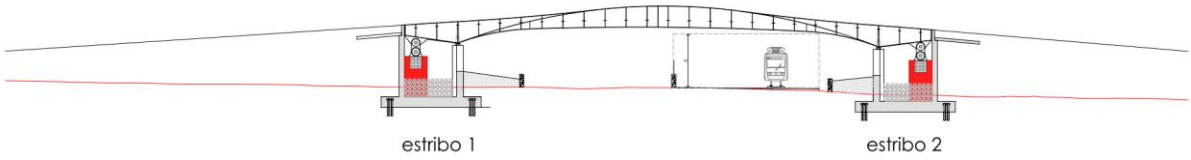


03.03.02.03// Reacciones



03.03.03// Fase C

En esta fase se retira la torre de apeo central.

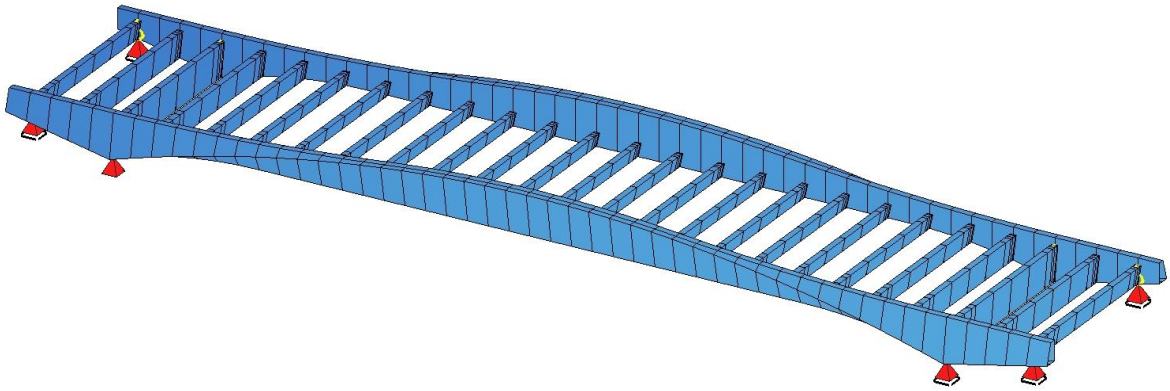


Fase final

La siguiente tabla muestra las reacciones de las diferentes fases del procedimiento constructivo. Dichas reacciones se aplican en la fase C de retirada de la torre de apeo.

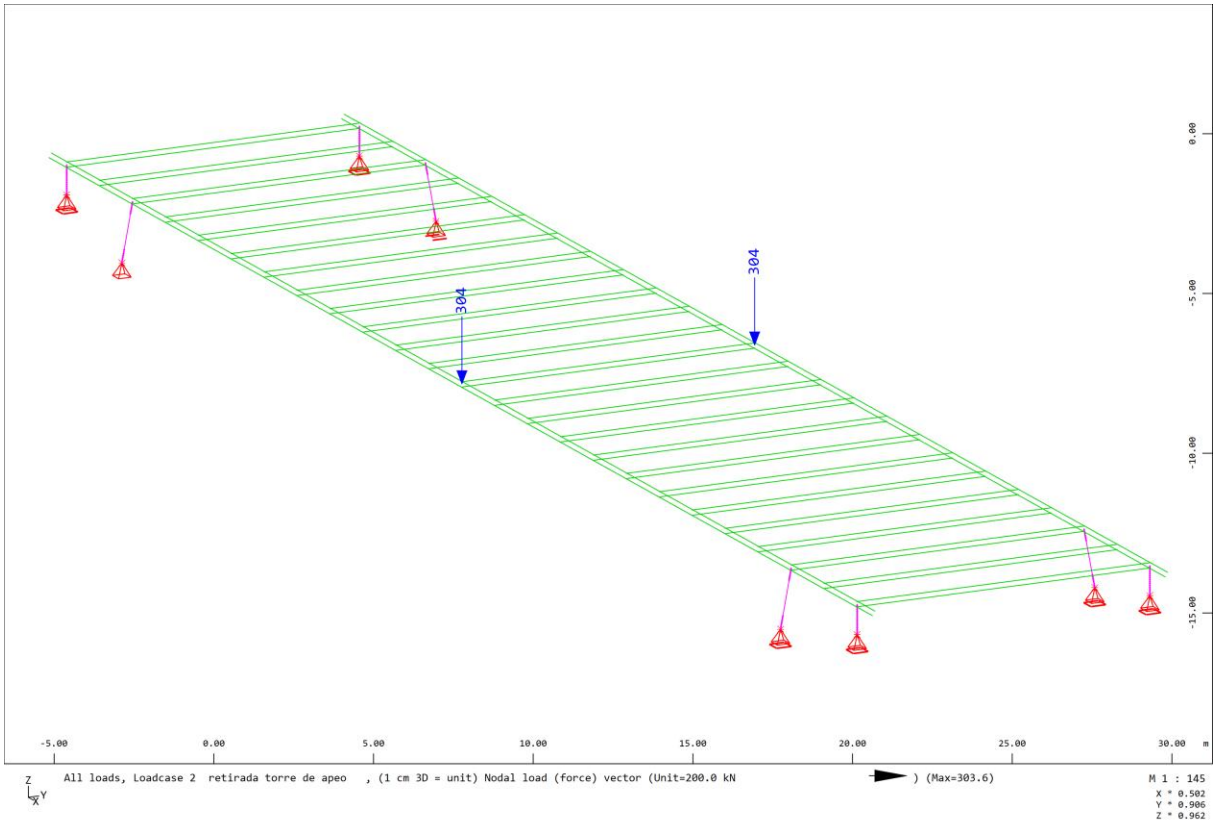
fase	R1 [kN]
A	152
B	152
C	304

Una vez obtenidos los resultados de la fase de retirada de la torre de apeo, se compararán con los de la estructura bajo su propio peso (fase 0).

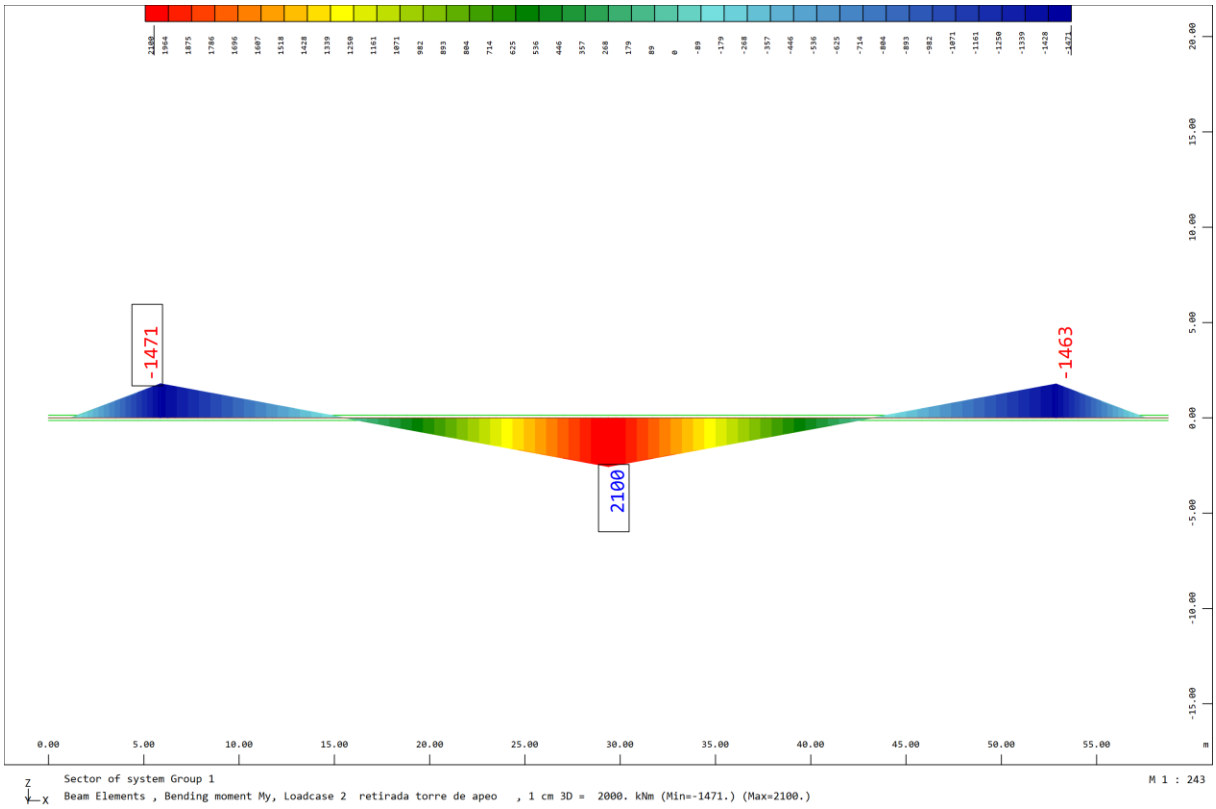


Modelo Sofistik 3D

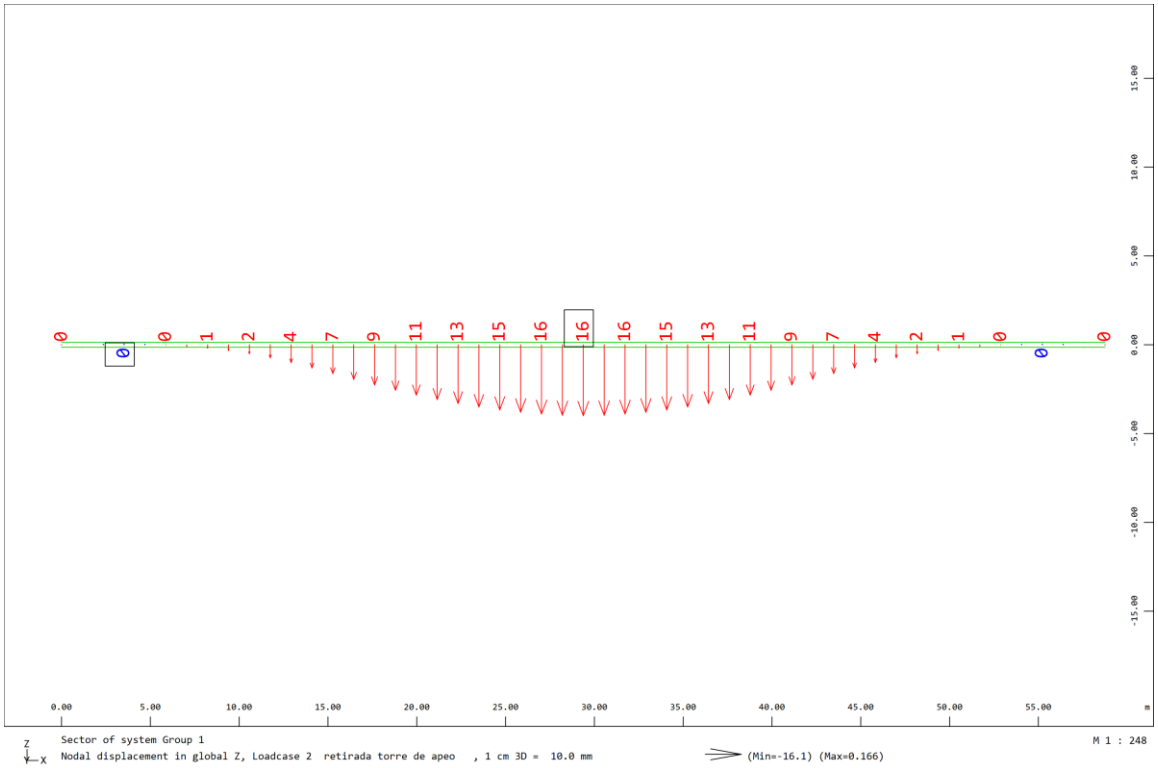
03.03.03.01// Caso de carga retirada torre de apeo



03.03.03.02// Esfuerzos



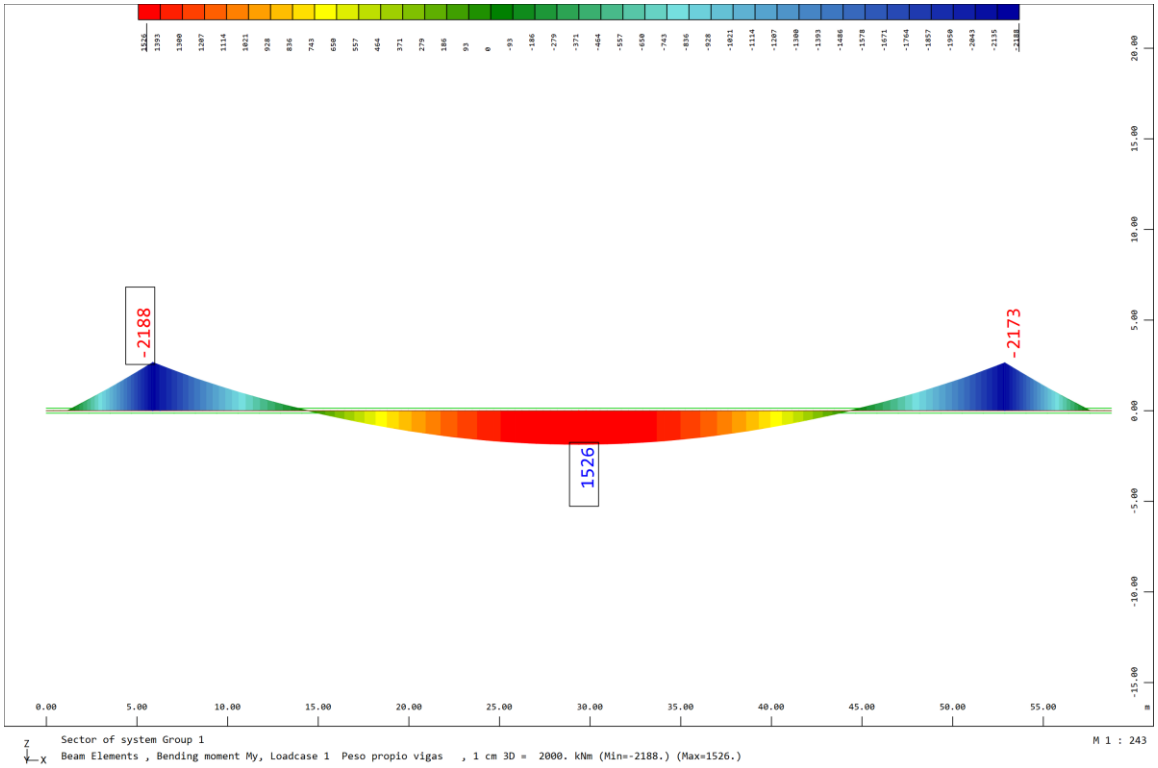
03.03.03.03// Flechas



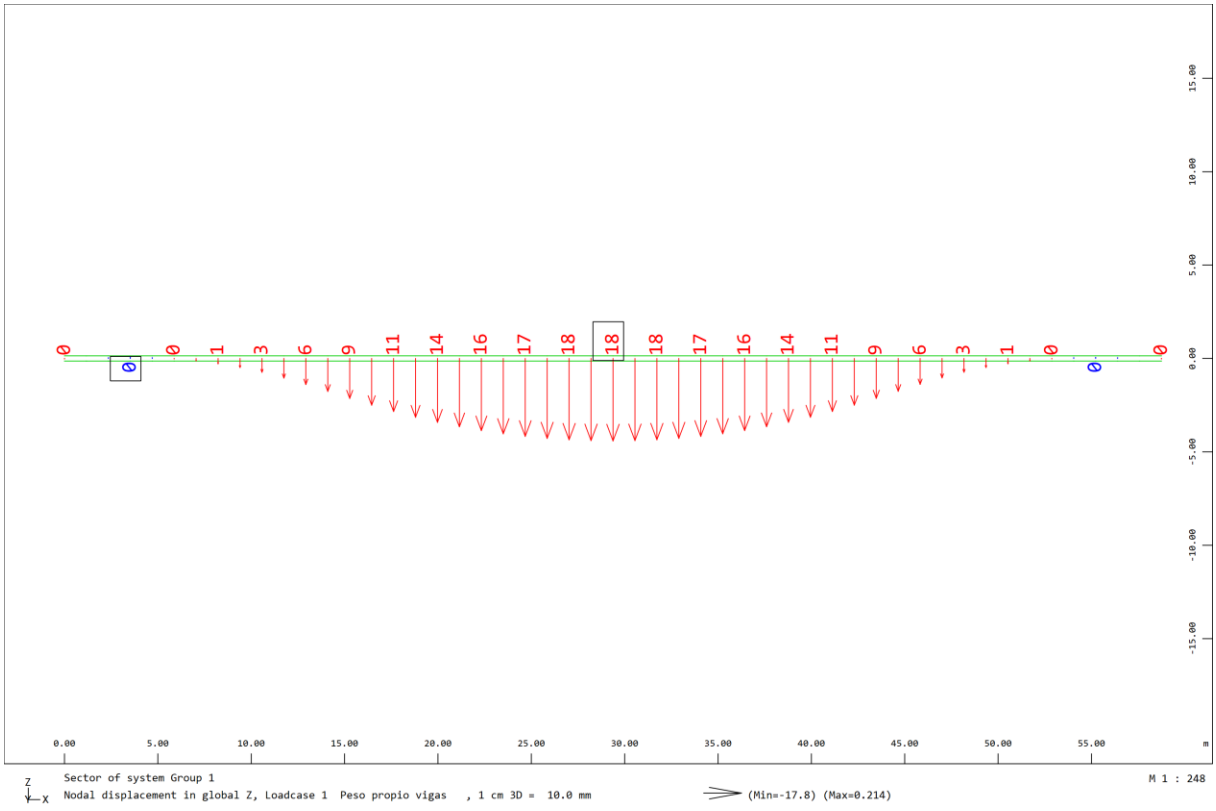
03.03.04// Fase 0 vs. Proceso Constructivo

03.03.04.01// Esfuerzos fase 0

El siguiente gráfico muestra los momentos flectores de la estructura bajo su propio peso (fase 0).



03.03.04.02// Flechas fase 0



03.03.04.03// Comparación entre la fase 0 y el proceso constructivo

RESUMEN FLECHAS (mm)

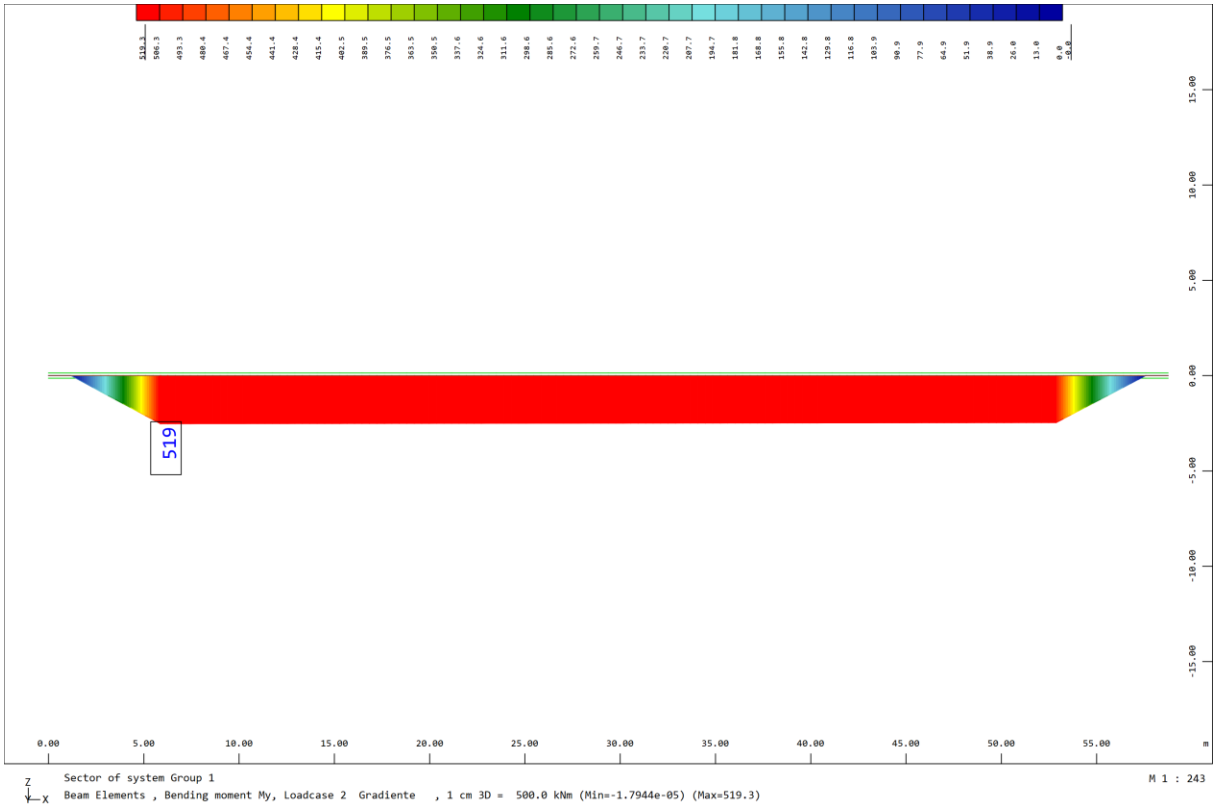
fase	sección 0	sección 3	sección 8	sección 13
A	-5	0	7	0
C	0	0	9	16
TOTAL (PC)	-5	0	16	16
Fase 0	0	0	11	18

*PC = Procedimiento constructivo

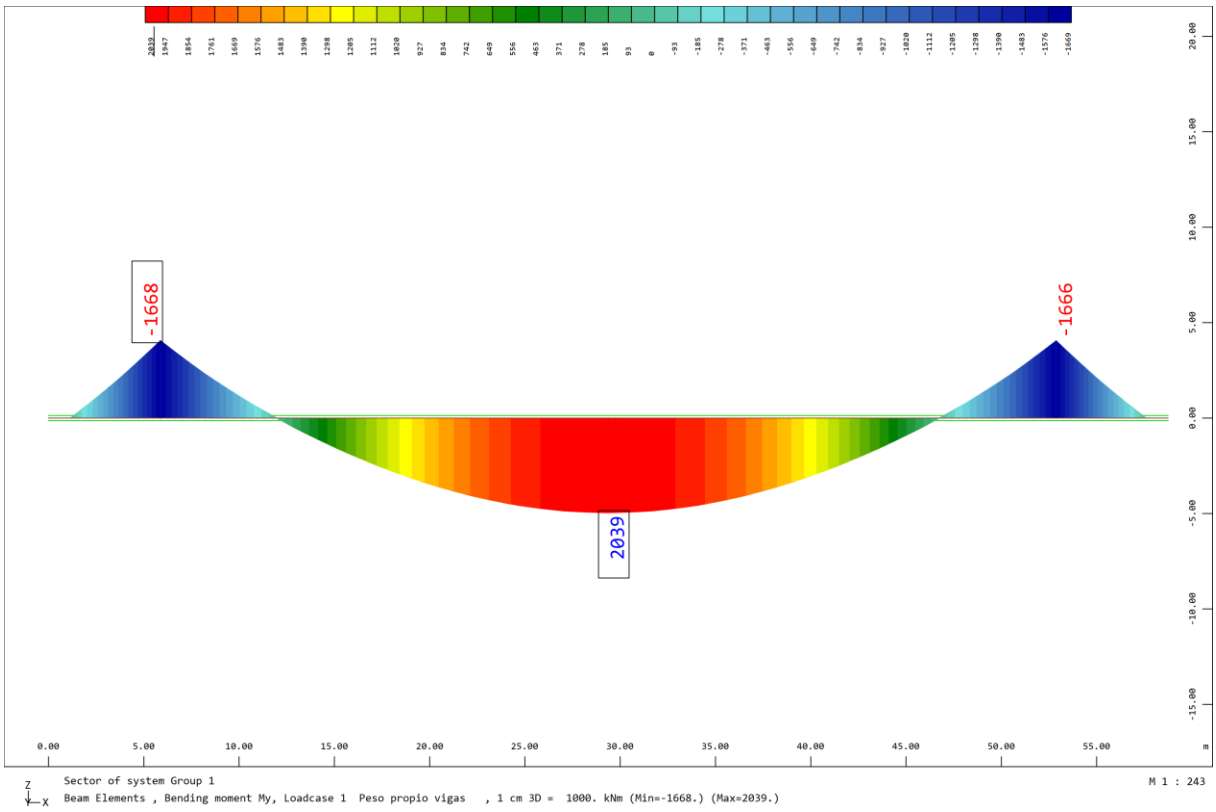
MOMENTOS FLECTORES (kNm)

fase	sección 3	sección 8	sección 13
A	-277	763	0
C	-1471	315	2100
TOTAL (PC)	**-1748**	**1078**	**2100**
Fase 0	**-2188**	**567**	**1526**

La fase 0 ha sido ajustada para adaptarse al proceso constructivo. Para reproducir estos esfuerzos, se ha aplicado un gradiente a la estructura.



El gráfico a continuación muestra la distribución de momentos flectores debida al peso propio con un gradiente aplicado.



RESUMEN MOMENTOS FLECTORES (kNm)

fase	sección 3	sección 5	sección 9
TOTAL (PC)	-1748	1078	2100
Con gradiente	-1668	1084	2039
Desviación (%)	4,6%	-0,6%	2,9%

04// Principales resultados dintel metálico

04.00// Índice

04.01 // Esfuerzos 4002
04.02 // Flechas 4002
04.03 // Clasificación de las secciones 4003
04.04 // Nivel tensional 4004
04.05 // Tasa de utilización 4005

04.01 // Esfuerzos

La siguiente tabla refleja un resumen de los principales esfuerzos de solicitación.

	Momento empotramiento (mkN)	**Momento centro vano (mkN)**	**Momento viguetas (mkN)**
Cargas Permanentes	10138	7913	1063
Sobrecarga 5 kN/m^2	1212	789	57
Cargas de tráfico	7663	5962	1715
ELS característica	18975	14636	2847
ELU	25720	19826	3851
ELU accidental	15564	12601	2265

04.02 // Flechas

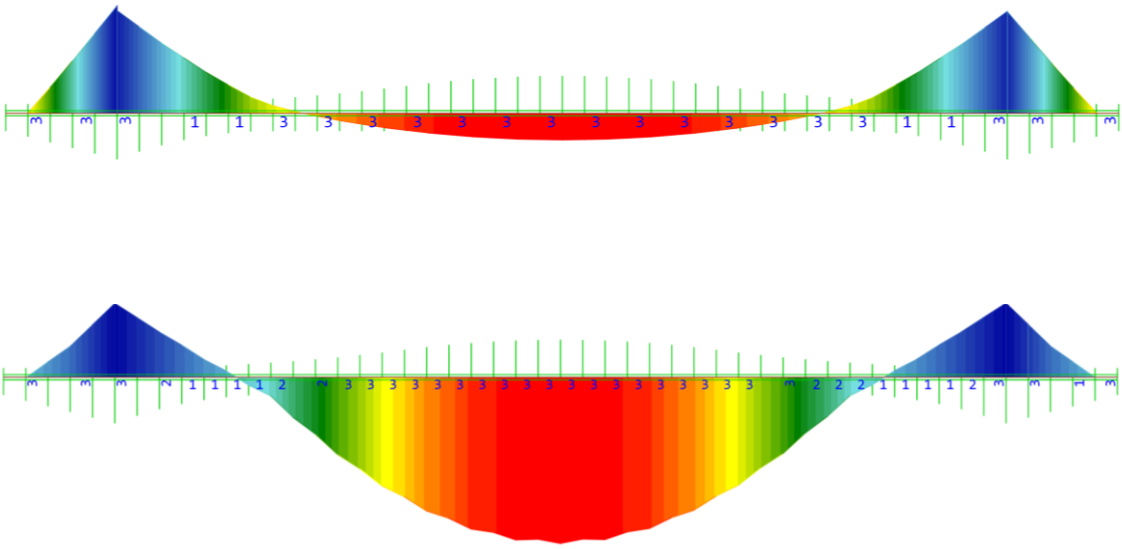
Se cumple la limitación L/1200 para las sobrecargas frecuentes, pero es necesario disponer contraflecha, pues se supera el valor de L/700 para las cargas permanentes. La luz del vano principal del puente es 47 m.

RESUMEN FLECHAS

	Flecha (mm)	Limitación (mm)	Observación
Cargas Permanentes	87	L/700: 67	Las vigas principales deben ir dotadas de contraflecha
Sobrecargas Frecuentes	33	L/1200: 39	Se verifica la limitación de flecha

04.03 // Clasificación de las secciones

En su mayor parte las secciones de las vigas principales son de clase 3.



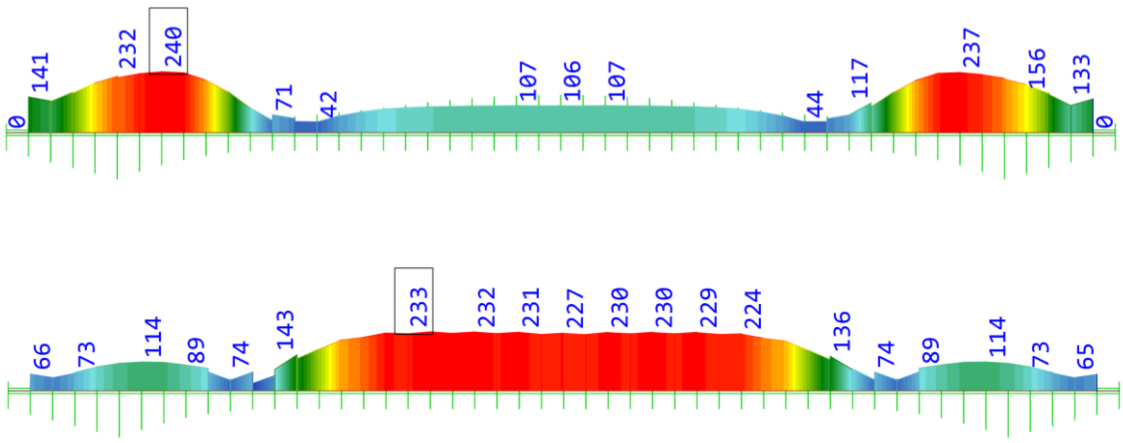
04.04 // Nivel tensional

El nivel tensional de las vigas principales es muy moderado. Ello es debido a que el puente ha sido dimensionado limitando la fecha de las sobrecargas frecuentes a L/1200 y además las secciones son de clase 3. La siguiente tabla resumen muestra los principales resultados.

RESUMEN TENSIONES

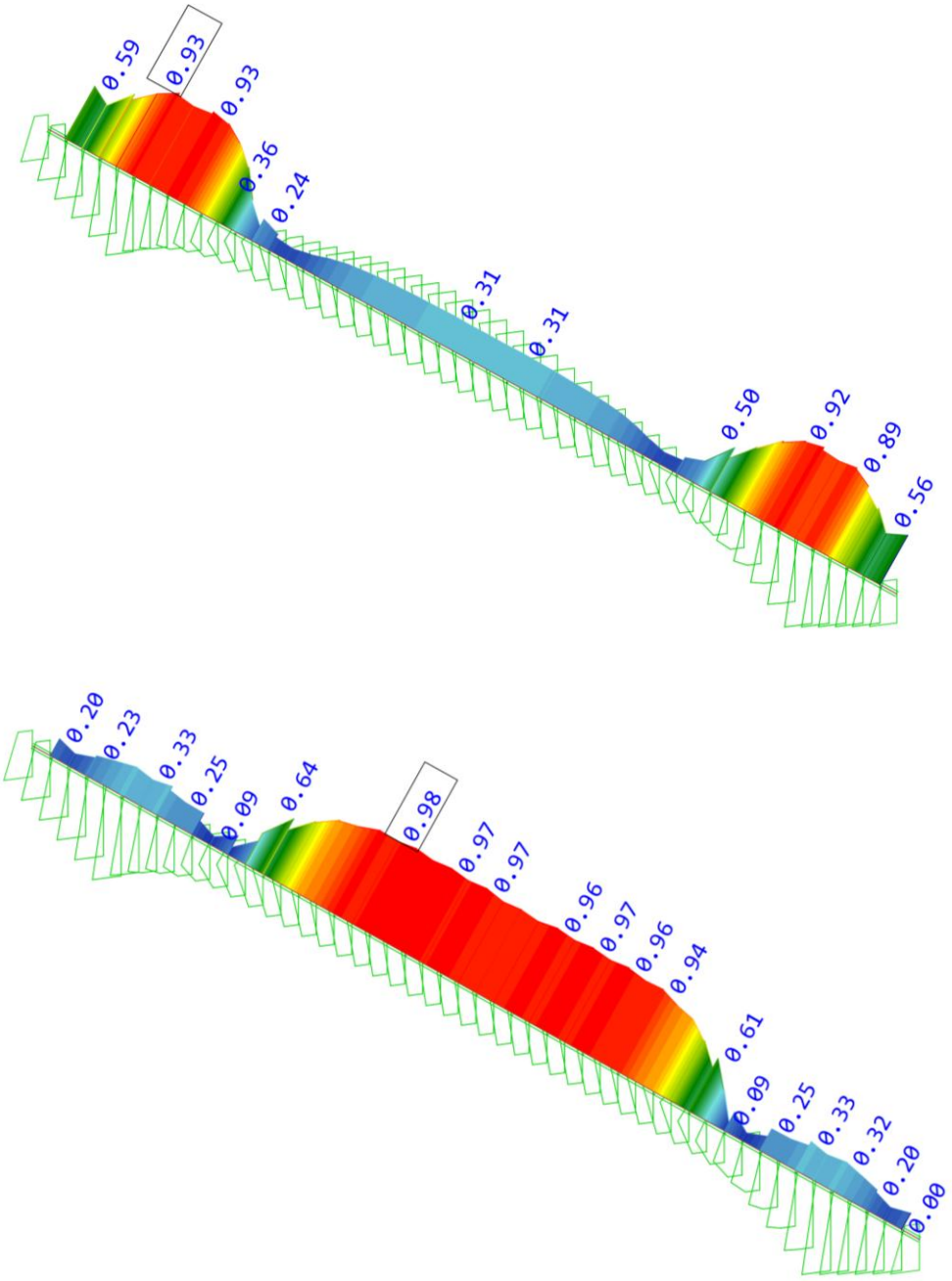
	Empotramiento	Centro de Vano	Viguetas	Valor límite (MPa)
ELS frecuente. Intervalo tensiones (MPa)	69	74	183	533
ELS característica. Tensión (MPa)	240	233	355	345 / 355
ELU. Tensión (MPa)	326	316	479	345 (Secciones Clase 3) / 490 (Secciones Clase 1)
ELU accidental. Tensión (MPa)	201	203	277	345 (Secciones Clase 3) / 355 (Secciones Clase 1)

A continuación, se incluye el gráfico de tensión máxima para las combinaciones ELS característica MYMIN y MYMAX. Puede apreciarse que el valor de las tensiones se mantiene constante en amplias zonas de centro de vano y de empotramiento, lo que prueba la eficiencia de una forma adaptada a la ley de esfuerzos.



04.05 // Tasa de utilización

La tasa de utilización es inferior a la unidad en todos los casos. En la gráfica adjunta se refleja la tasa para las combinaciones ELU MYMIN y ELU MYMAX. EL valor máximo asciende a 0,93 en el empotramiento y 0,98 en centro de vano. Estos valores se mantienen prácticamente constantes en amplias zonas de las vigas principales.



05// Resultados vigas

05.00// Índice

05.01 // Esfuerzos 5002
05.01.01// Esfuerzos hipótesis de carga 5002
05.01.02// Envolvente esfuerzos ELS frecuente 5037
05.01.03// Envolvente esfuerzos ELS rara 5044
05.01.04// Envolvente esfuerzos ELU 5051
05.01.05// Envolvente esfuerzos ELU Accidental 5058
05.02 // Deformaciones 5065
05.02.01// Flechas hipótesis de carga 5065
05.02.02// Flechas cargas permanentes 5072
05.02.03// Flechas sobrecargas ELS frecuente 5072
05.03 // Tensiones 5073
05.03.01// Tensiones ELS frecuente 5073
05.03.02// Tensiones ELS rara 5077
05.03.03// Tensiones ELU 5084
05.03.04// Tensiones ELU Accidental 5091
05.03.05// Distribución de tensiones ELU en las secciones características. 5098
05.03.06// Tasa de utilización de las vigas principales. 5099

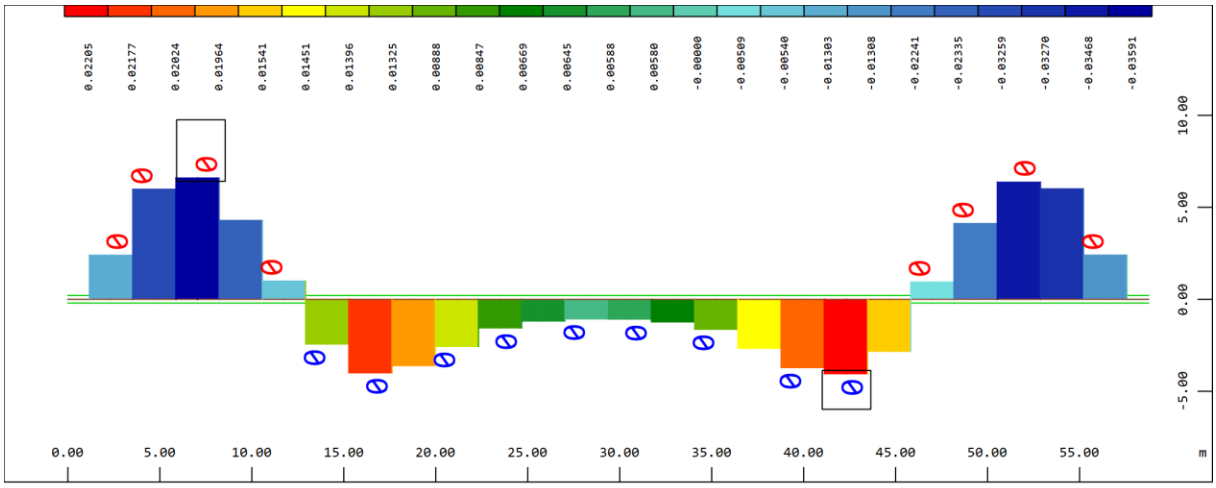
05.01 // Esfuerzos

05.01.01// Esfuerzos hipótesis de carga

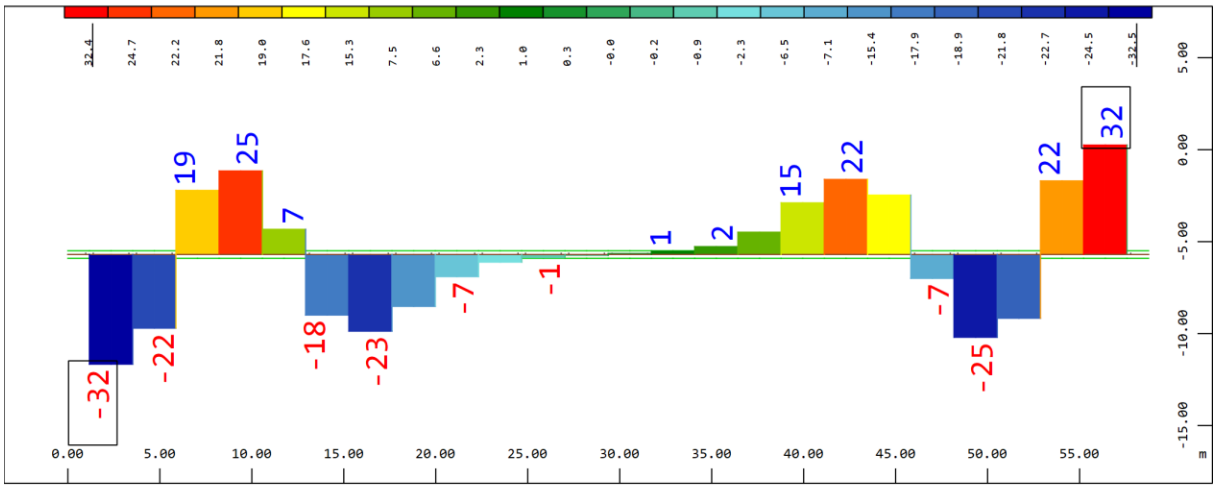
A continuación, se incluyen los gráficos de los siguientes esfuerzos de las hipótesis de carga:

- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ

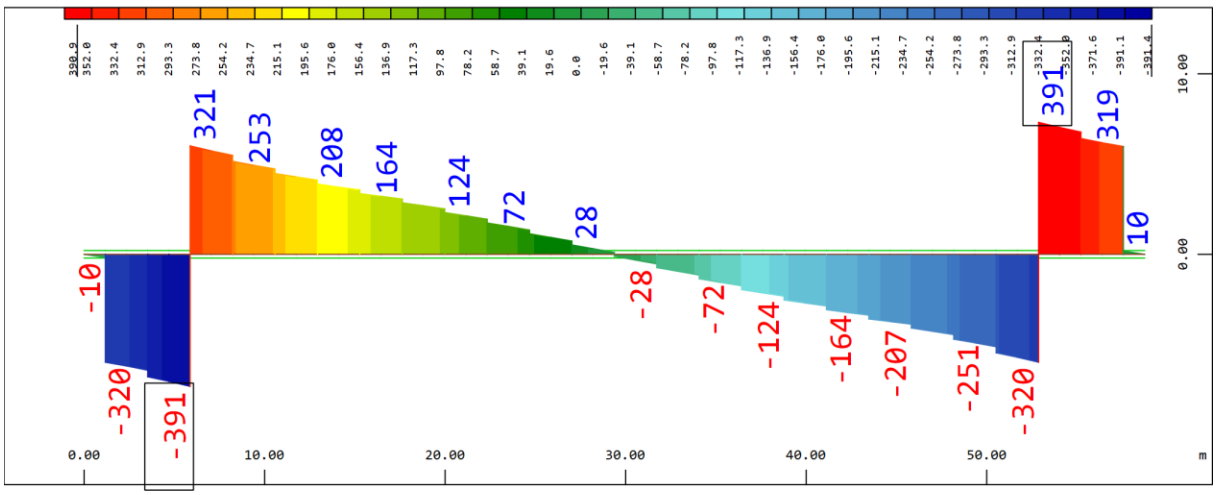
Para las sobrecargas se incluye la envolvente de esfuerzos, no los esfuerzos de cada hipótesis de carga.



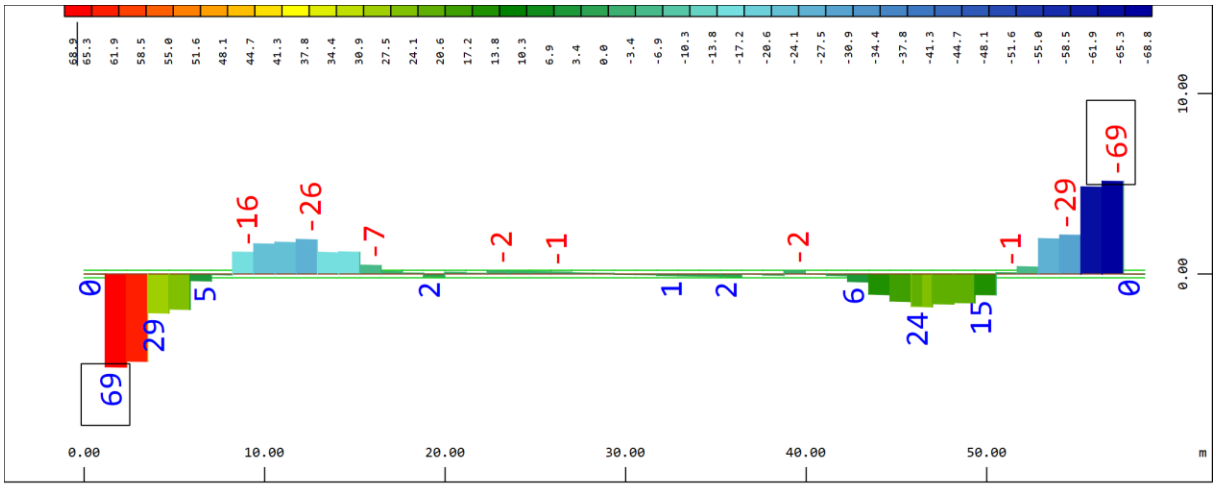
Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm 3D = 0.0200 kN
(Min=-0.0359) (Max=0.0220)



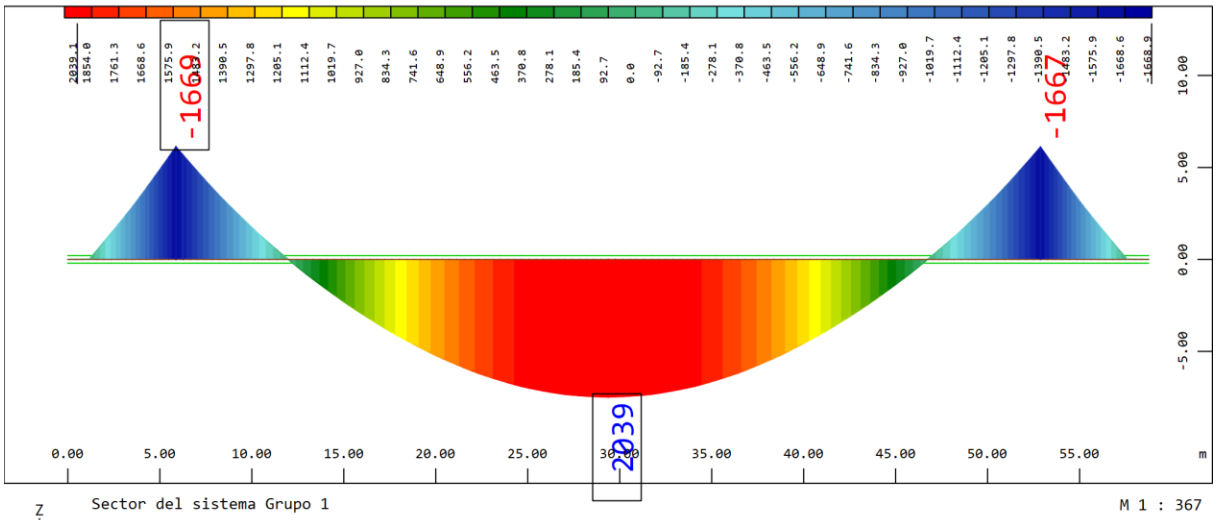
Y
Z—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm 3D = 20.0 kN
(Min=-32.5) (Max=32.4)



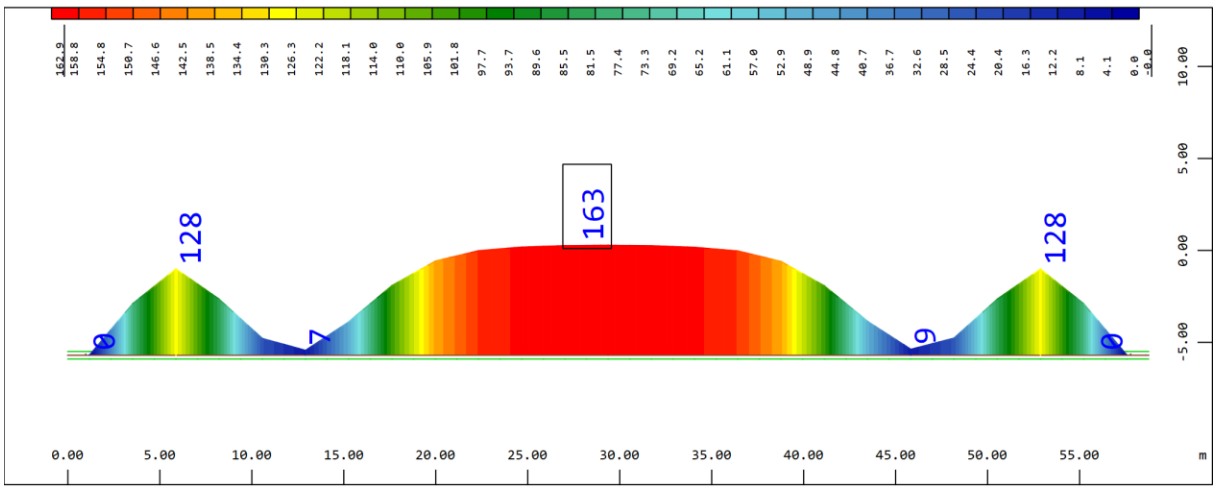
Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm 3D = 200.0 kN
(Min=-391.4) (Max=390.9)



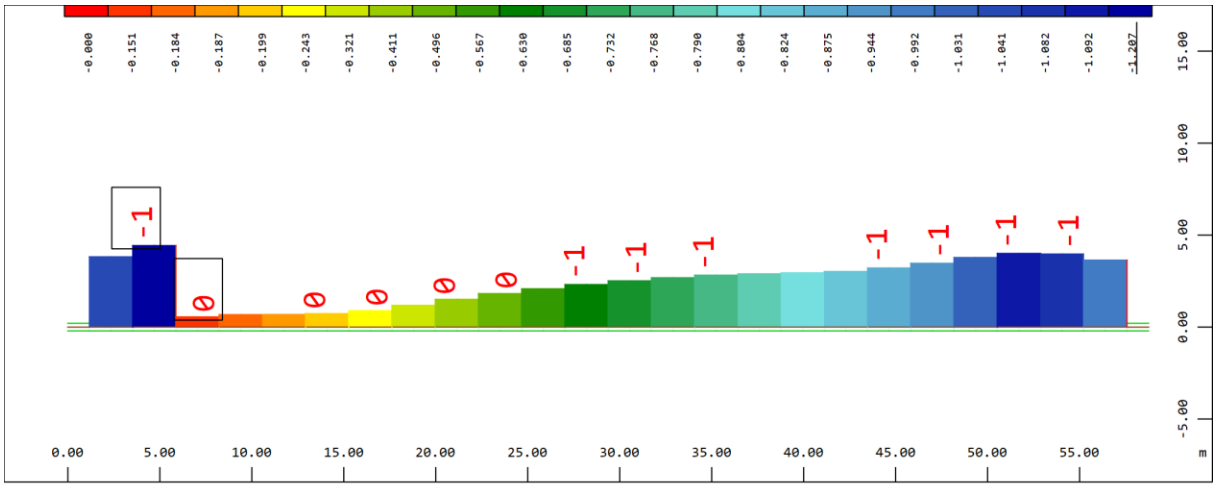
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm 3D = 50.0
kNm (Min=-68.6) (Max=68.9)



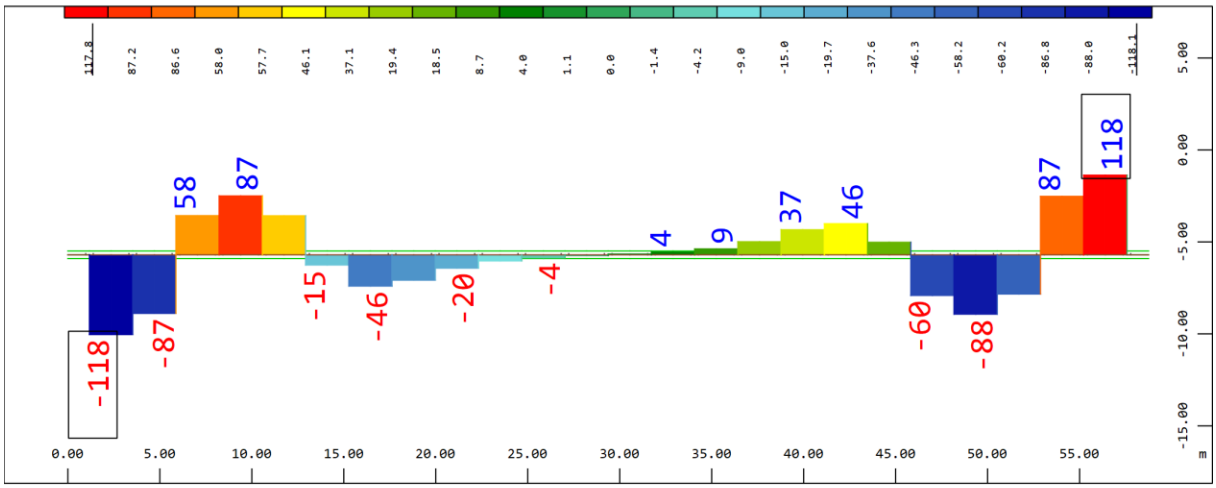
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm 3D = 1000.
kNm (Min=-1669.) (Max=2039.)



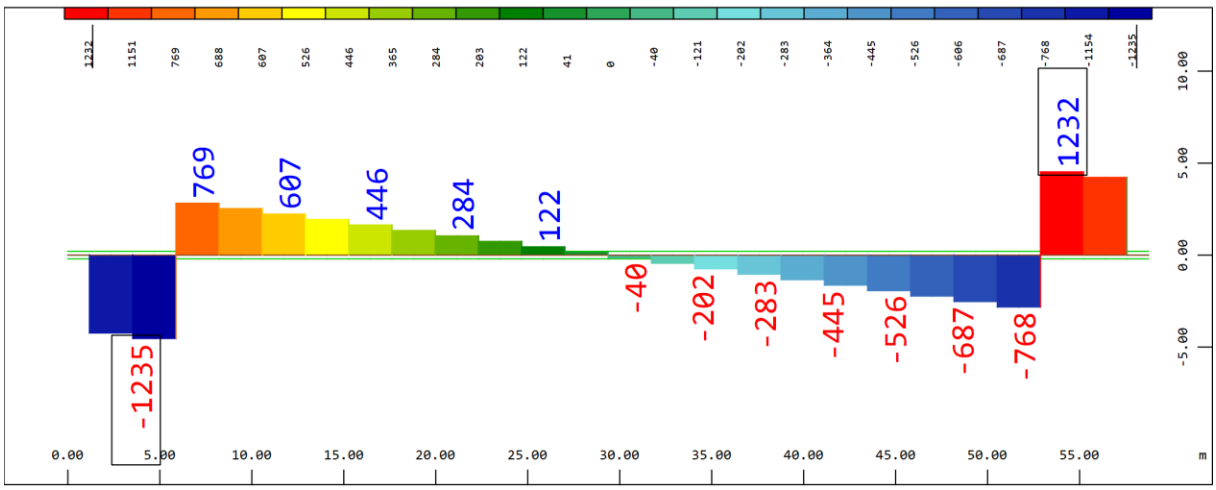
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm 3D = 100.0
kNm (Min=-7.7523e-07) (Max=162.9)



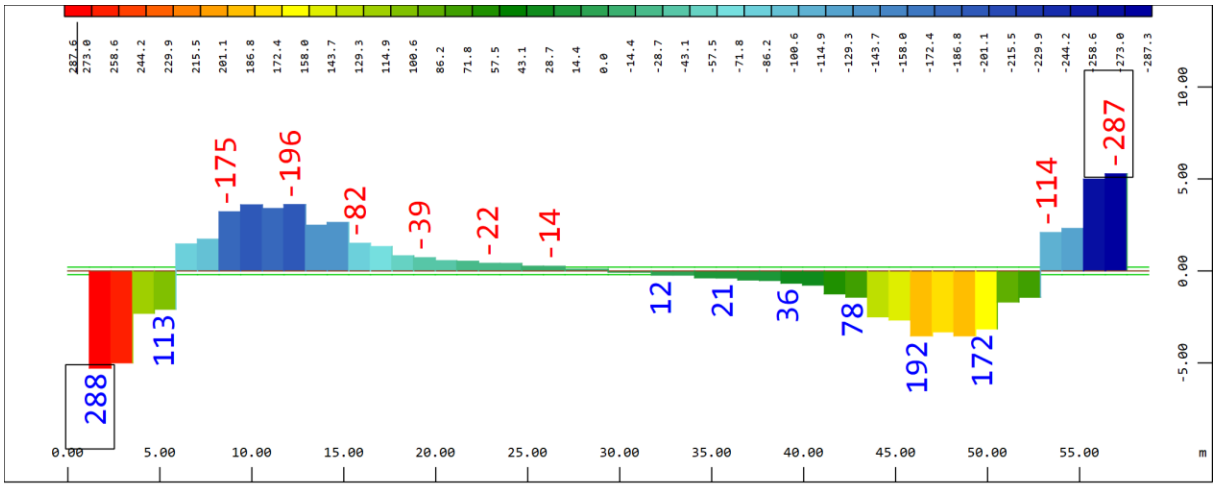
Z
Y X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm 3D = 1.00 kN (Min=-1.21)
(Max= 1.5691e-12)



Y
Z X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm 3D = 100.0 kN
(Min=-118.1) (Max=117.8)



Z
Y X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm 3D = 1000. kN
(Min=-1235.) (Max=1232.)

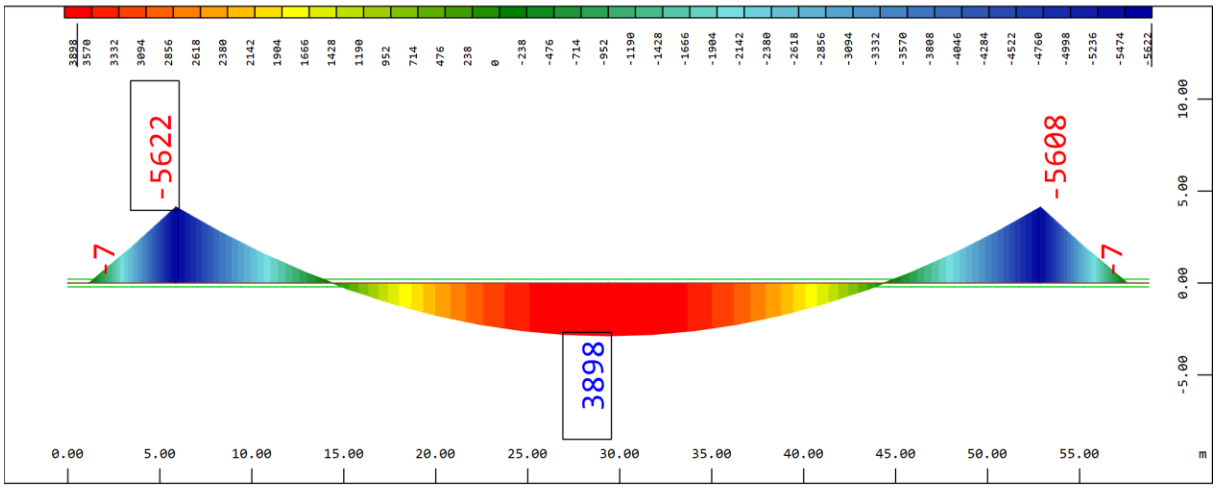


Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm 3D = 200.0 kNm

(Min=-287.1) (Max=287.6)

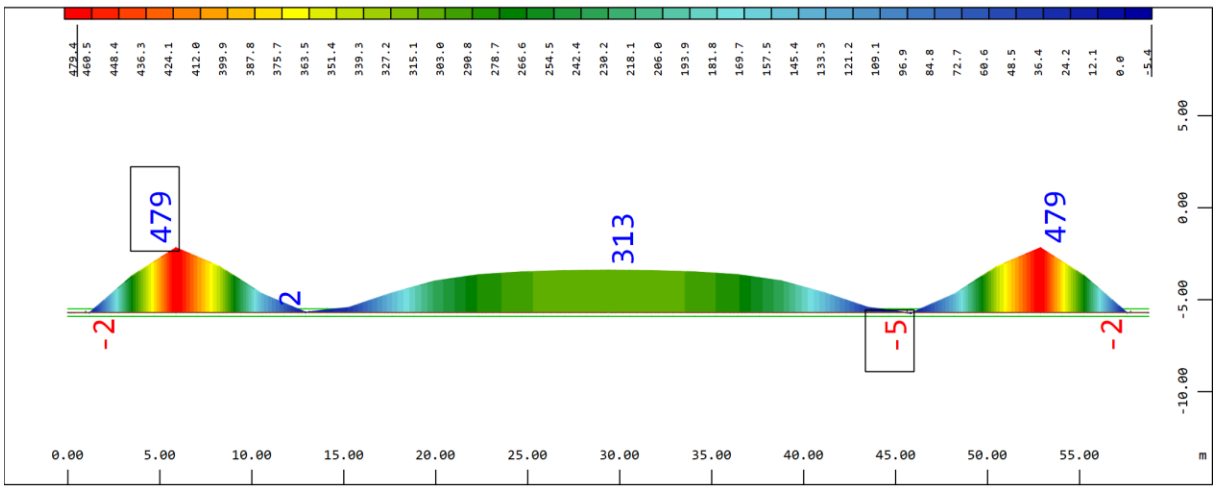


Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm 3D = 5000. kNm

(Min=-5622.) (Max=3898.)

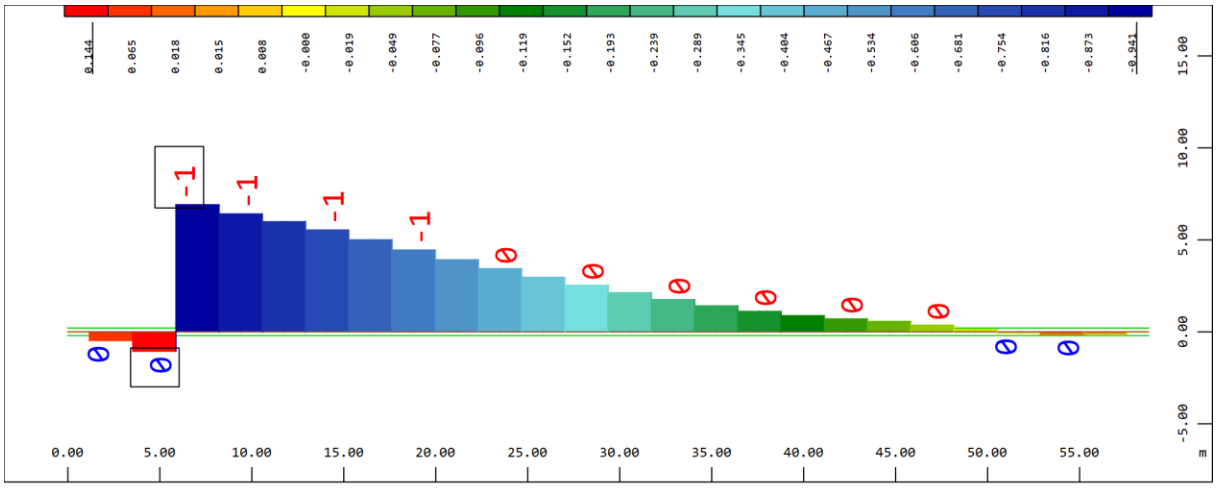


Y
Z X

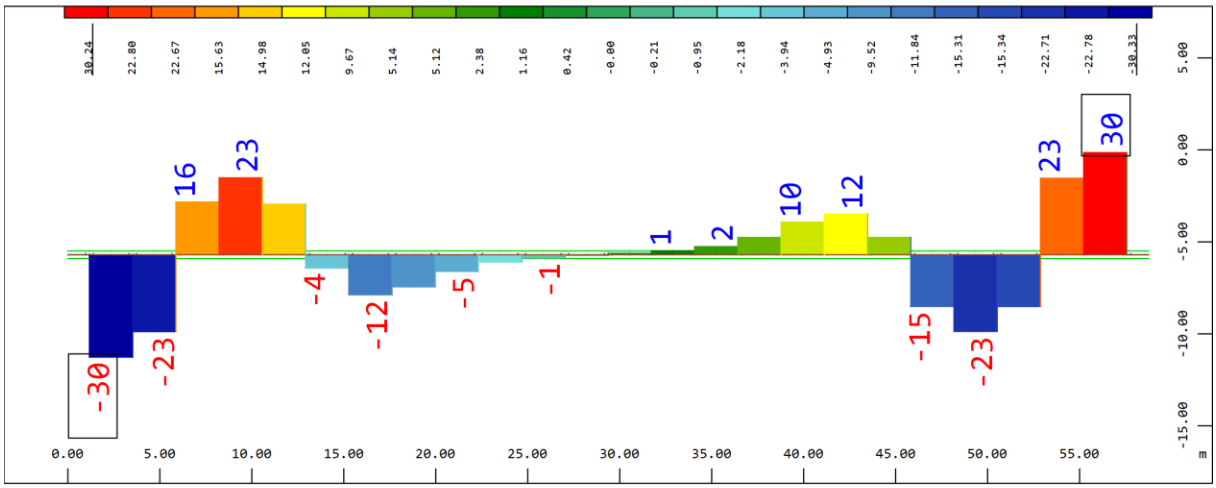
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm 3D = 500.0 kNm

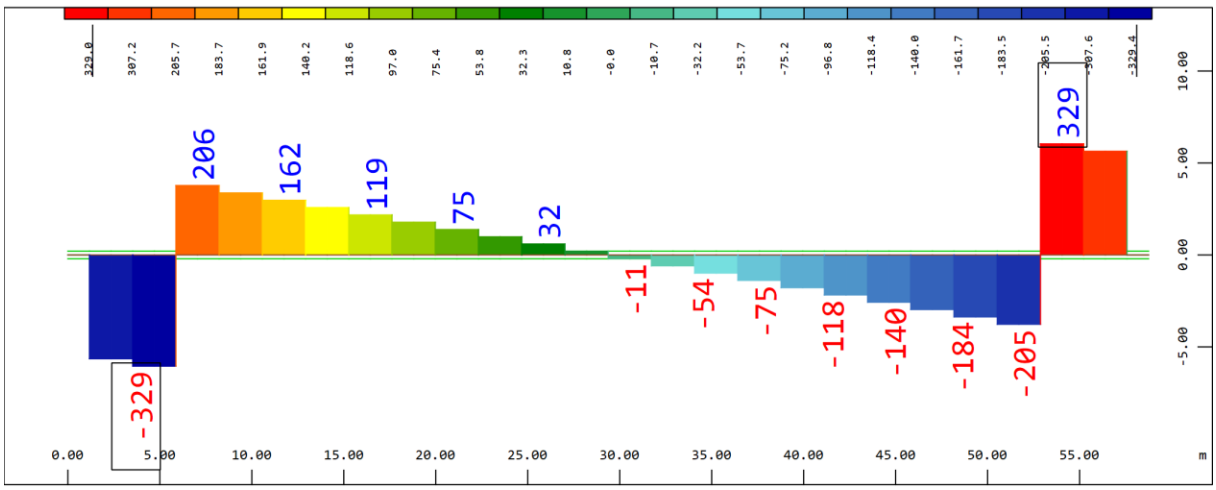
(Min=-5.36) (Max=479.4)



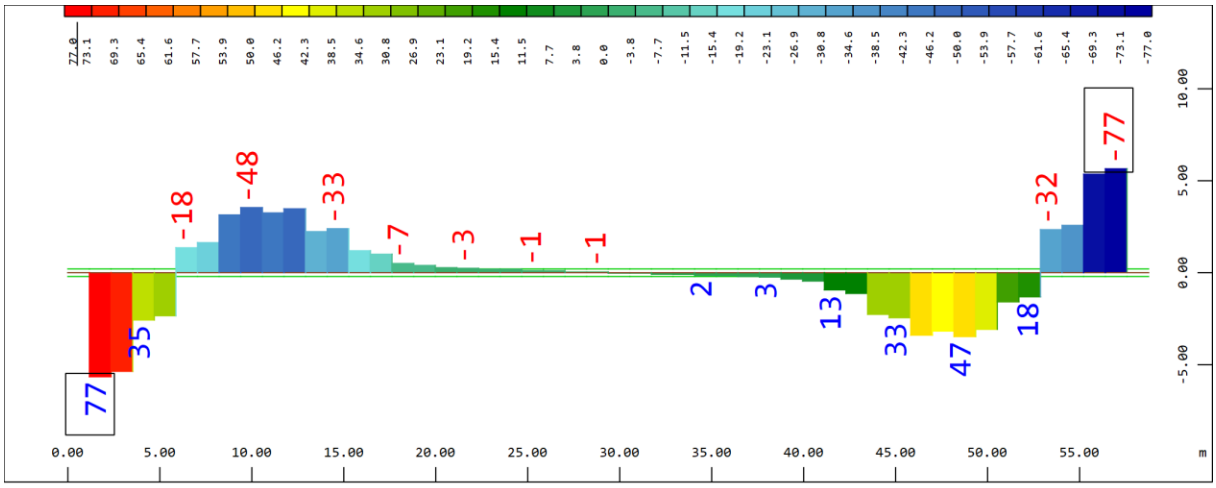
Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm 3D = 0.500 kN (Min=-0.941)
(Max=0.144)



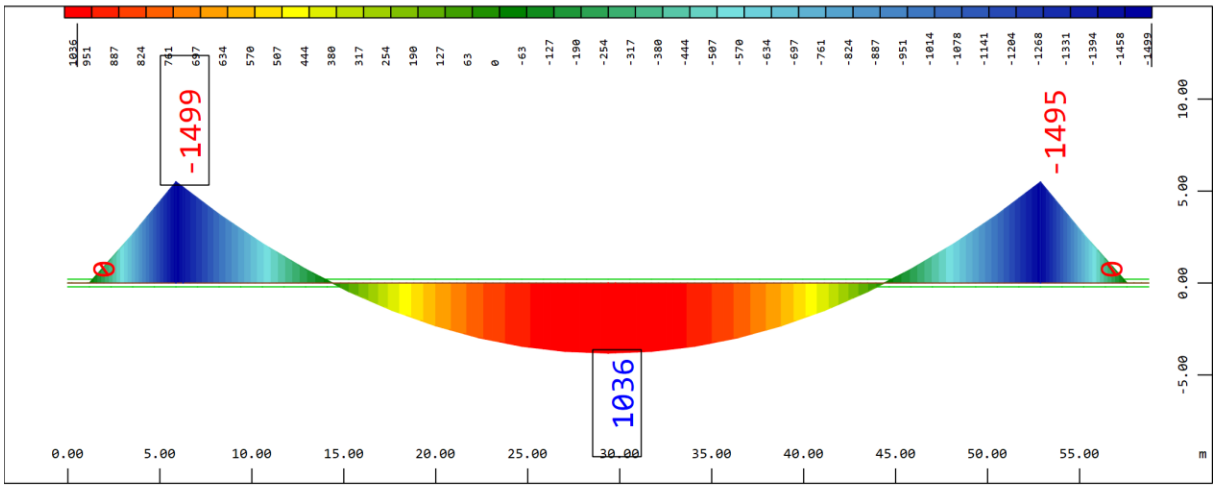
Y
Z—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm 3D = 20.0 kN (Min=-30.3)
(Max=30.2)



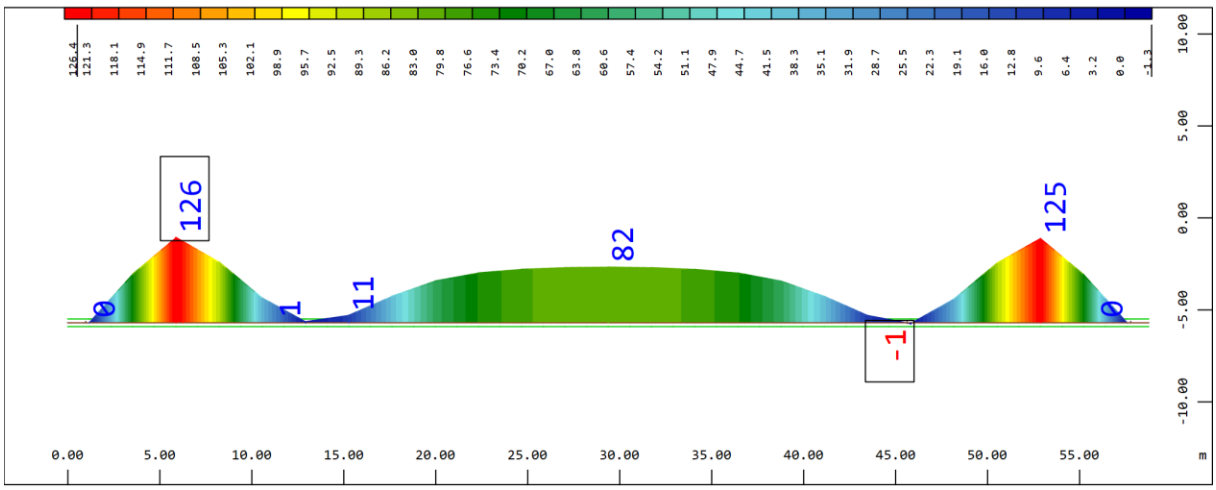
Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm 3D = 200.0 kN (Min=-329.4)
(Max=329.0)



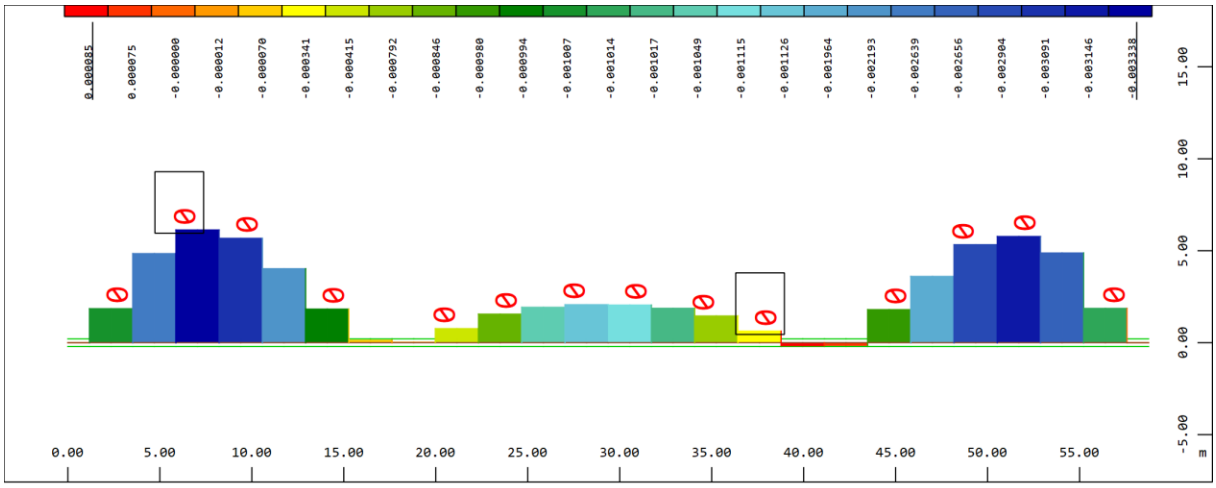
Z
Y X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm 3D = 50.0 kNm
(Min=-76.9) (Max=77.0)



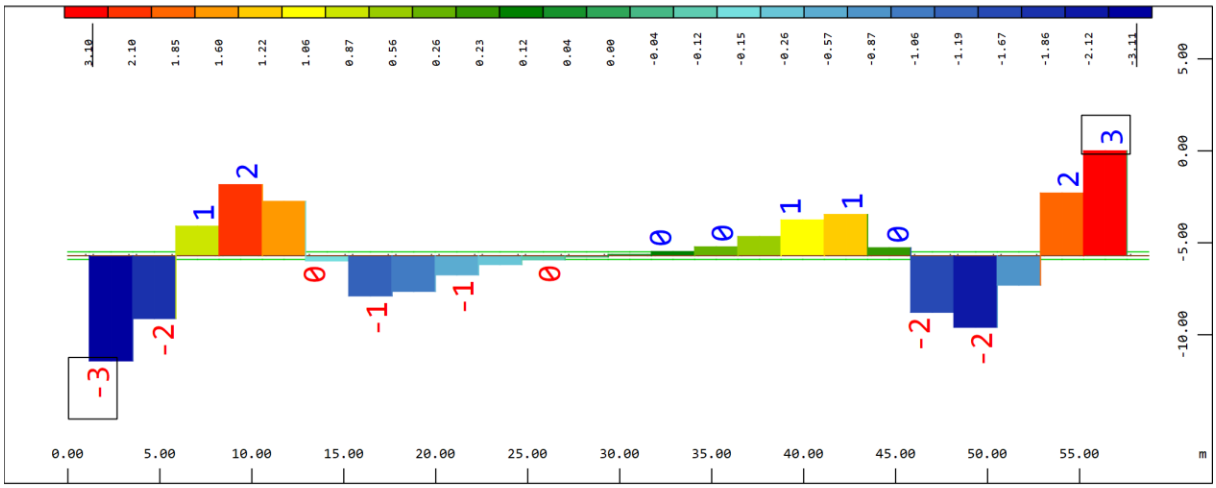
Z
Y X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm 3D = 1000. kNm
(Min=-1499.) (Max=1036.)



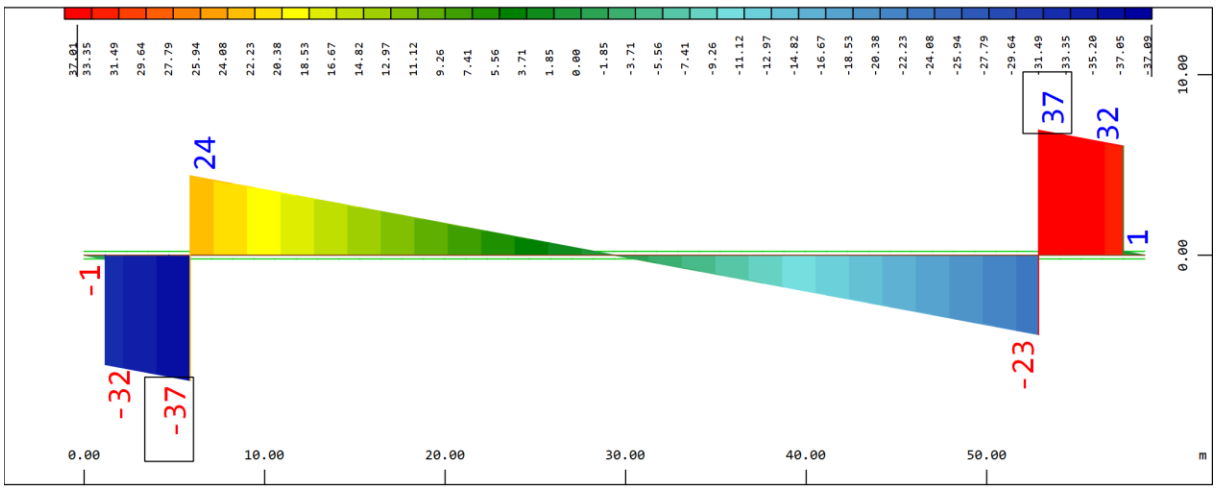
Y
Z X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm 3D = 100.0 kNm
(Min=-1.28) (Max=126.4)



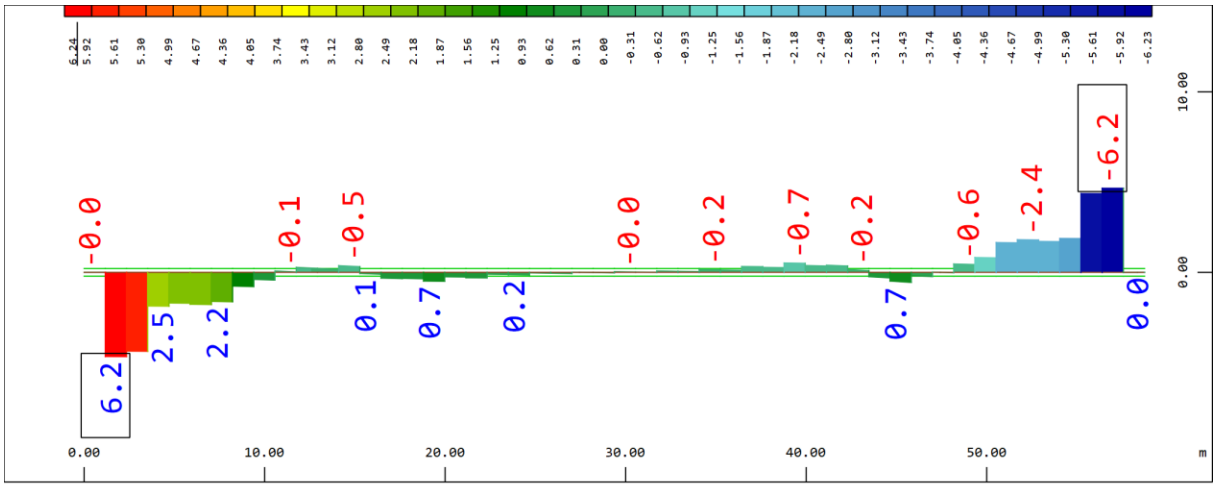
Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm 3D = 0.0020 kN (Min=-0.0033)
(Max= 8.4794e-05)



Y
Z—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm 3D = 2.00 kN (Min=-3.11)
(Max=3.10)

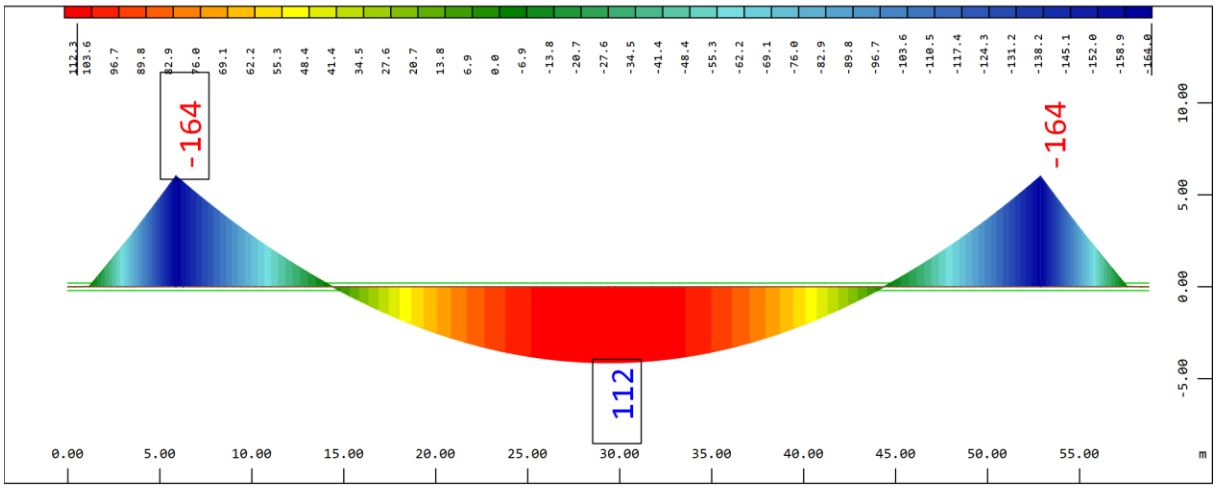


Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm 3D = 20.0 kN (Min=-37.1)
(Max=37.0)



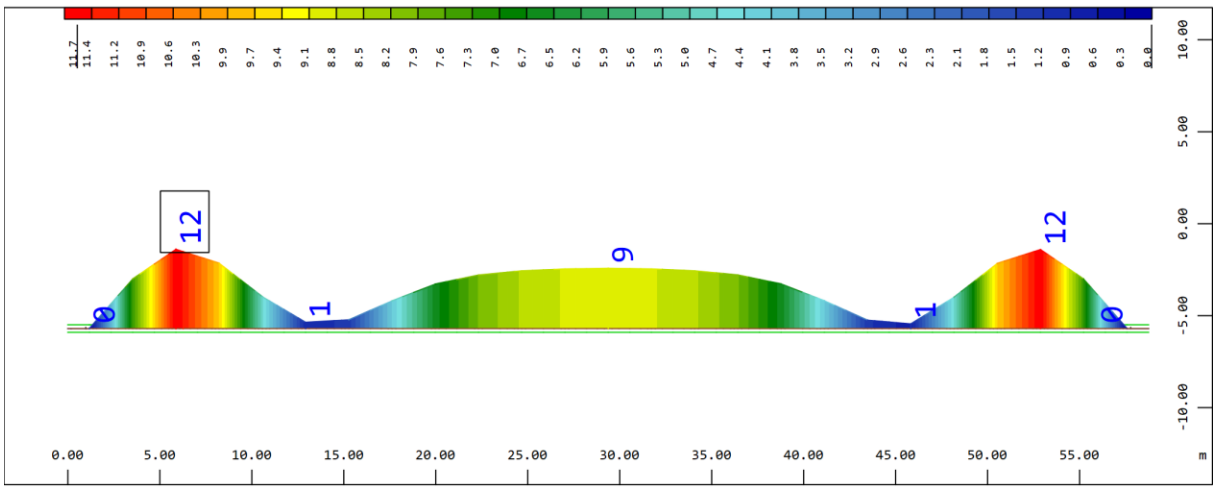
Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm 3D = 5.00 kNm
(Min=-6.22) (Max=6.24)



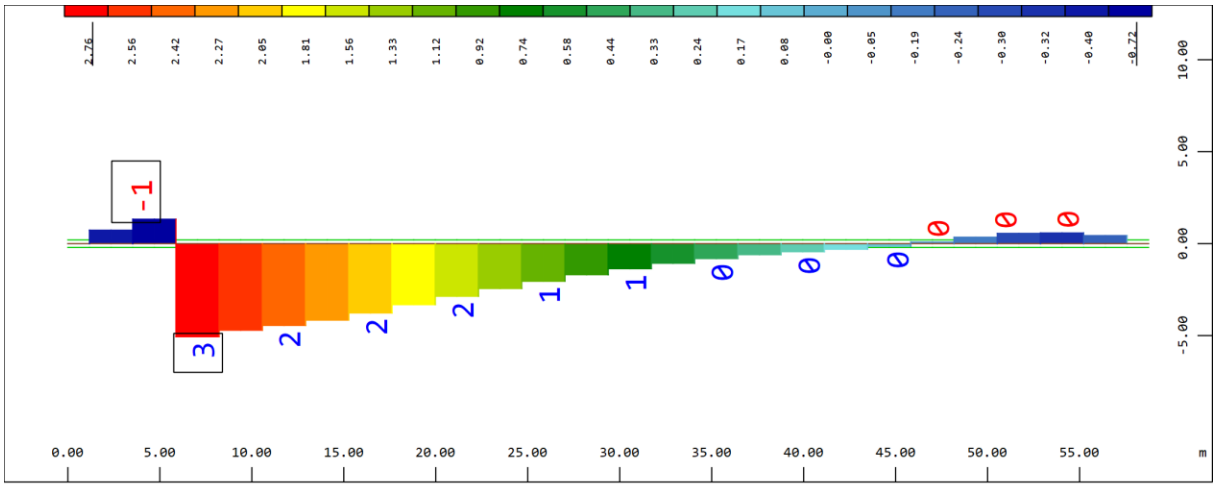
Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm 3D = 100.0 kNm
(Min=-164.0) (Max=112.3)

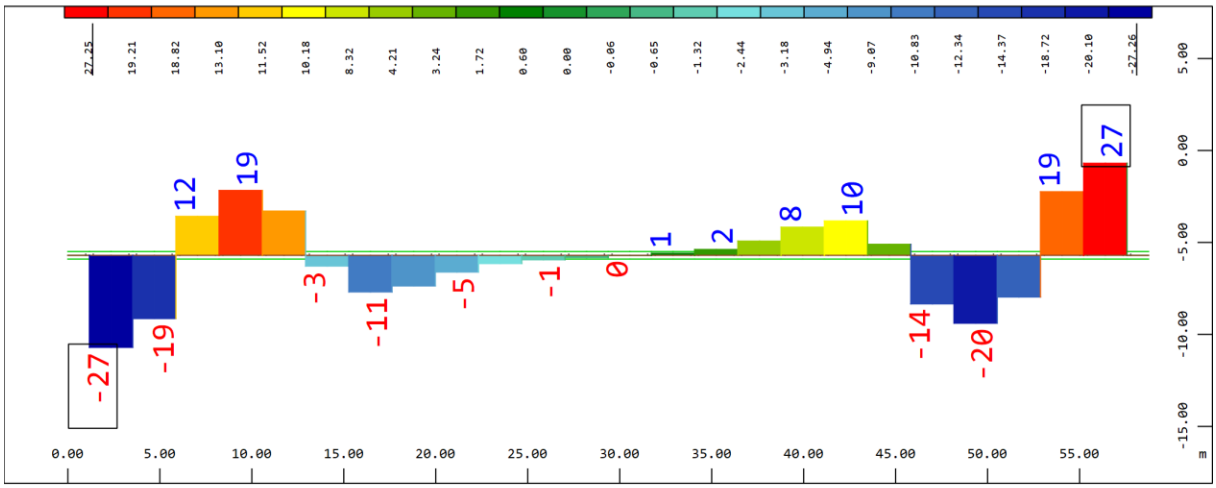


Y
Z X

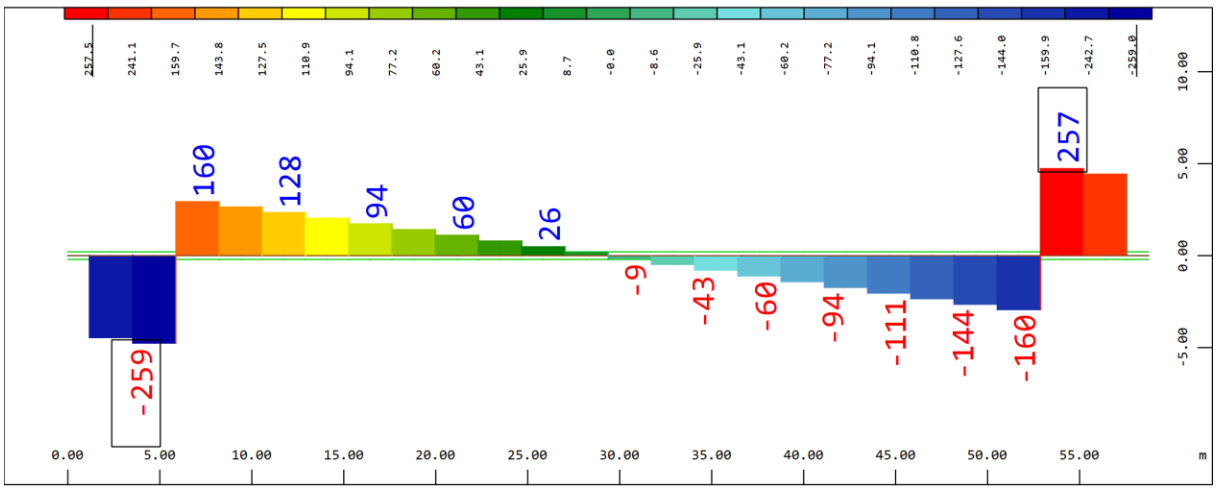
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm 3D = 10.0 kNm
(Min=-1.6565e-13) (Max=11.7)



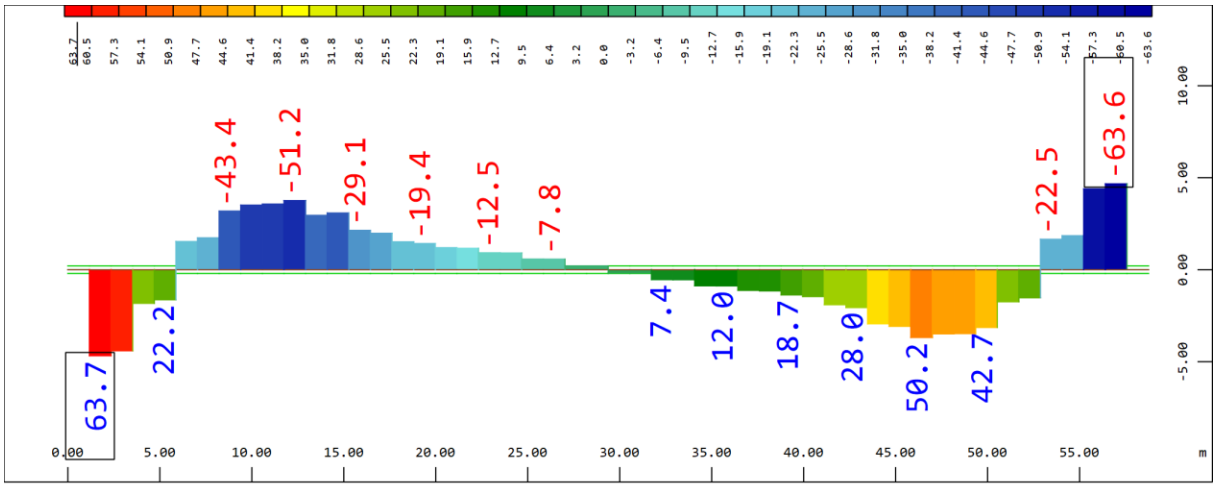
Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 5 Barreras , 1 cm 3D = 2.00 kN (Min=-0.722)
(Max=2.76)



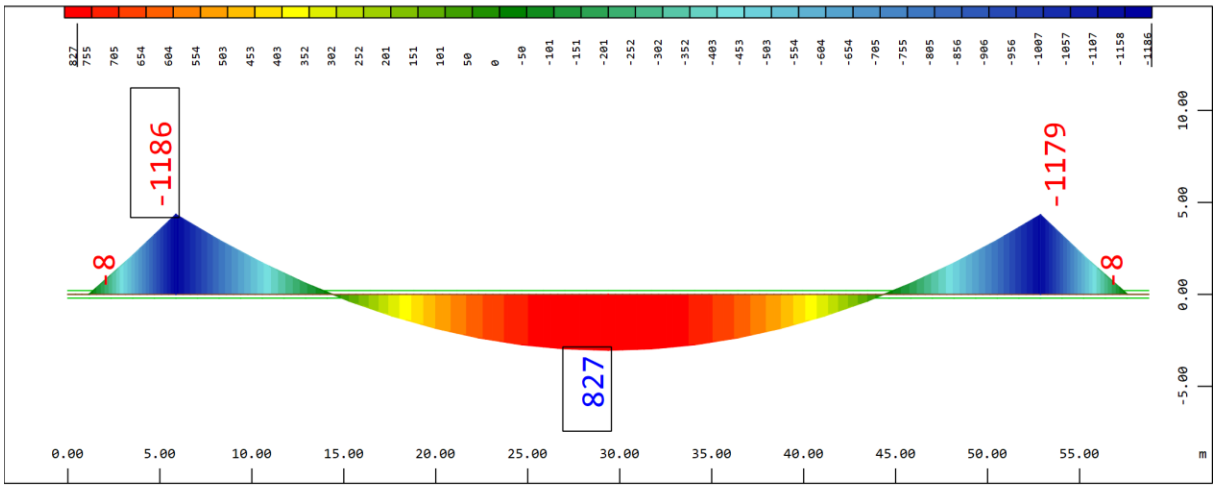
Y
Z—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 5 Barreras , 1 cm 3D = 20.0 kN (Min=-27.3)
(Max=27.3)



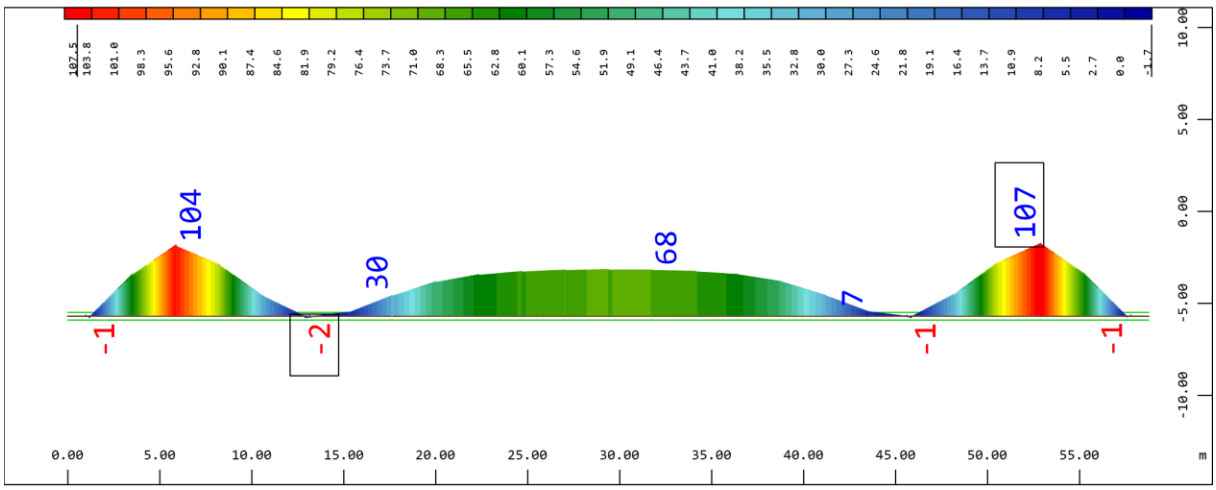
Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 5 Barreras , 1 cm 3D = 200.0 kN (Min=-259.0)
(Max=257.5)



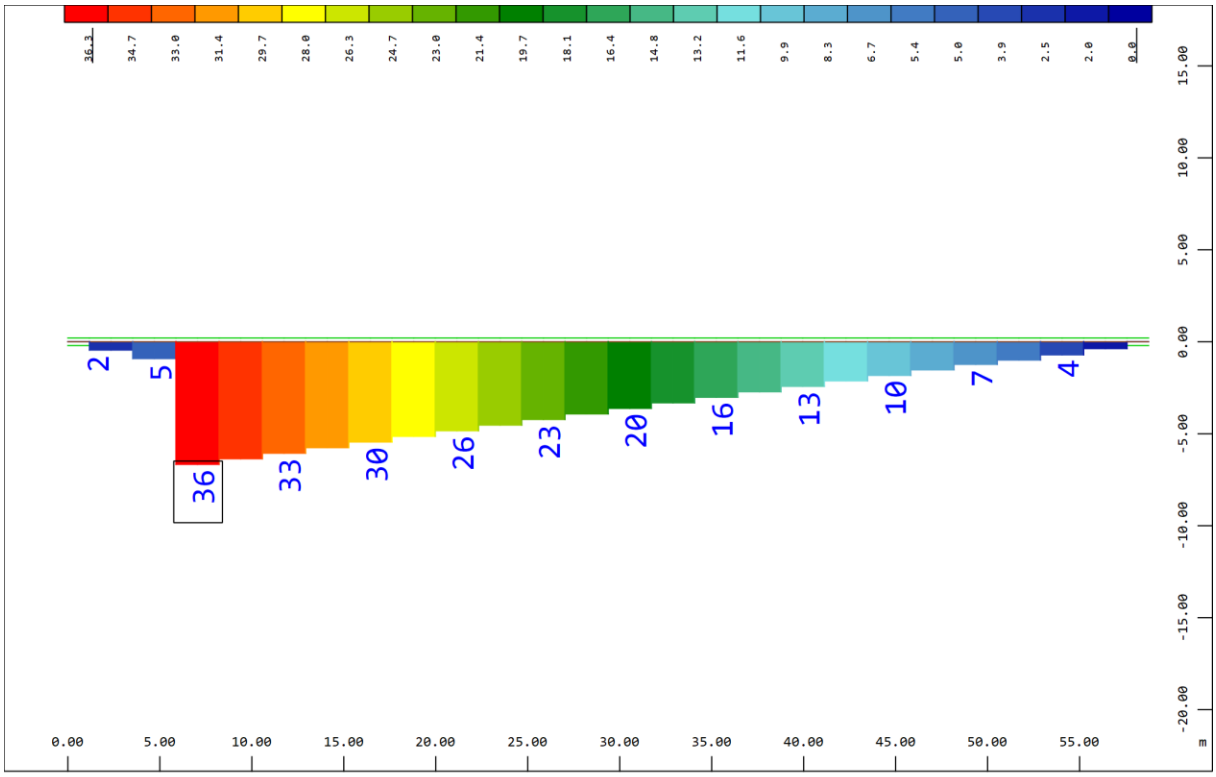
Z
Y X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 5 Barreras , 1 cm 3D = 50.0 kNm
(Min=-63.6) (Max=63.7)

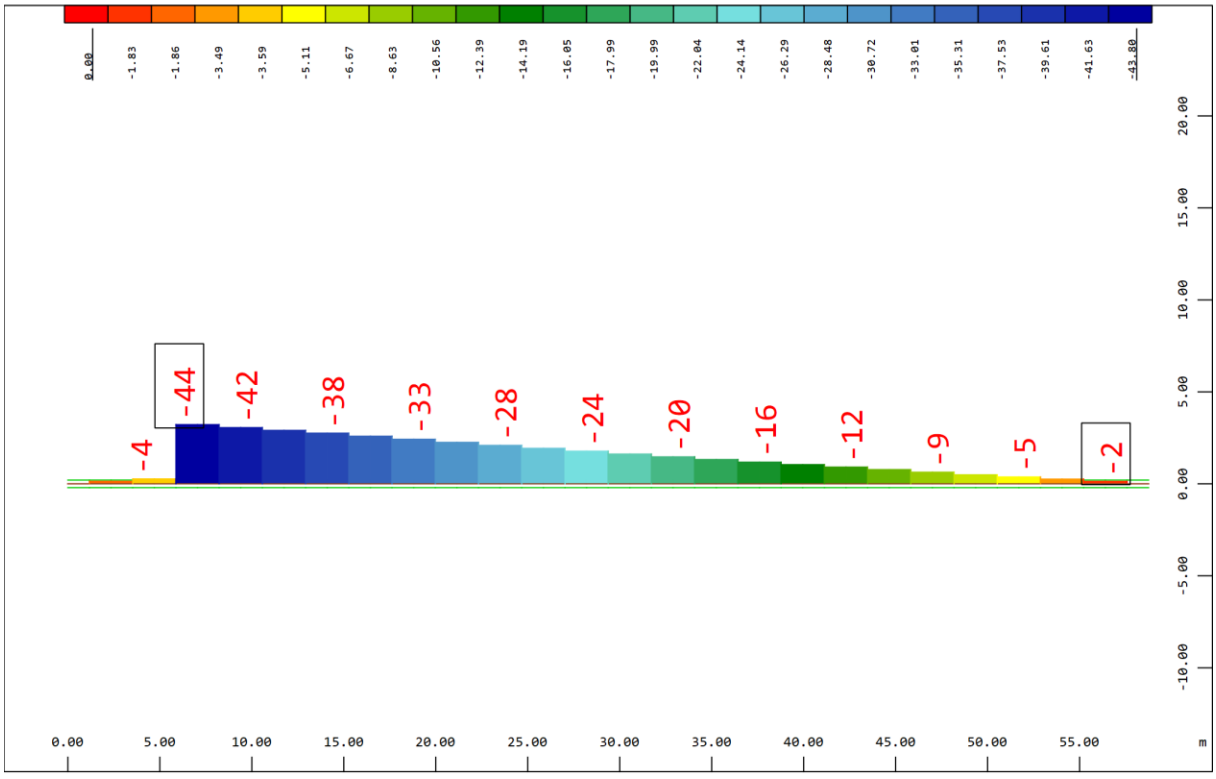


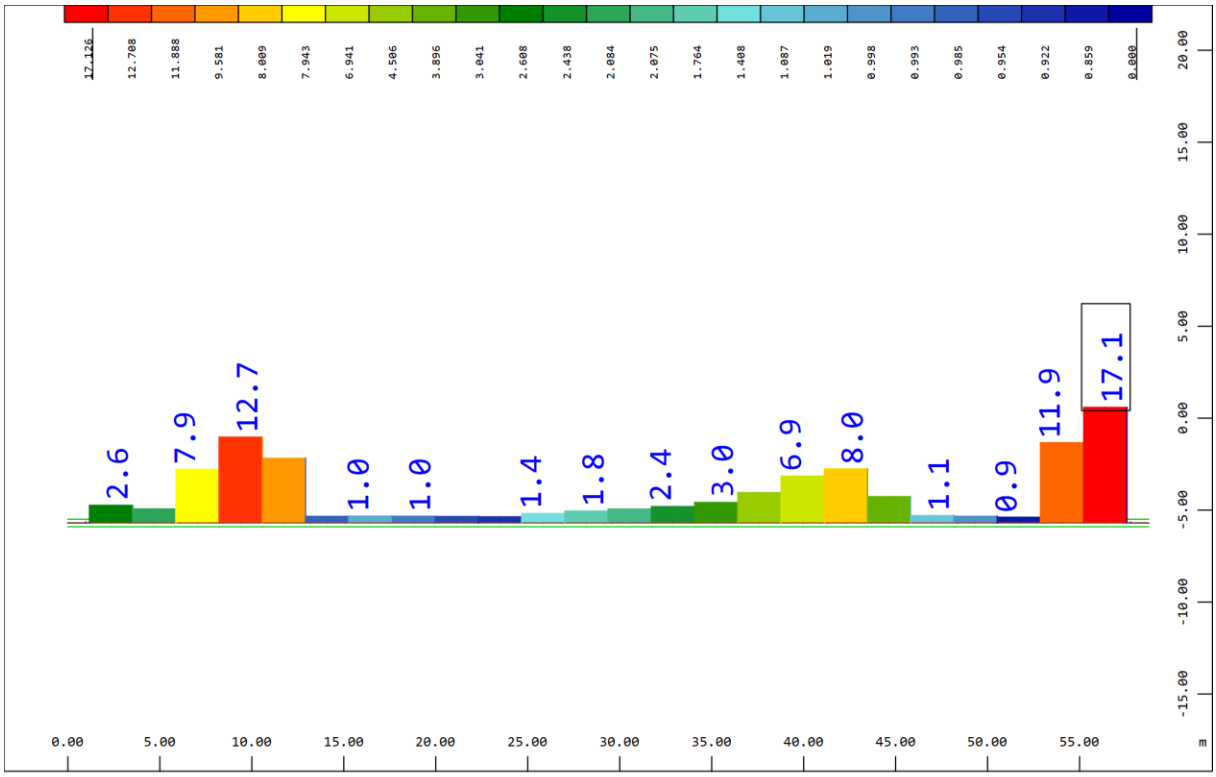
Z
Y X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 5 Barreras , 1 cm 3D = 1000. kNm
(Min=-1186.) (Max=826.9)



Y
Z X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 5 Barreras , 1 cm 3D = 100.0 kNm
(Min=-1.73) (Max=107.5)


36.3 34.7 33.0 31.4 29.7 28.0 26.3 24.7 23.0 21.4 19.7 18.1 16.4 14.8 13.2 11.6 9.9 8.3 6.7 5.4 5.0 3.9 2.5 2.0 0.0
15.00 10.00 5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00 -20.00 m
2 5 36 33 30 26 23 20 16 13 10 7 4
0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 35.00 40.00 45.00 50.00 55.00
Z X
Sector del sistema Grupo 1
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 121 MAXR-N BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm 3D = 20.0 kN (Max=36.3)
M 1 : 367

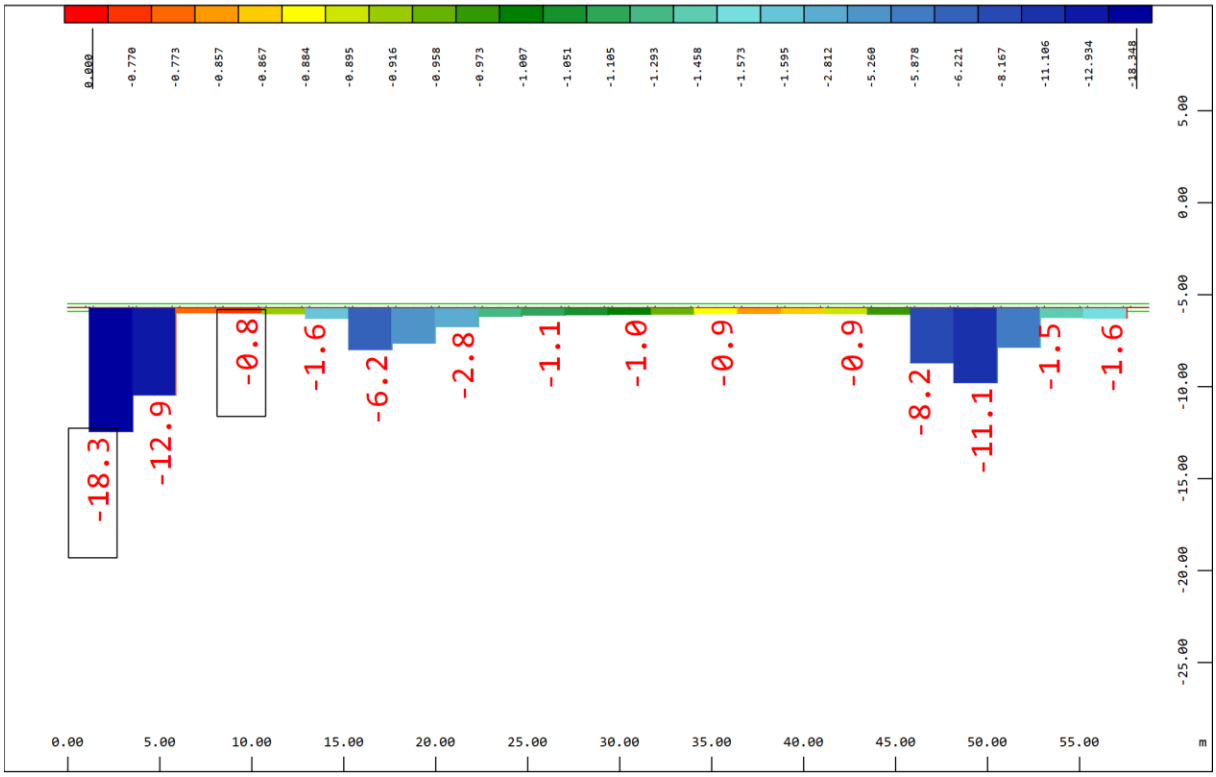

0.00 -1.83 -1.86 -3.49 -3.59 -5.11 -6.67 -8.63 -10.56 -12.39 -14.19 -16.05 -17.99 -19.99 -22.04 -24.14 -26.29 -28.48 -30.72 -33.01 -35.31 -37.53 -39.61 -41.63 -43.80
20.00 15.00 10.00 5.00 0.00 -5.00 -10.00 m
-4 -44 -42 -38 -33 -28 -24 -20 -16 -12 -9 -5 -2
0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 35.00 40.00 45.00 50.00 55.00
Z X
Sector del sistema Grupo 1
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 122 MINR-N BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm 3D = 50.0 kN (Min=-43.8) (Max=0)
M 1 : 367



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 123 MAXR-VY BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm 3D

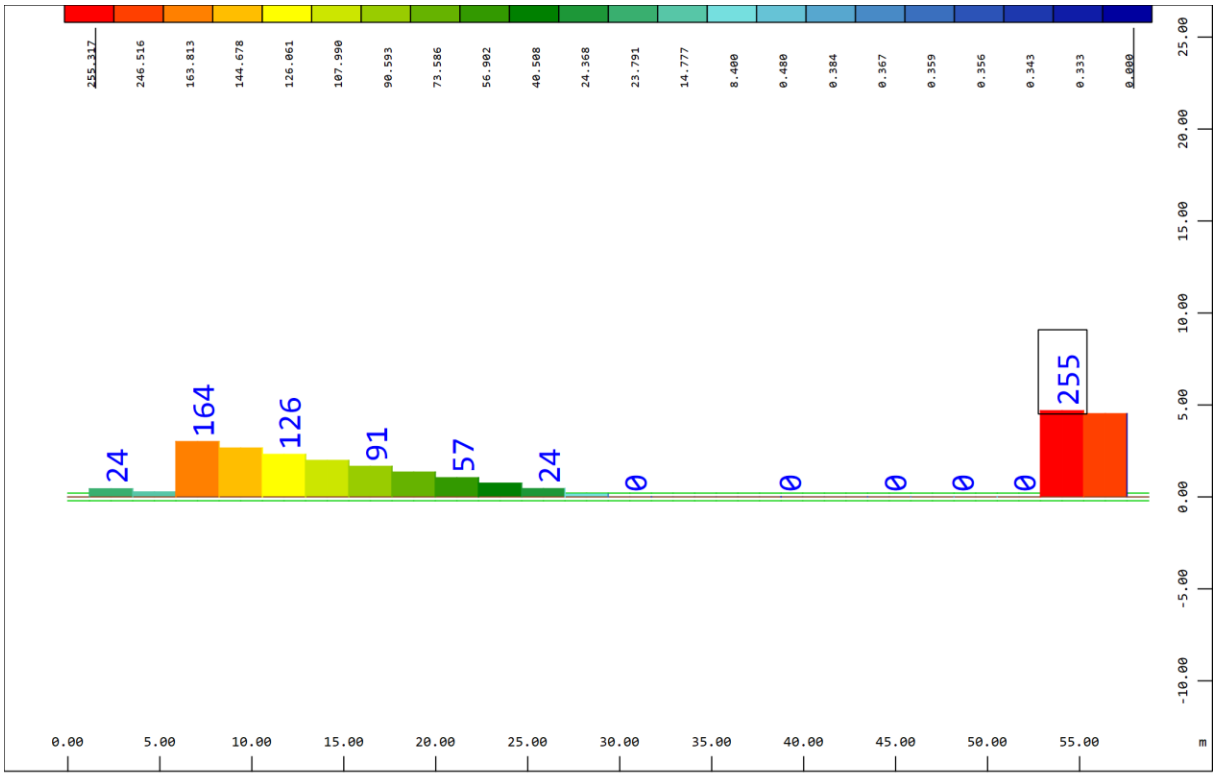
= 10.0 kN (Max=17.1)



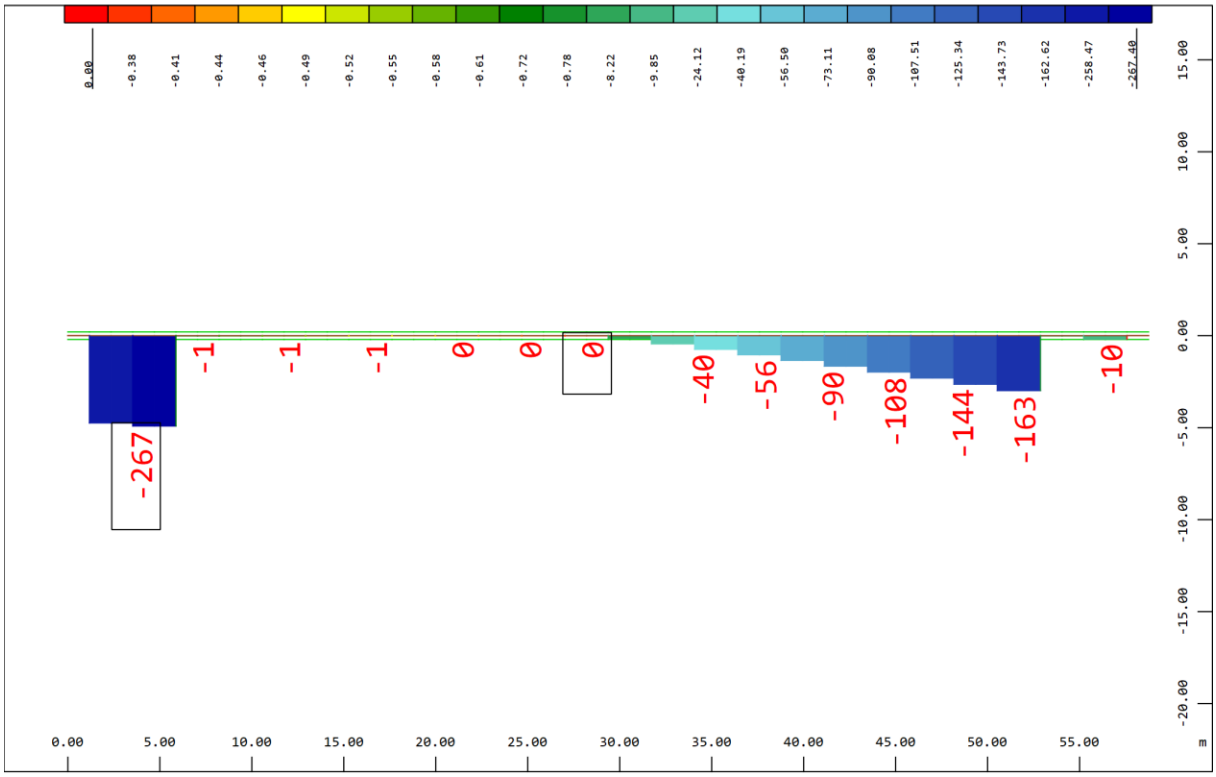
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 124 MINR-VY BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm 3D

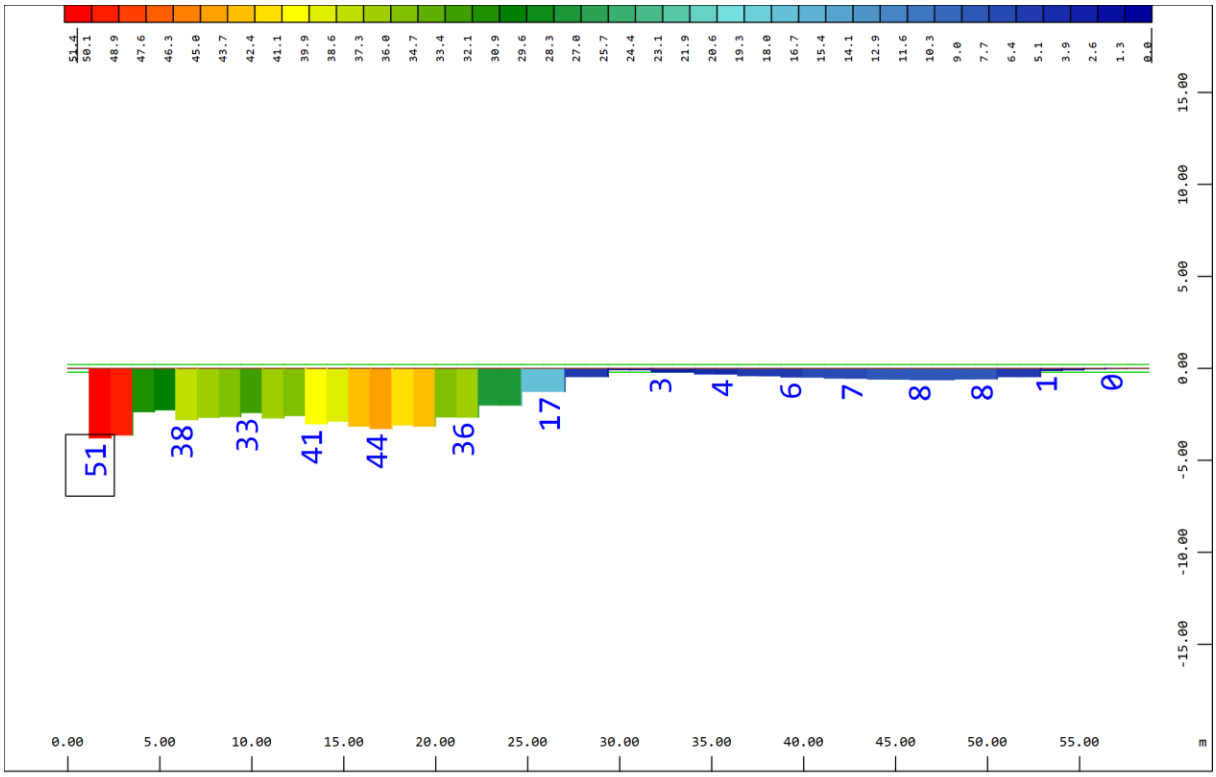
= 10.0 kN (Min=-18.3) (Max=0)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 125 MAXR-VZ BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm 3D
= 200.0 kN (Max=255.3)



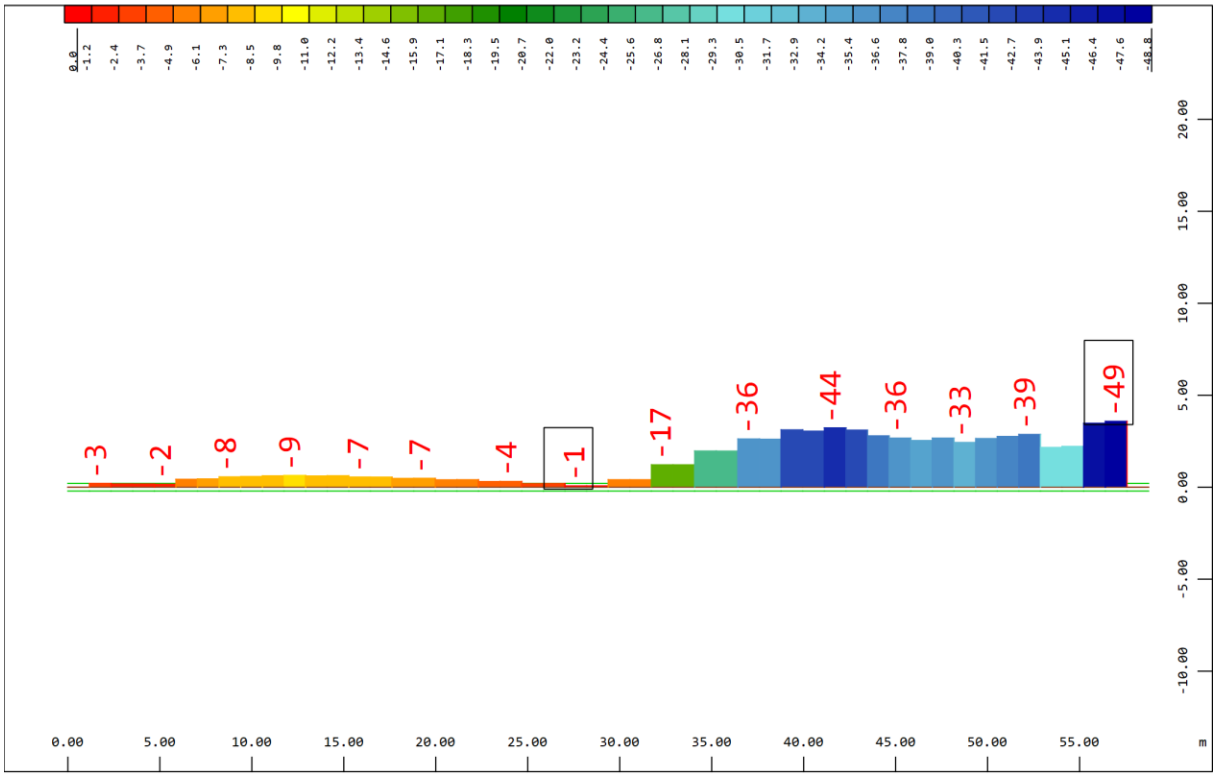
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 126 MINR-VZ BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm 3D
= 200.0 kN (Min=-267.4) (Max=0)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 127 MAXR-MT BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1

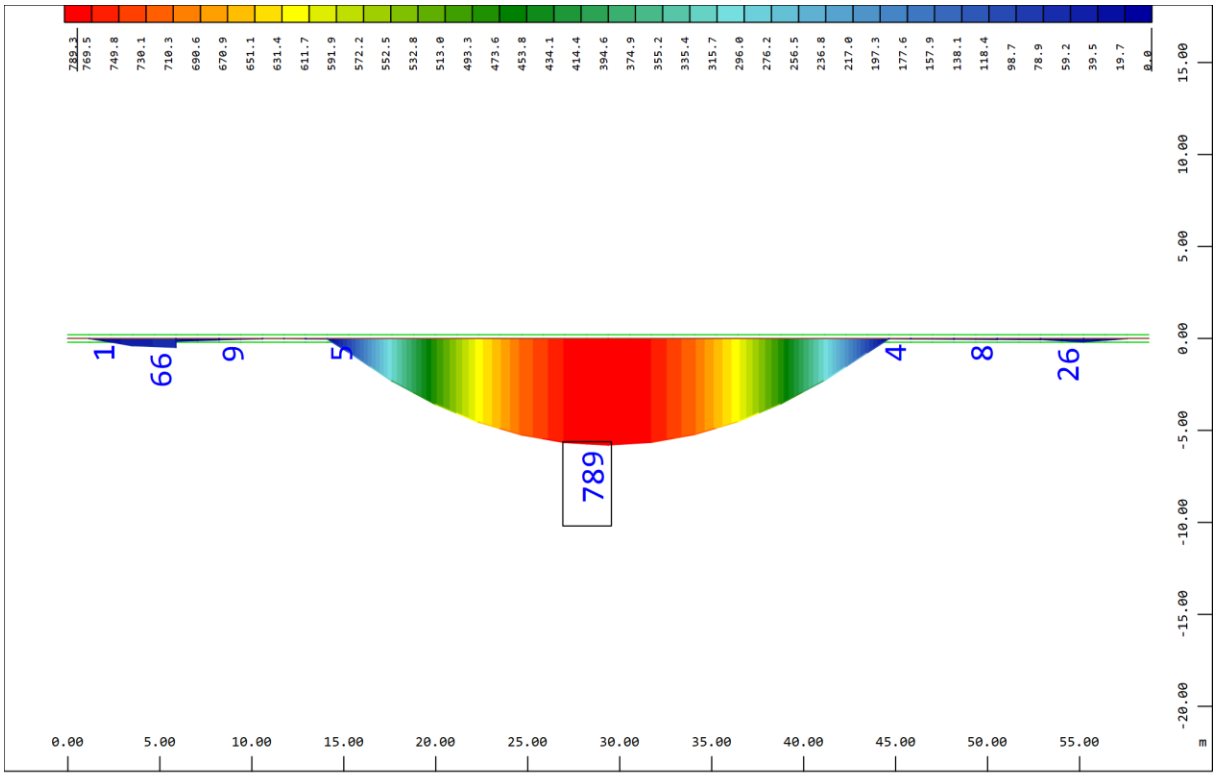
cm 3D = 50.0 kNm (Max=51.4)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 128 MINR-MT BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1

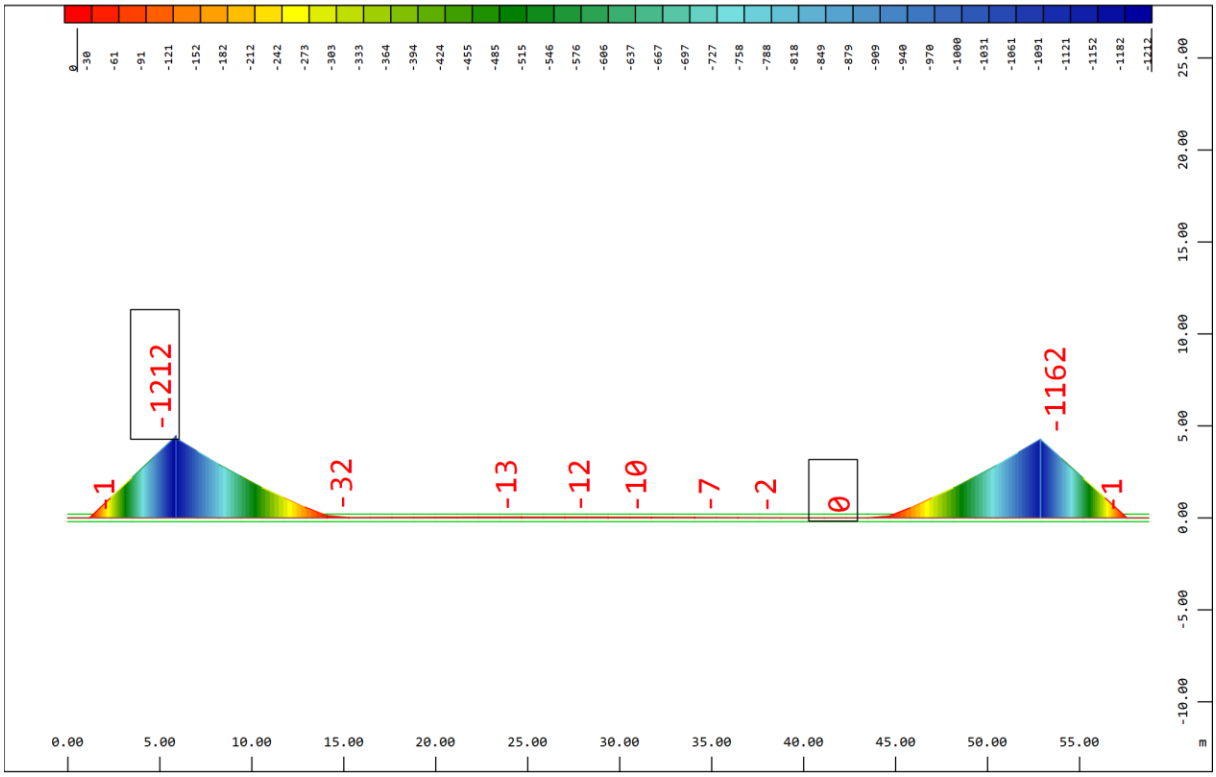
cm 3D = 50.0 kNm (Min=-48.8) (Max=0)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 129 MAXR-MY BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1

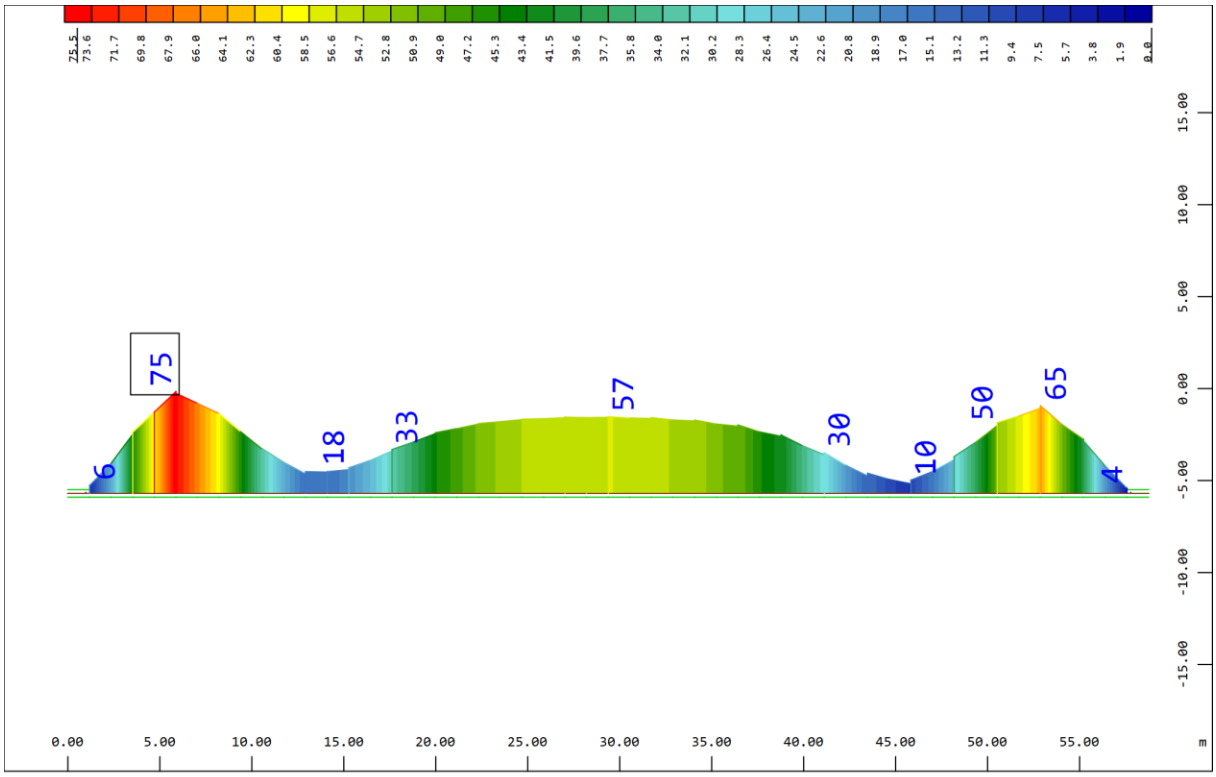
cm 3D = 500.0 kNm (Max=789.3)



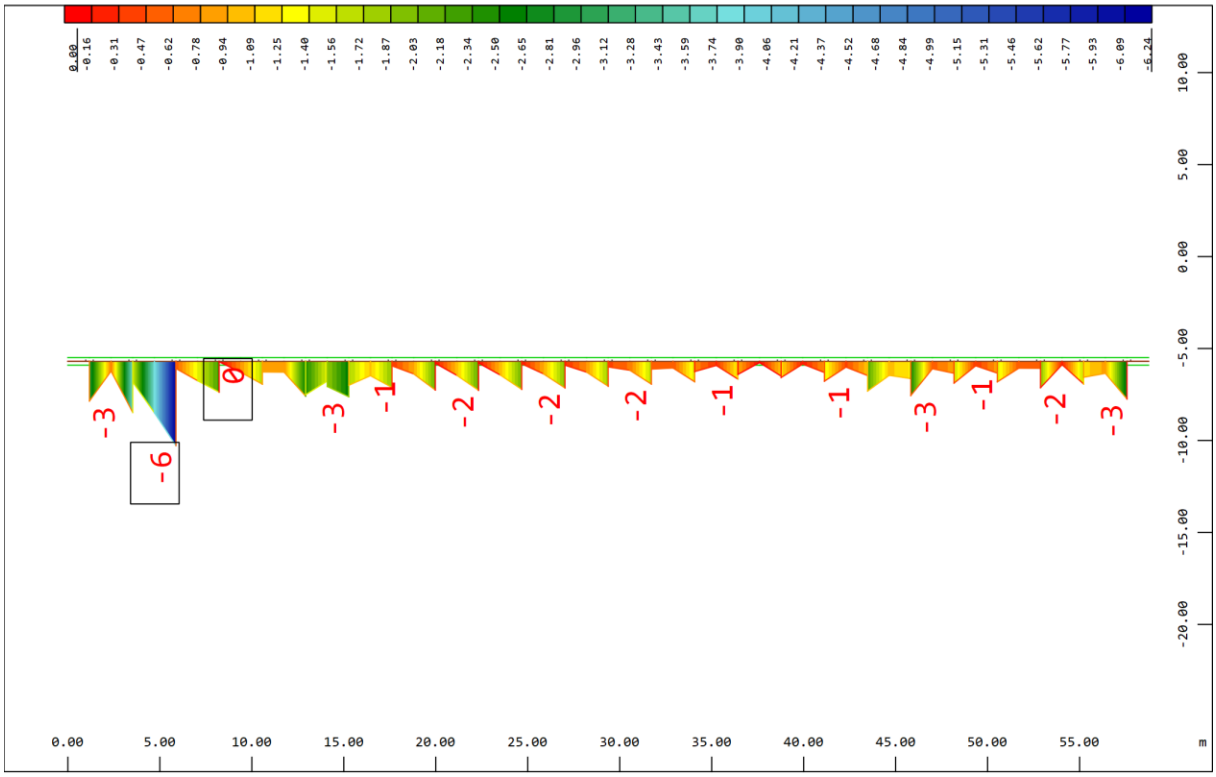
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 130 MINR-MY BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1

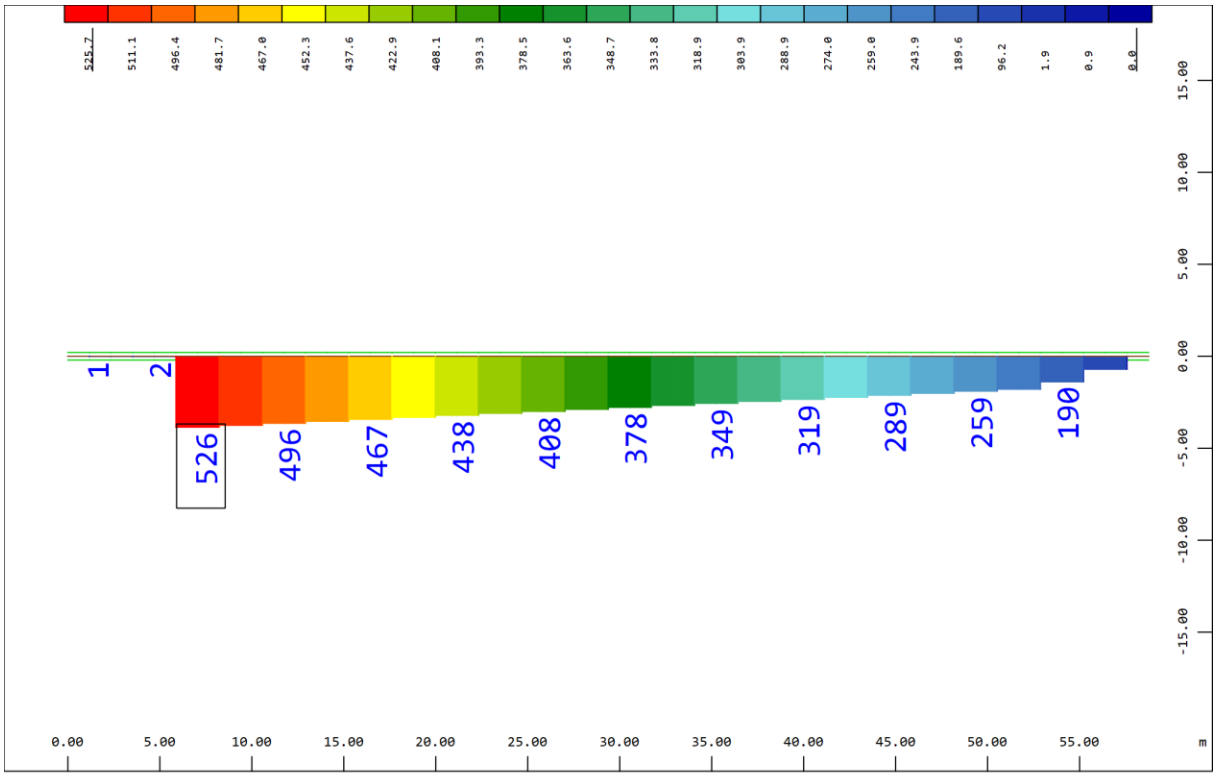
cm 3D = 1000. kNm (Min=-1212.) (Max=0)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 131 MAXR-MZ BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1
cm 3D = 50.0 kNm (Max=75.5)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 132 MINR-MZ BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1
cm 3D = 5.00 kNm (Min=-6.24) (Max=0)

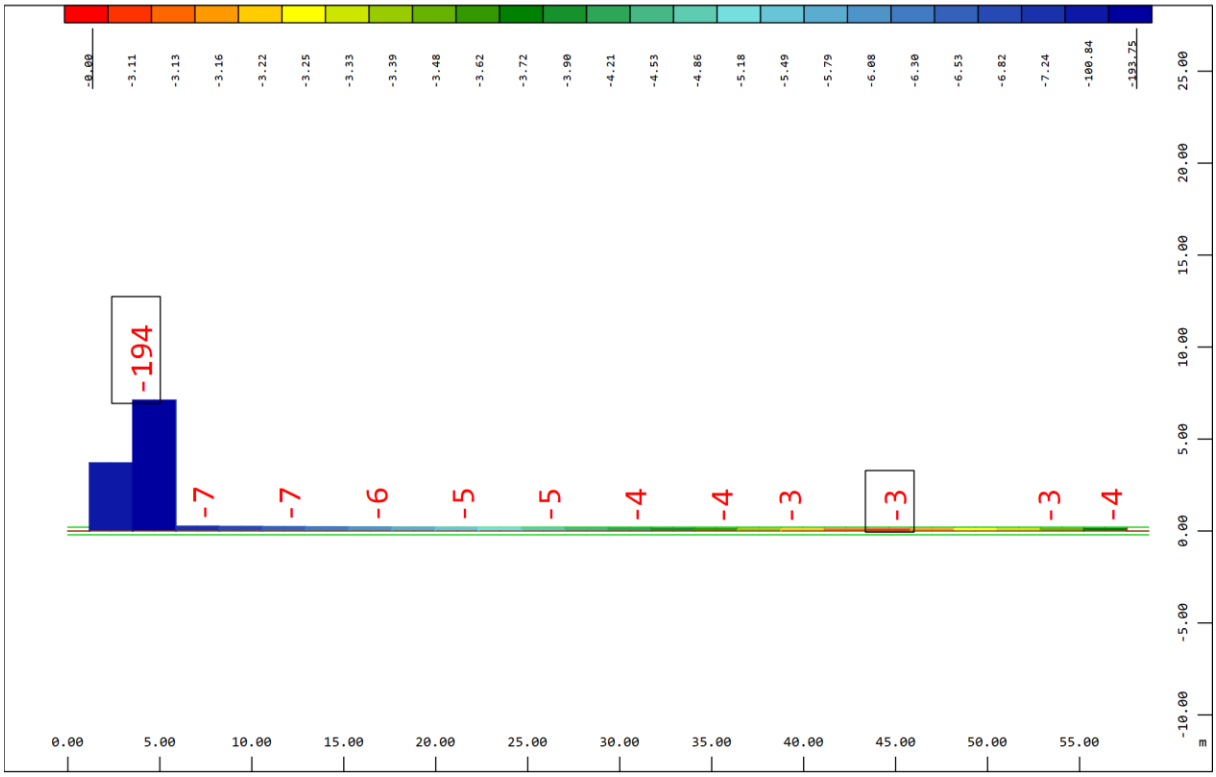


Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 221 MAXR-N BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 500.0 kN

(Max=525.7)

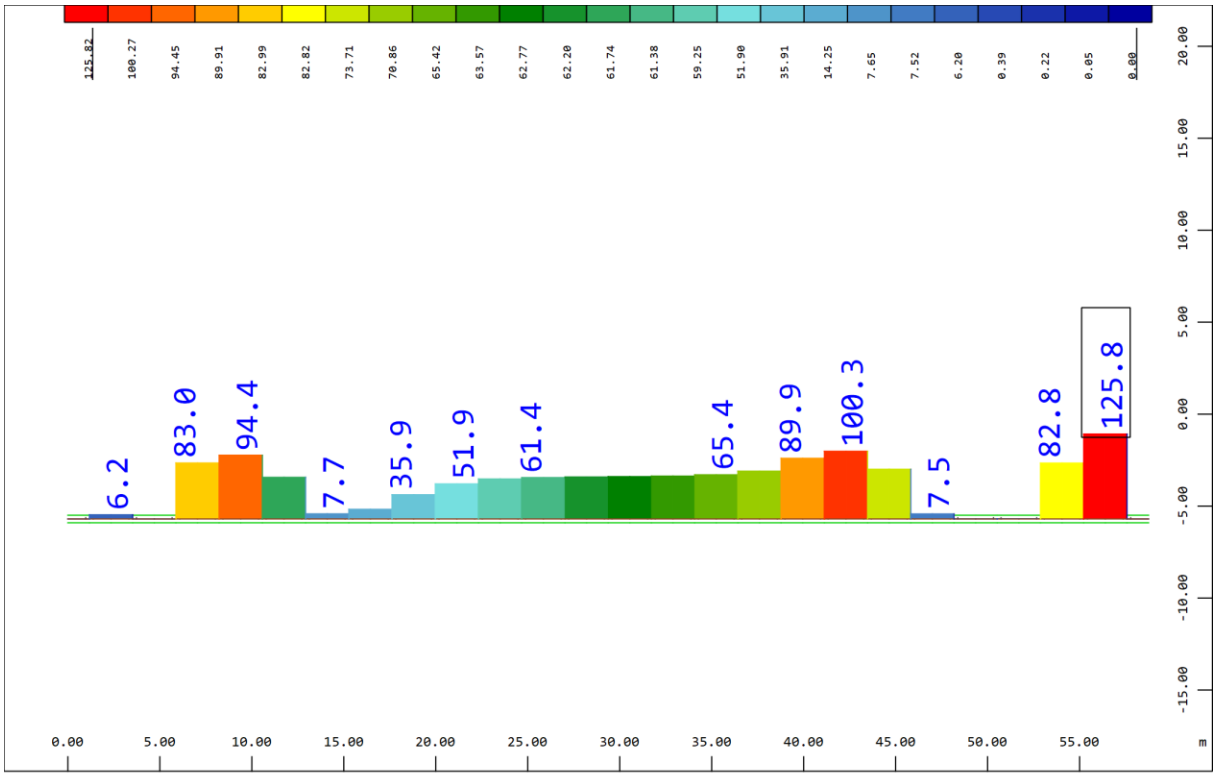


Z
X

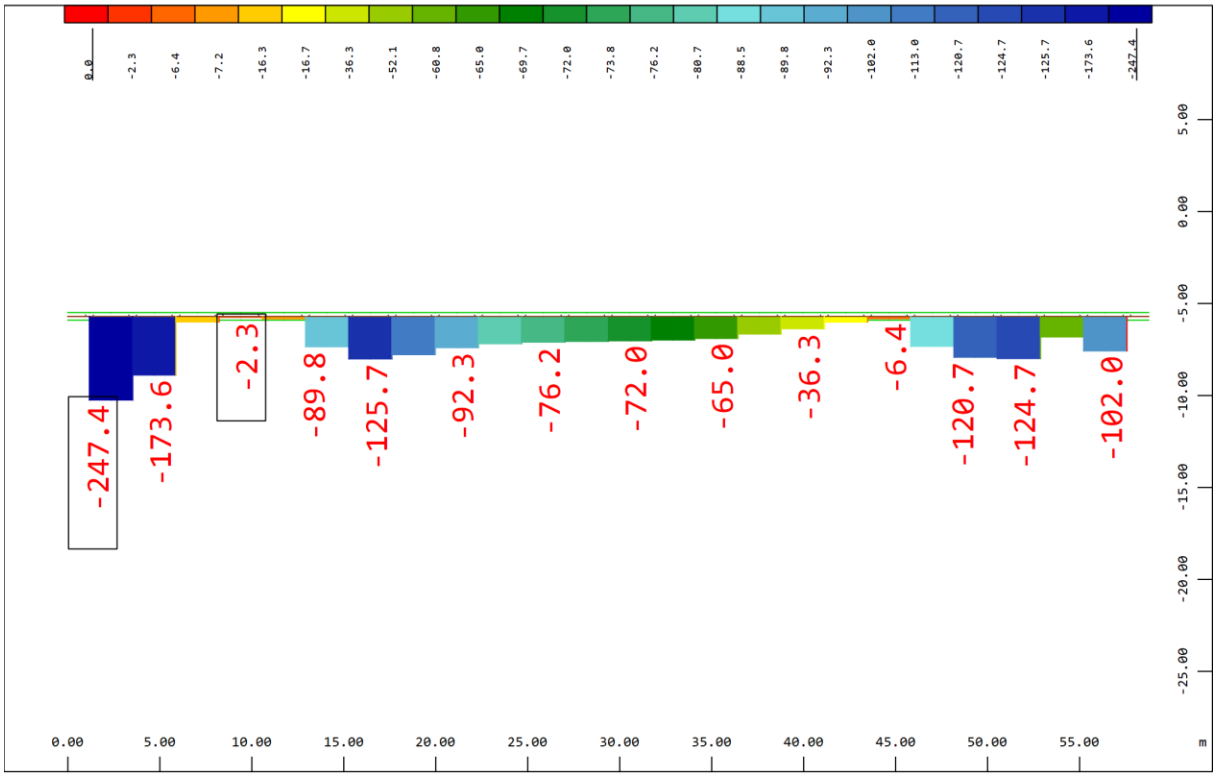
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 222 MINR-N BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 100.0 kN

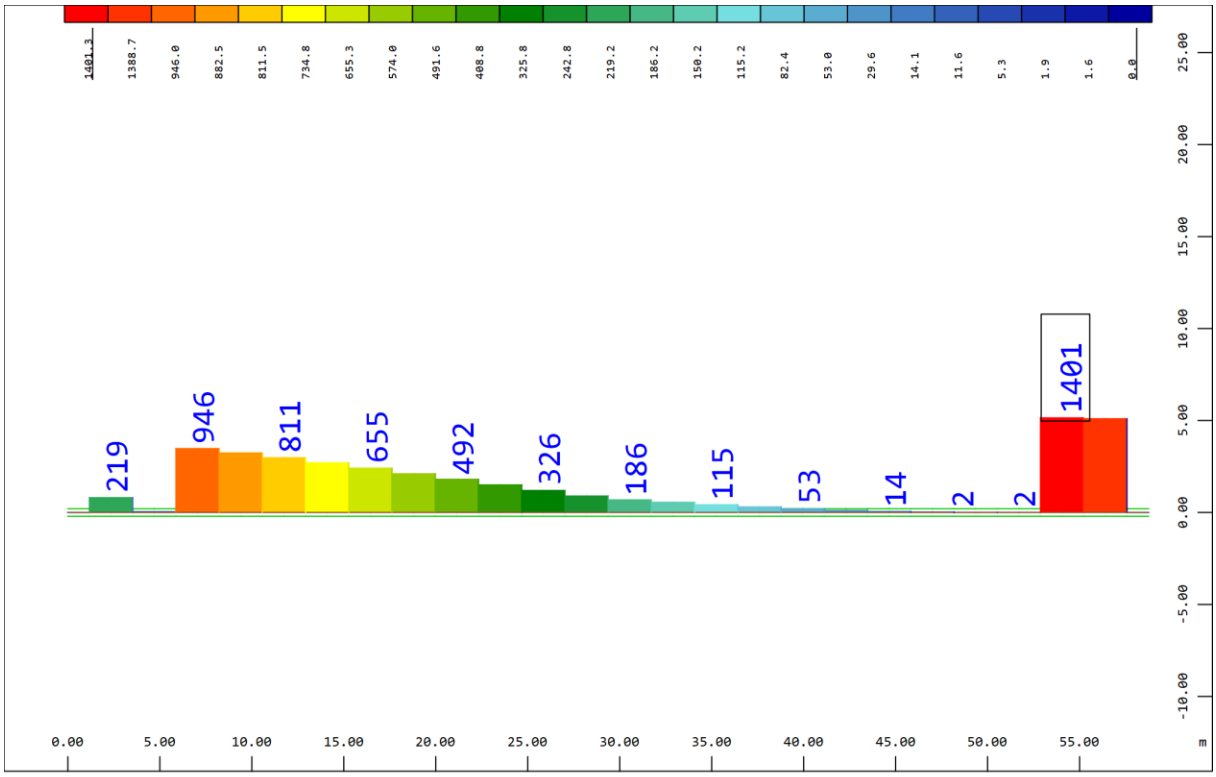
(Min=-193.8) (Max=-8.2411e-12)

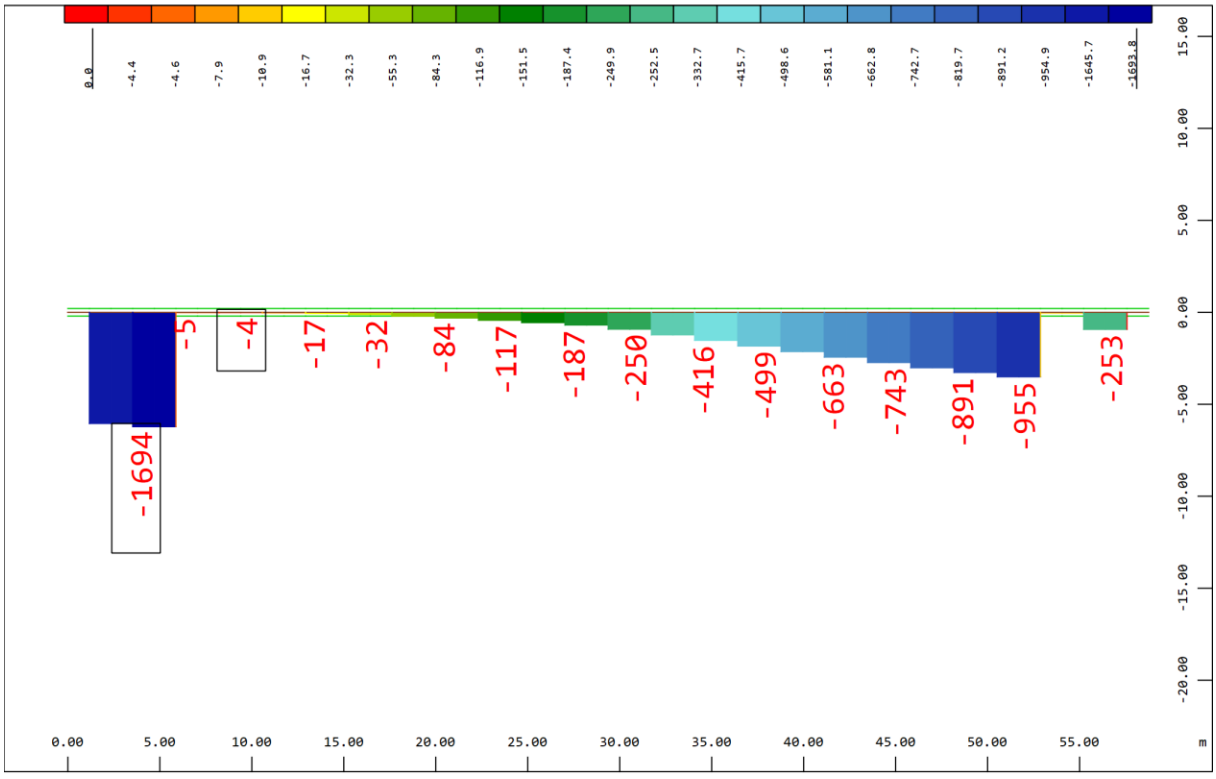


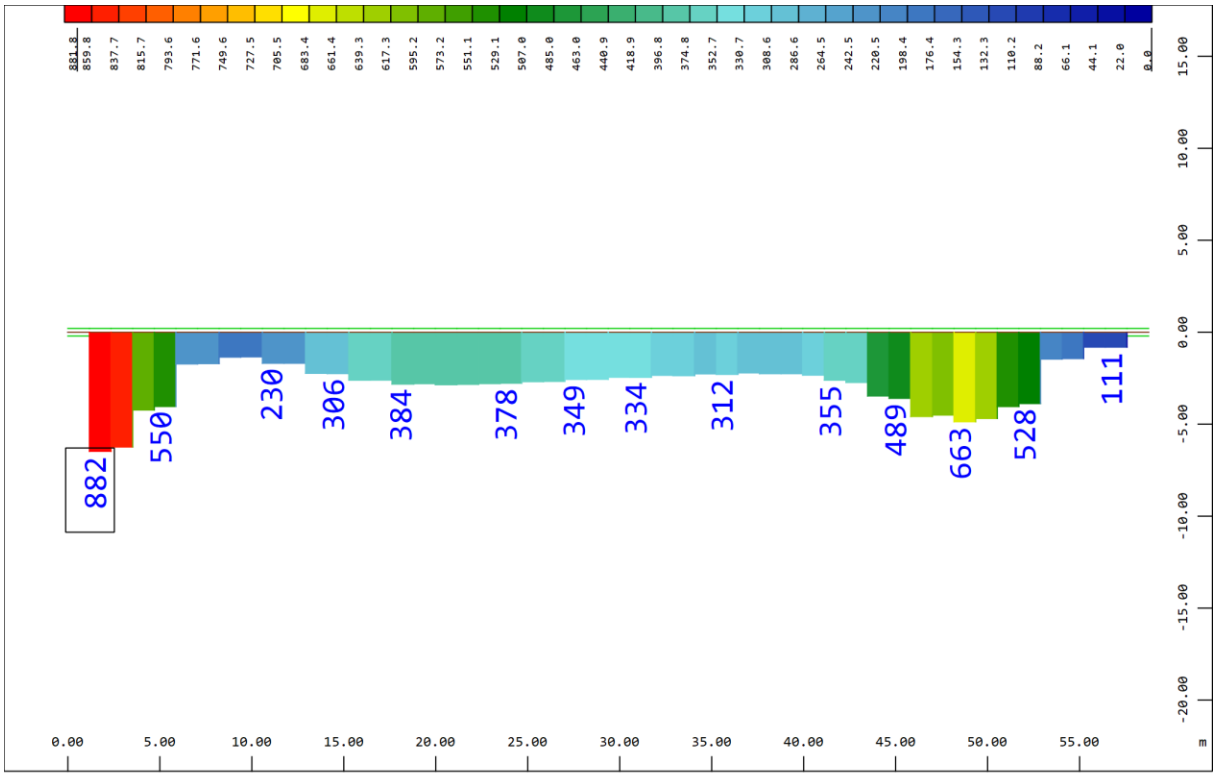
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 223 MAXR-VY BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 100.0
kN (Max=125.8)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 224 MINR-VY BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 200.0
kN (Min=-247.4) (Max=0)

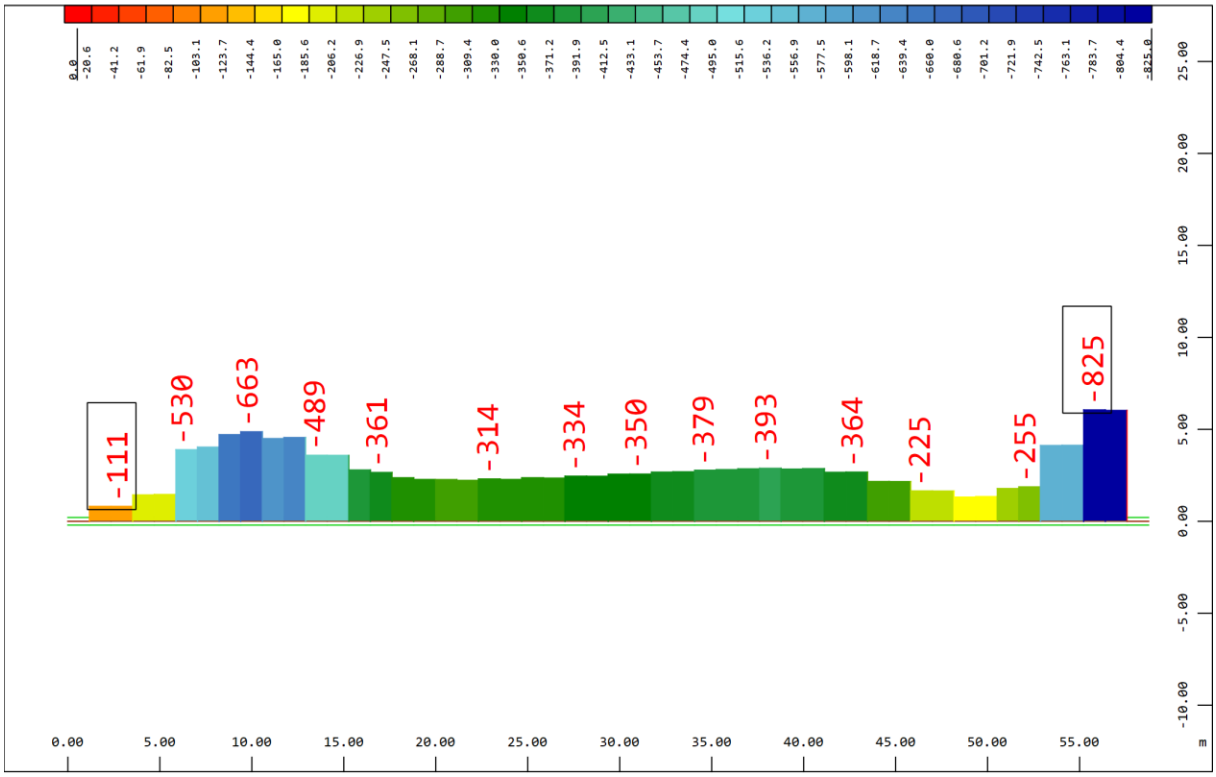

1401.3
1388.7
946.0
882.5
811.5
734.8
655.3
574.0
491.6
408.8
325.8
242.8
219.2
186.2
150.2
115.2
82.4
53.0
29.6
14.1
11.6
5.3
1.9
1.6
0.0
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00
0.00
-5.00
-10.00
219
946
811
655
492
326
186
115
53
14
2
2
1401
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
45.00
50.00
55.00
m
Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 225 MAXR-VZ BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 1000.
kN (Max=1401.)


0.0
-4.4
-4.6
-7.9
-10.9
-16.7
-32.3
-55.3
-84.3
-116.9
-151.5
-187.4
-249.9
-252.5
-332.7
-415.7
-498.6
-581.1
-662.8
-742.7
-819.7
-891.2
-954.9
-1645.7
-1692.8
15.00
10.00
5.00
0.00
-5.00
-10.00
-15.00
-20.00
-1694
-5
-4
-17
-32
-84
-117
-187
-250
-416
-499
-663
-743
-891
-955
-253
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
45.00
50.00
55.00
m
Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 226 MINR-VZ BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 1000.
kN (Min=-1694.) (Max=0)



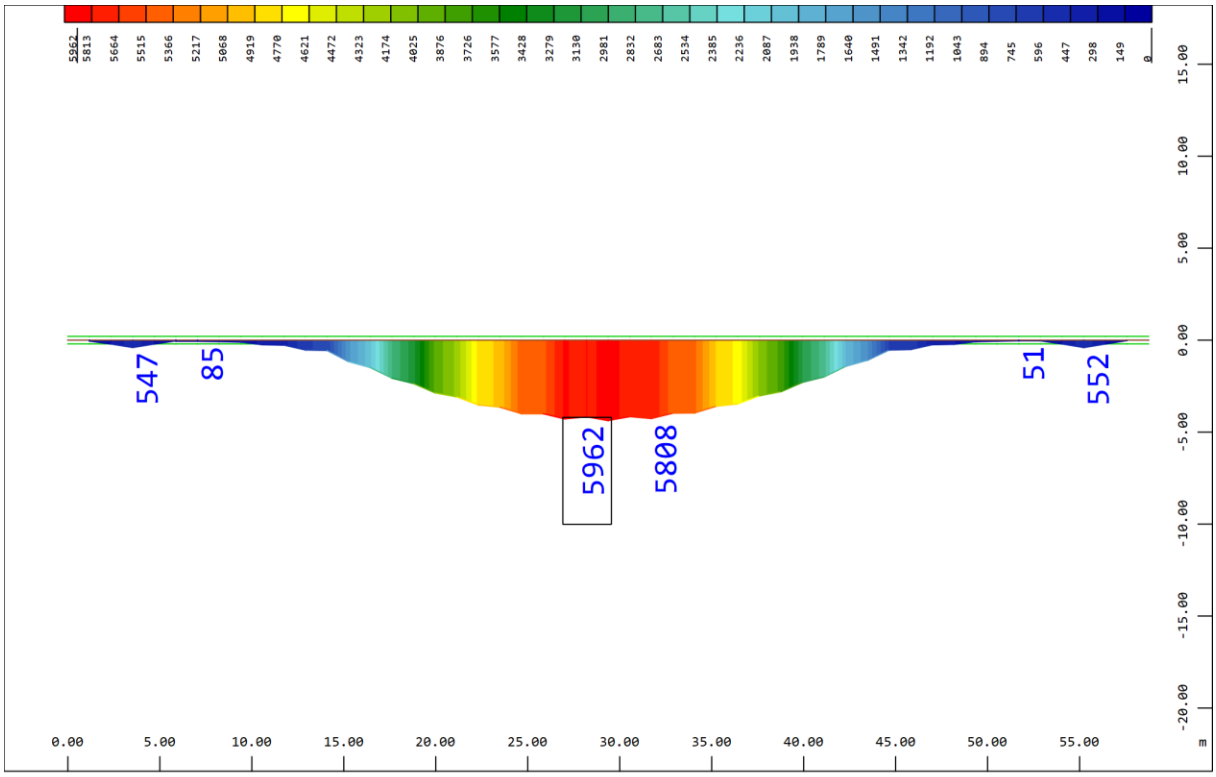
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 227 MAXR-MT BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Max=881.8)



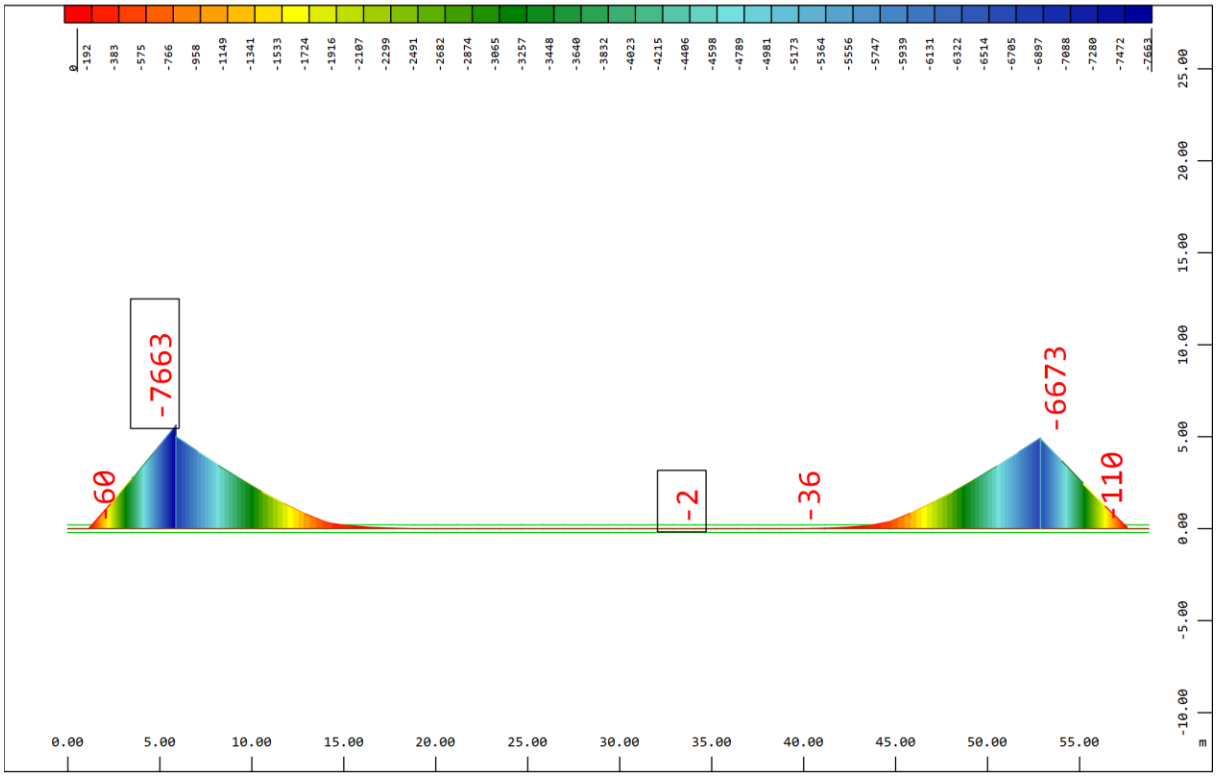
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 228 MINR-MT BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Min=-825.0) (Max=0)



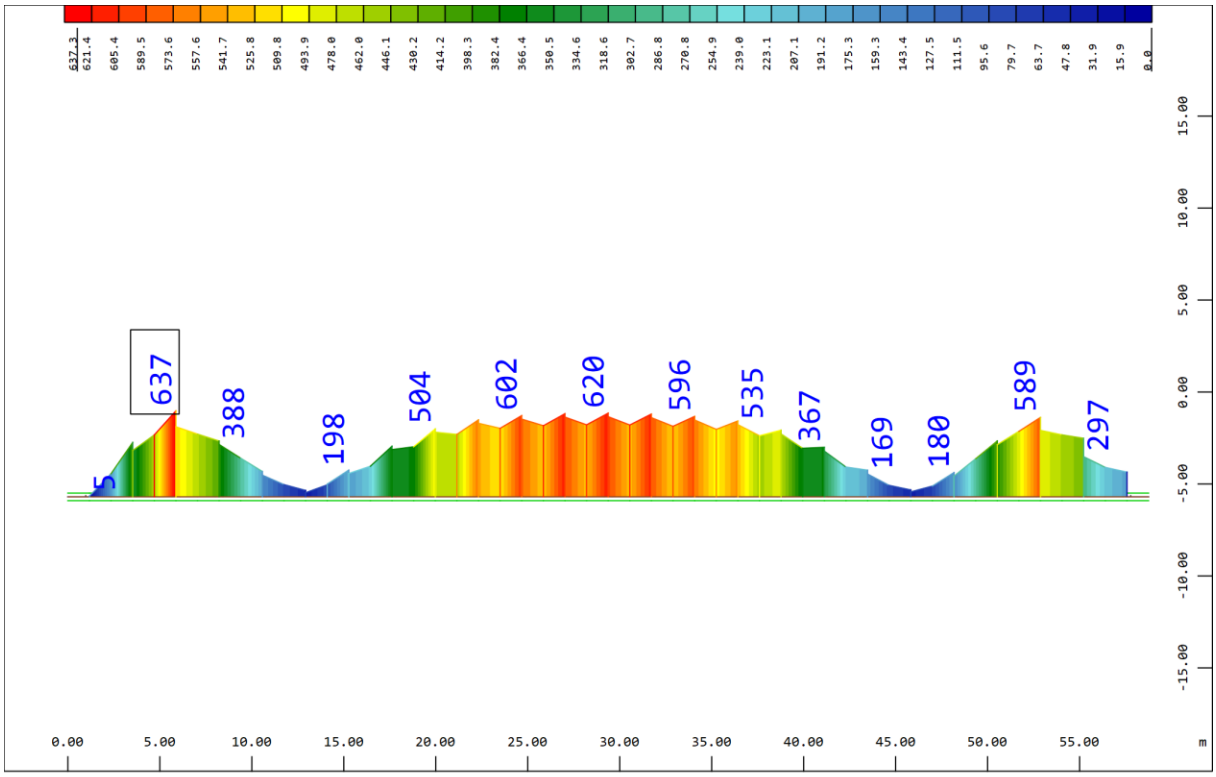
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 229 MAXR-MY BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 5000. kNm (Max=5962.)



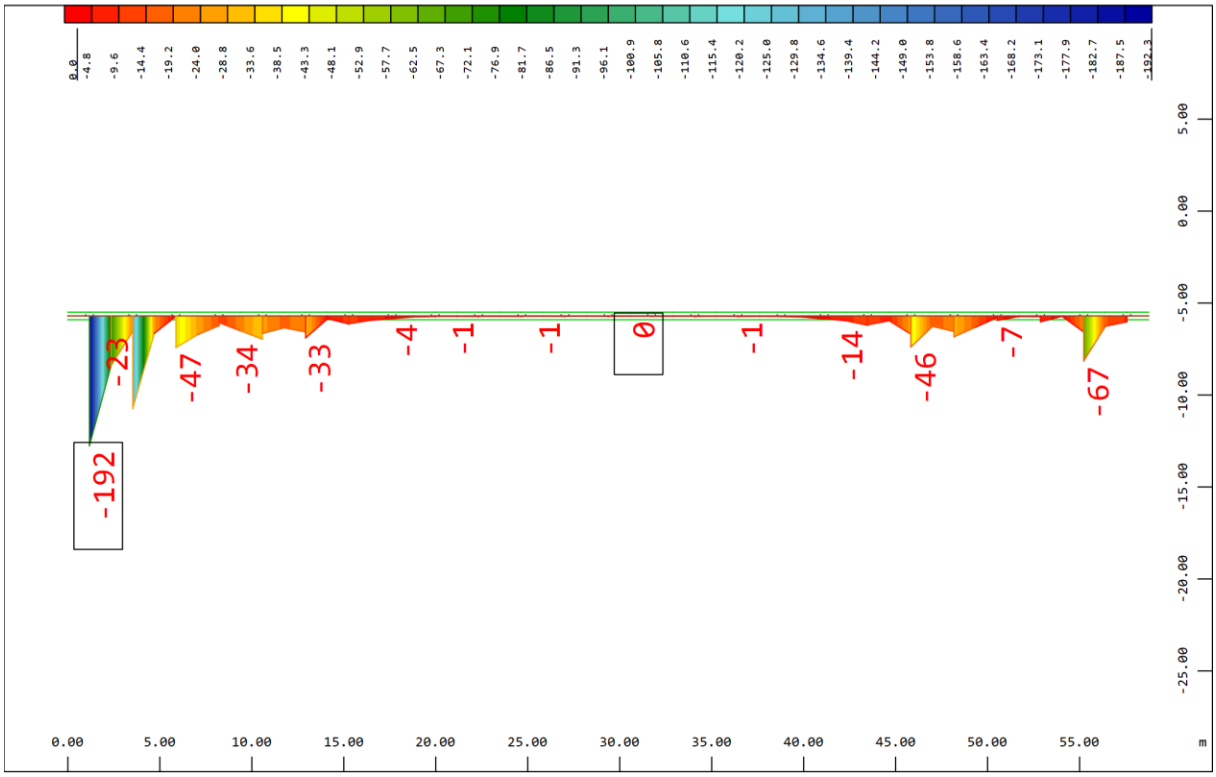
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 230 MINR-MY BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 5000. kNm (Min=-7663.) (Max=0)



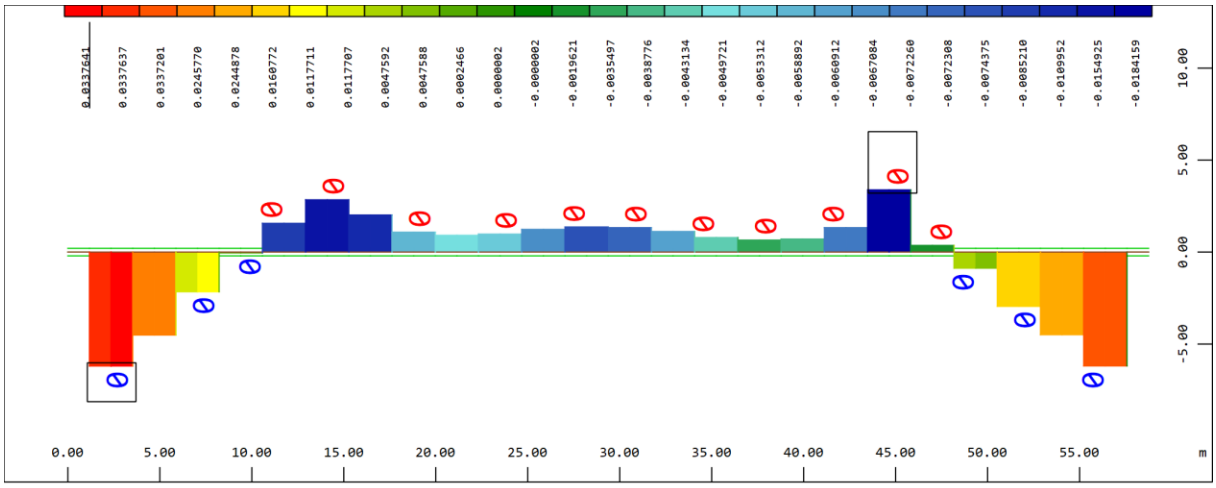
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 231 MAXR-MZ BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Max=637.3)



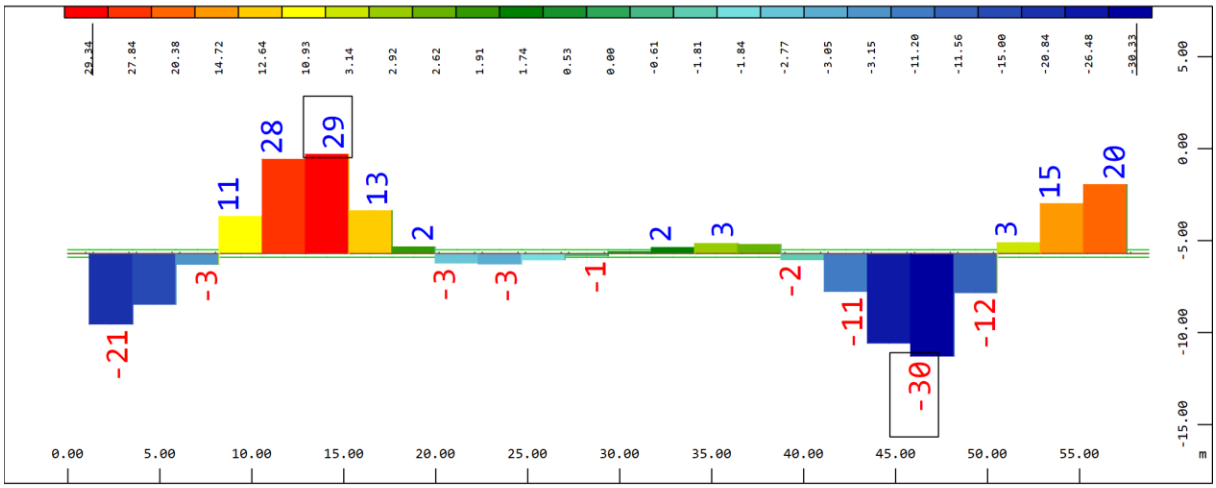
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 232 MINR-MZ BEAM ELS Trafic , 1 cm 3D = 100.0 kNm (Min=-192.3) (Max=0)



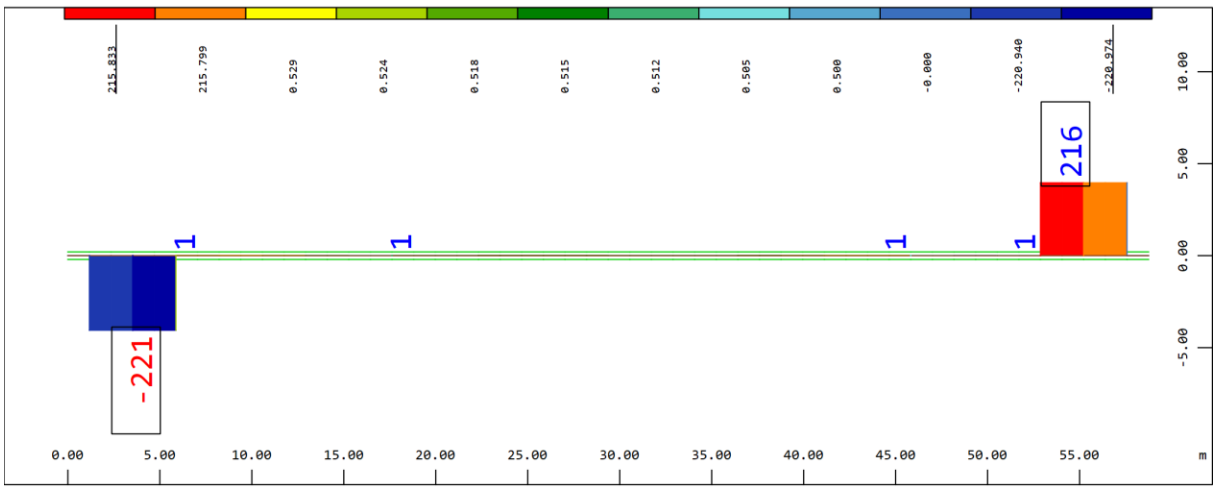
Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm 3D = 0.0200 kN
(Min=-0.0184) (Max=0.0338)



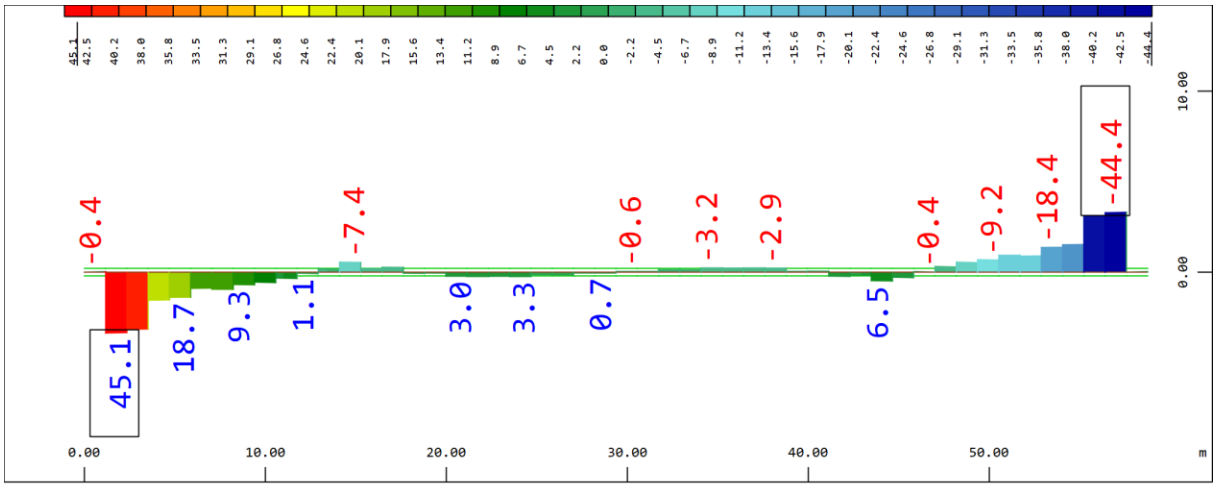
Y
Z X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm 3D = 20.0 kN
(Min=-30.3) (Max=29.3)

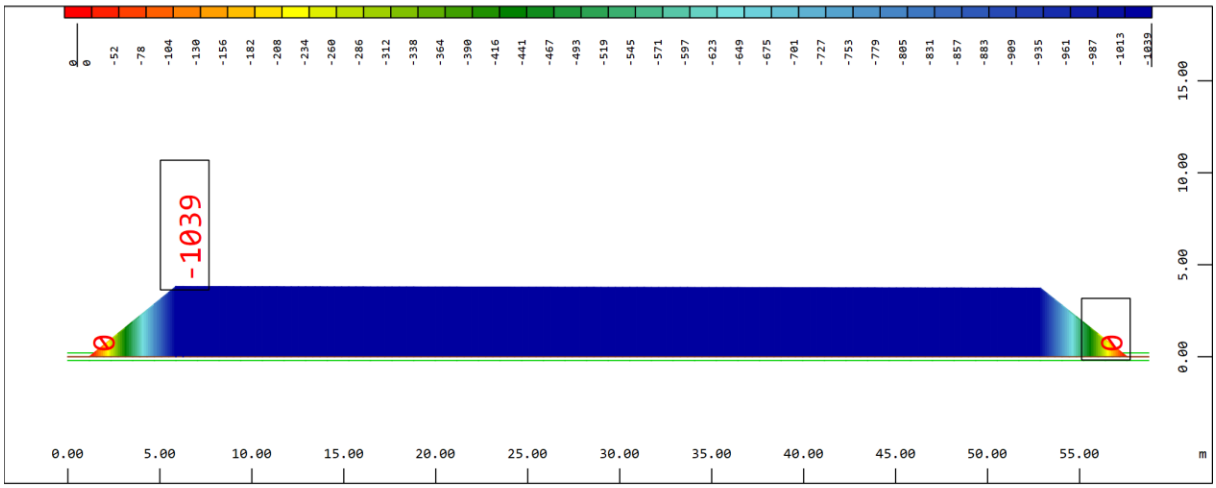


Z
Y X

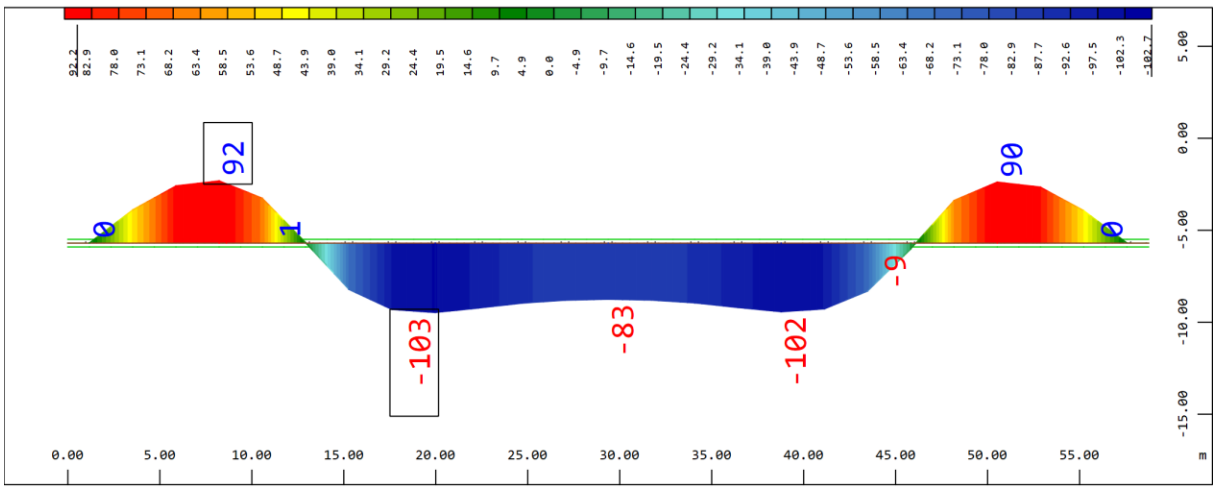
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm 3D = 200.0 kN
(Min=-221.0) (Max=215.8)



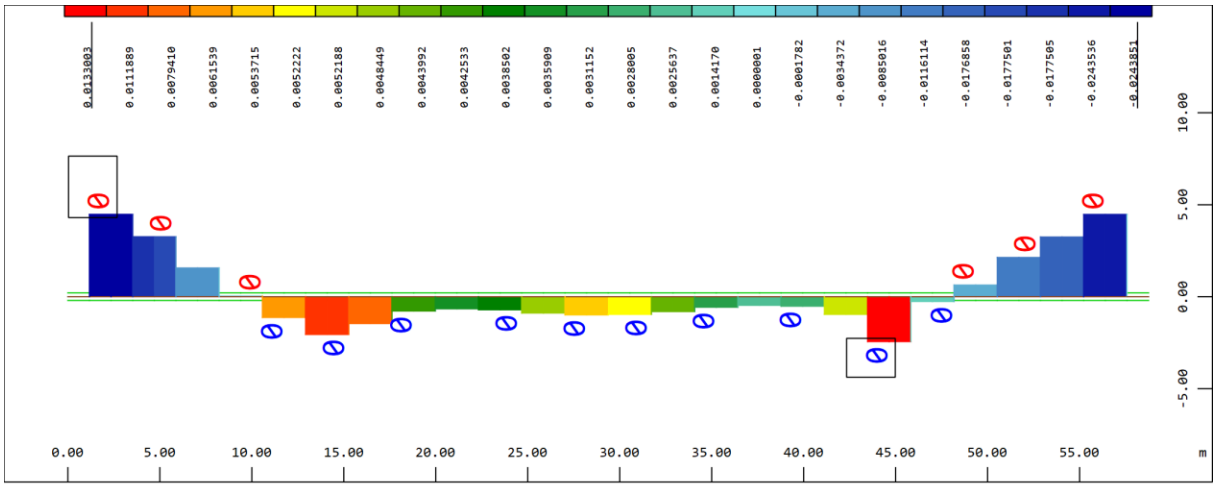
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm 3D = 50.0
kNm (Min=-44.4) (Max=45.1)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm 3D =
1000. kNm (Min=-1039.) (Max= 2.6154e-05)

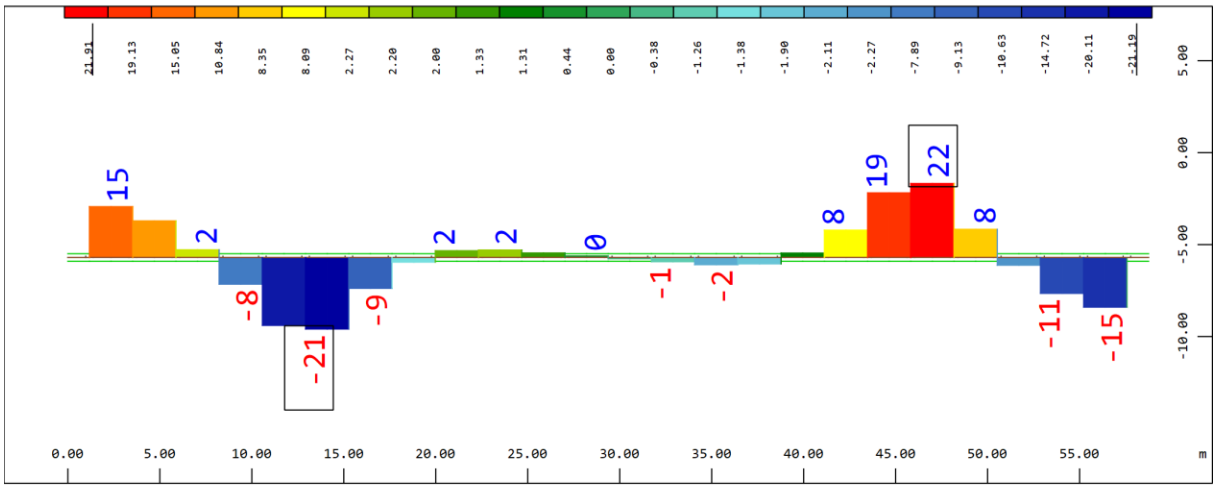


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm 3D =
100.0 kNm (Min=-102.7) (Max=92.2)



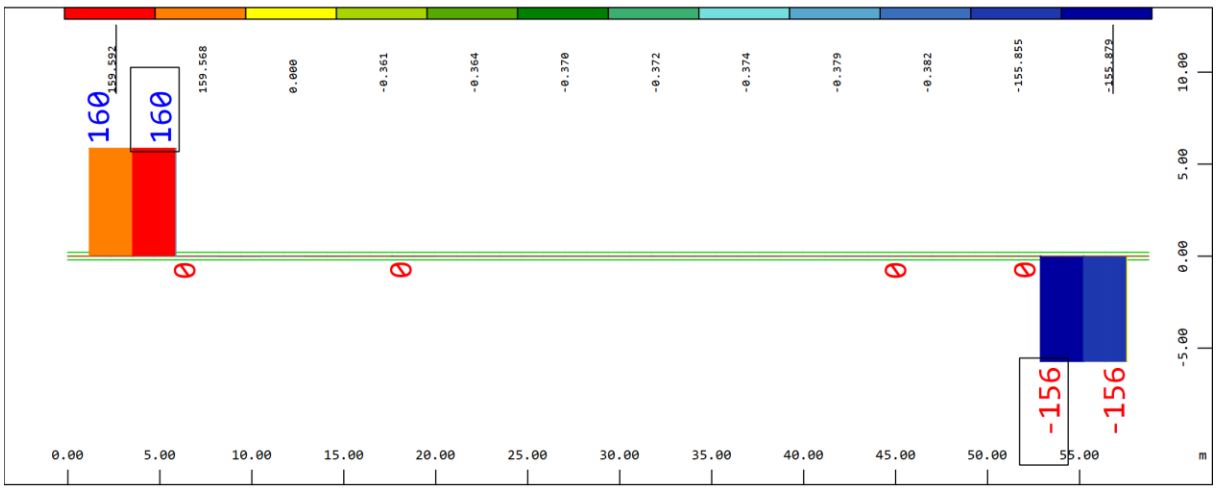
Z
Y—X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm 3D = 0.0200 kN
(Min=-0.0244) (Max=0.0133)



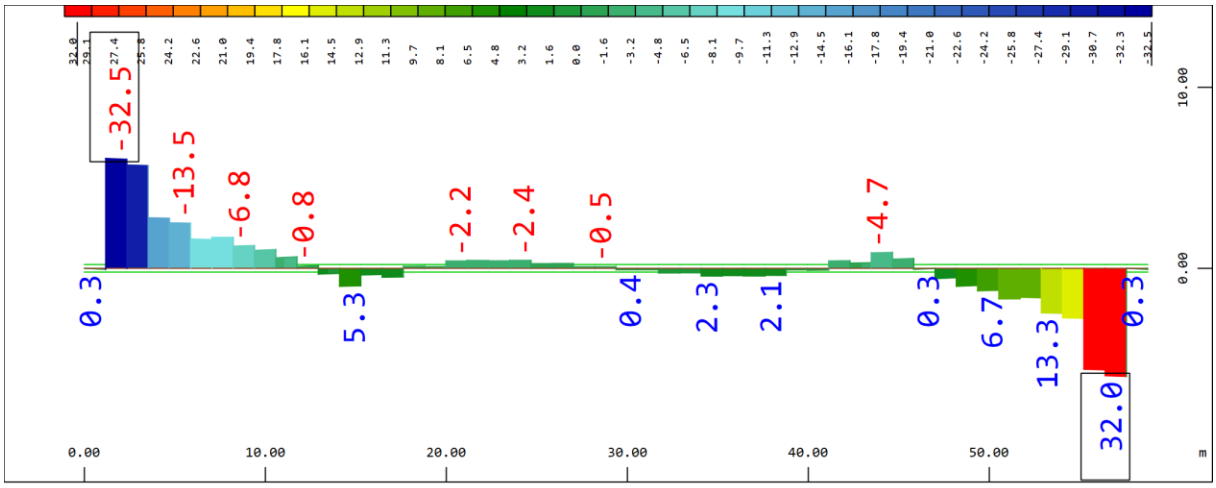
Y
Z—X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm 3D = 20.0 kN
(Min=-21.2) (Max=21.9)

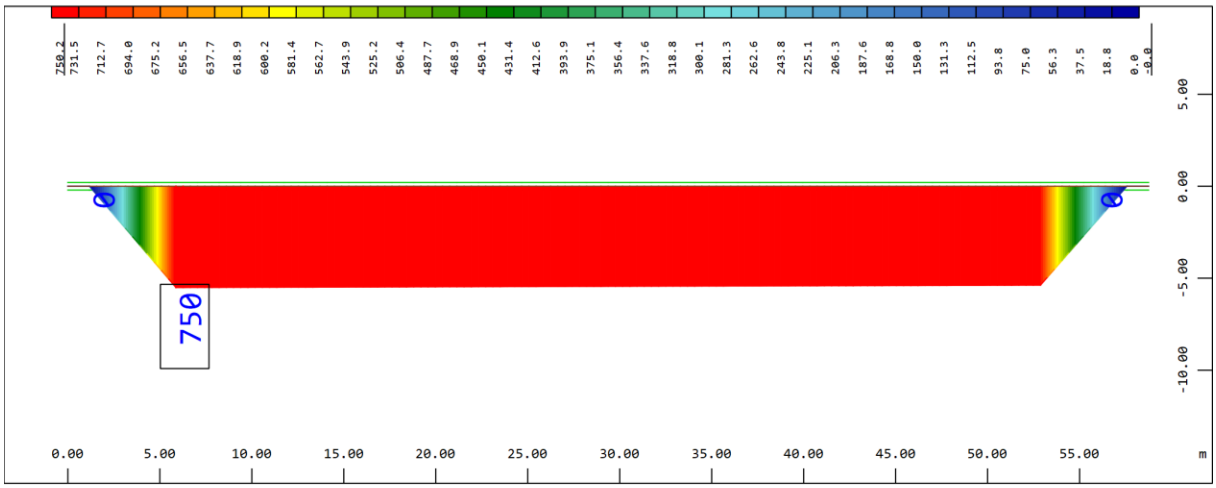


Z
Y—X

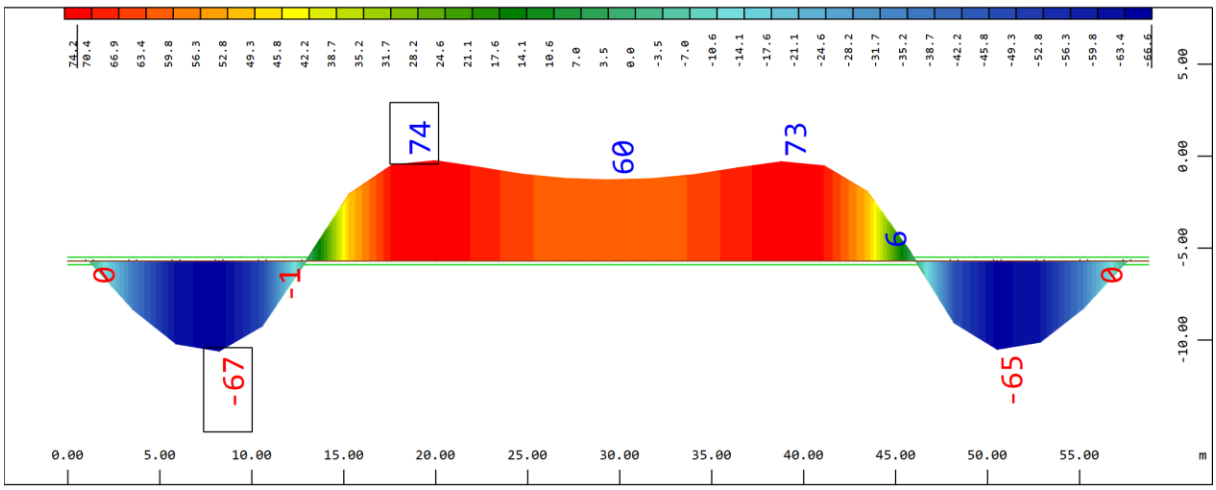
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm 3D = 100.0 kN
(Min=-155.9) (Max=159.6)



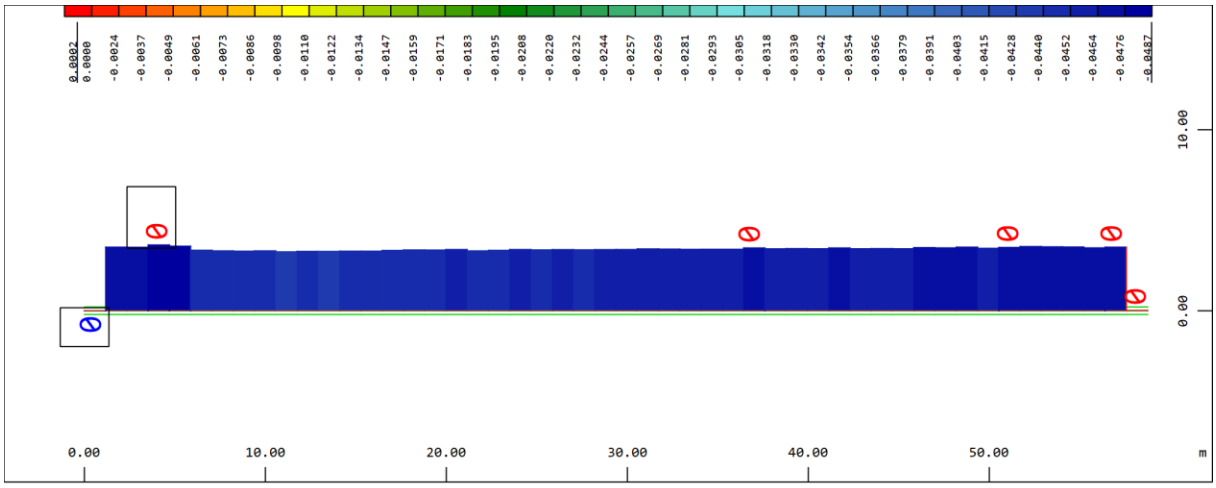
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm 3D = 20.0
kNm (Min=-32.5) (Max=32.0)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm 3D =
500.0 kNm (Min=-2.8419e-05) (Max=750.2)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm 3D =
50.0 kNm (Min=-66.6) (Max=74.2)

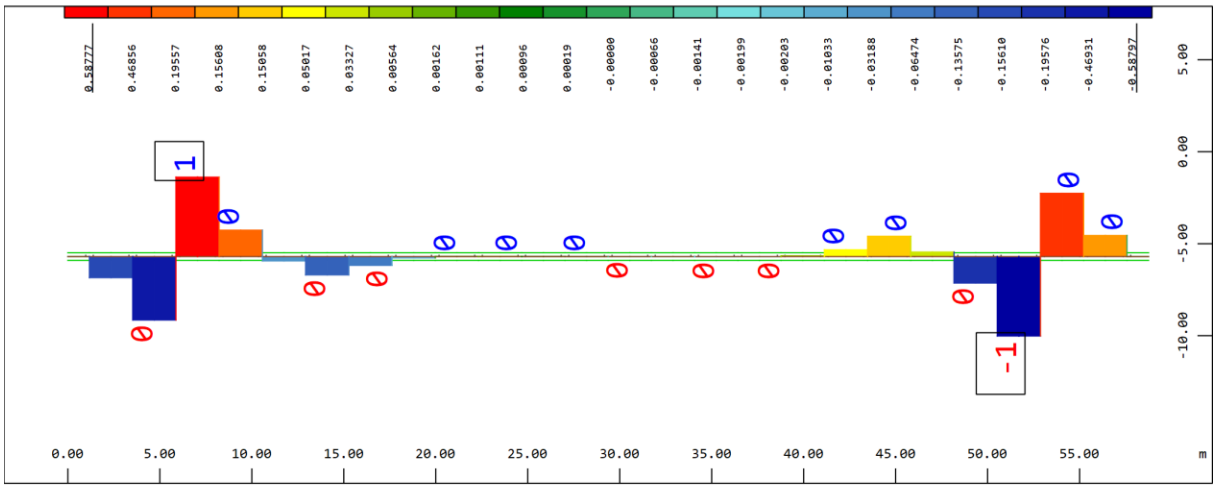


Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373

Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm 3D = 0.0500 kN

(Min=-0.0487) (Max= 1.7564e-04)

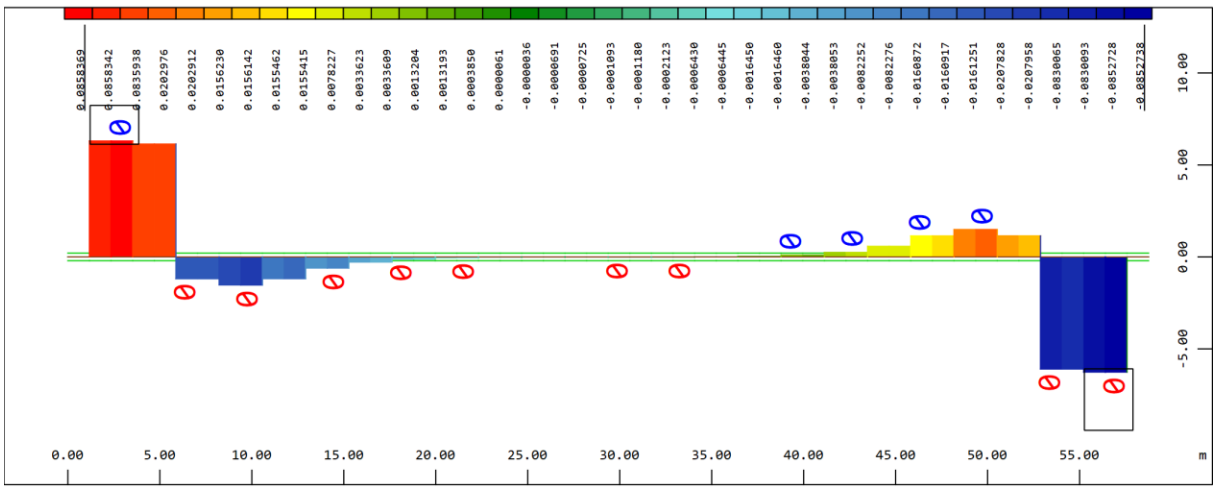


Y
Z X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm 3D = 0.500

kN (Min=-0.588) (Max=0.588)

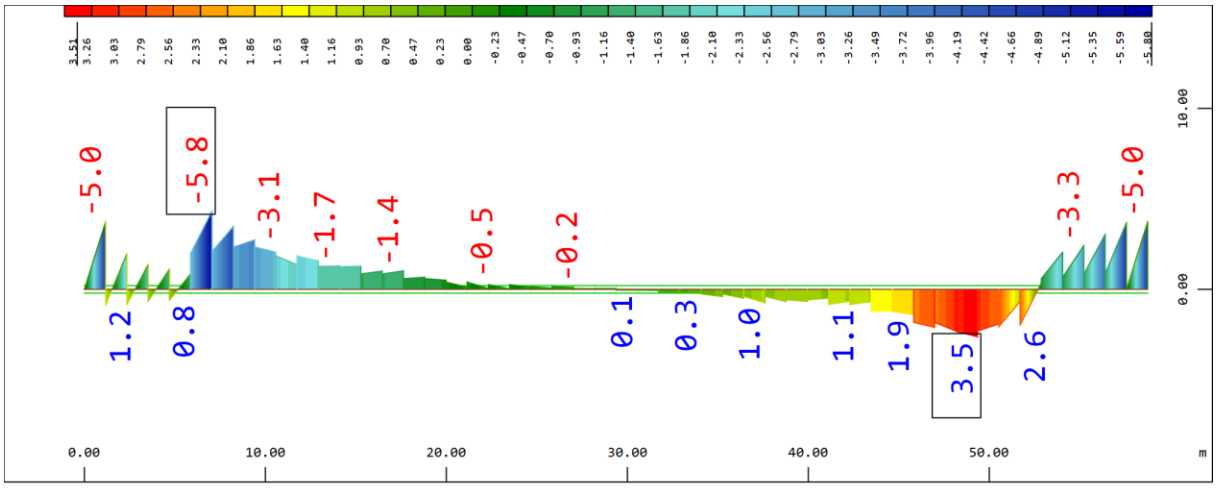


Z
Y X

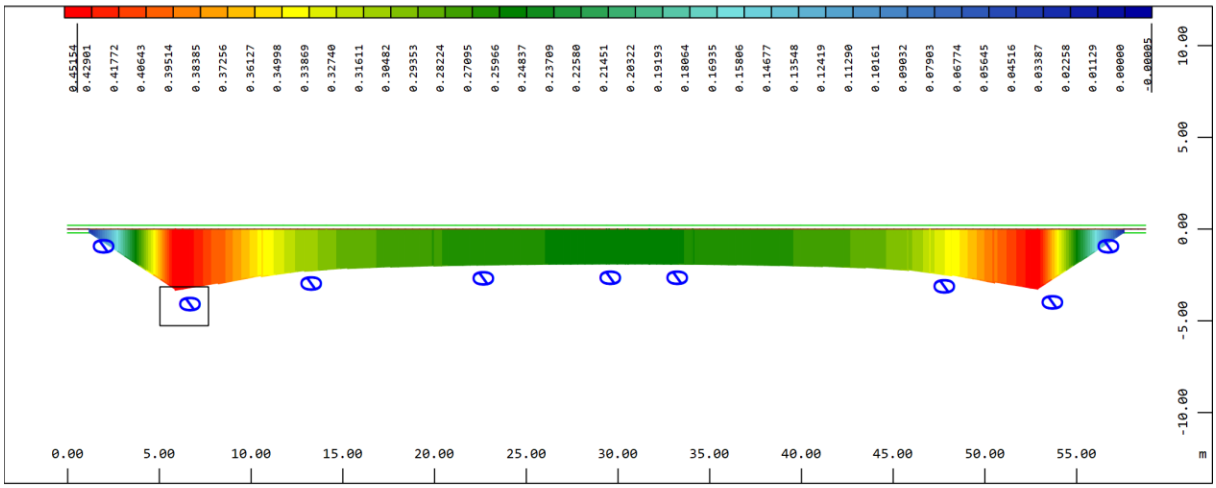
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367

Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm 3D = 0.0500

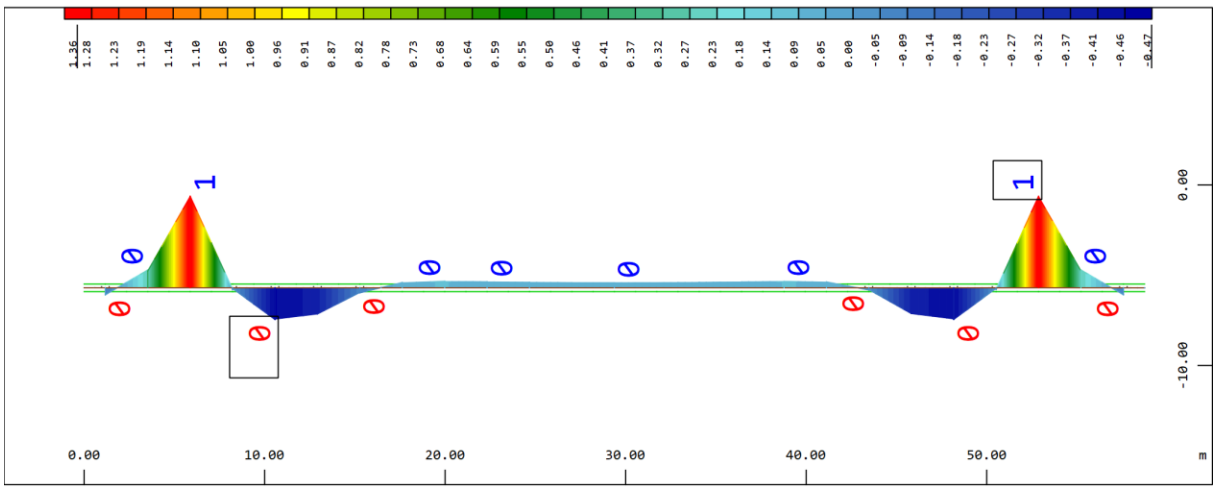
kN (Min=-0.0853) (Max=0.0858)



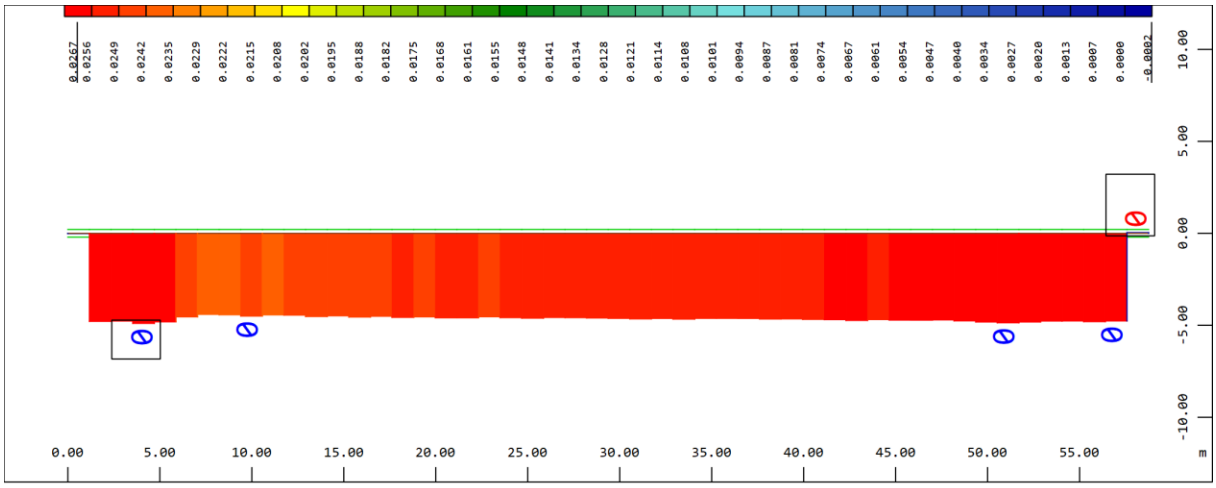
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm 3D =
5.00 kNm (Min=-5.80) (Max=3.51)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 368
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm 3D =
0.500 kNm (Min=-5.1004e-05) (Max=0.452)

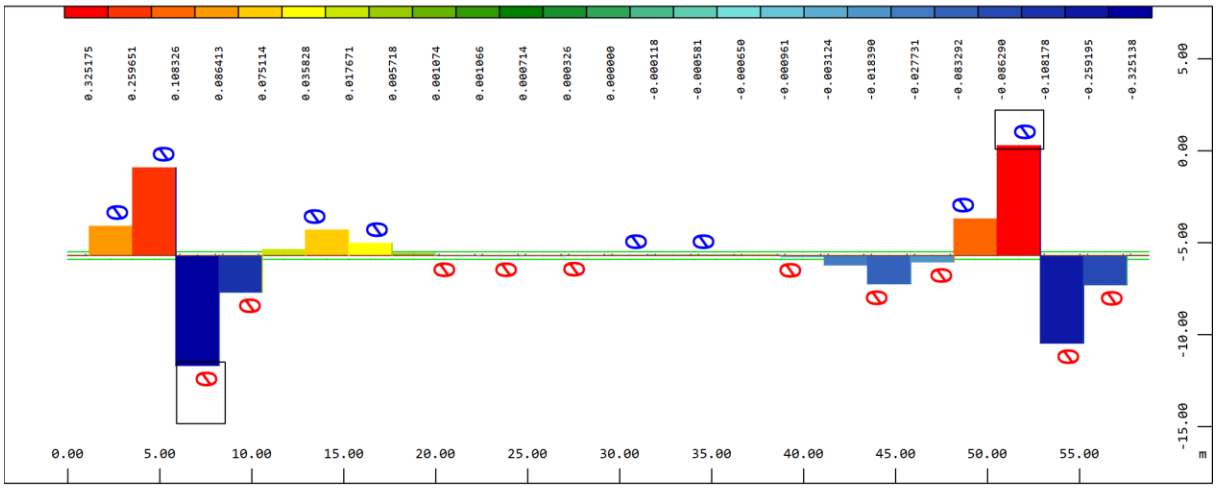


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm 3D =
1.00 kNm (Min=-0.469) (Max=1.36)



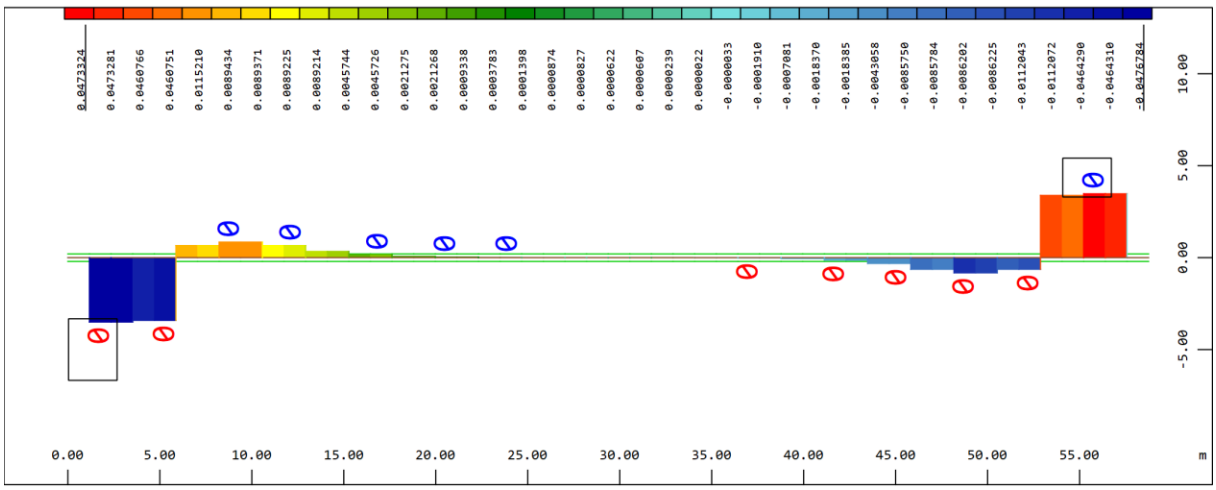
Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm 3D = 0.0200 kN
(Min=-2.1400e-04) (Max=0.0267)



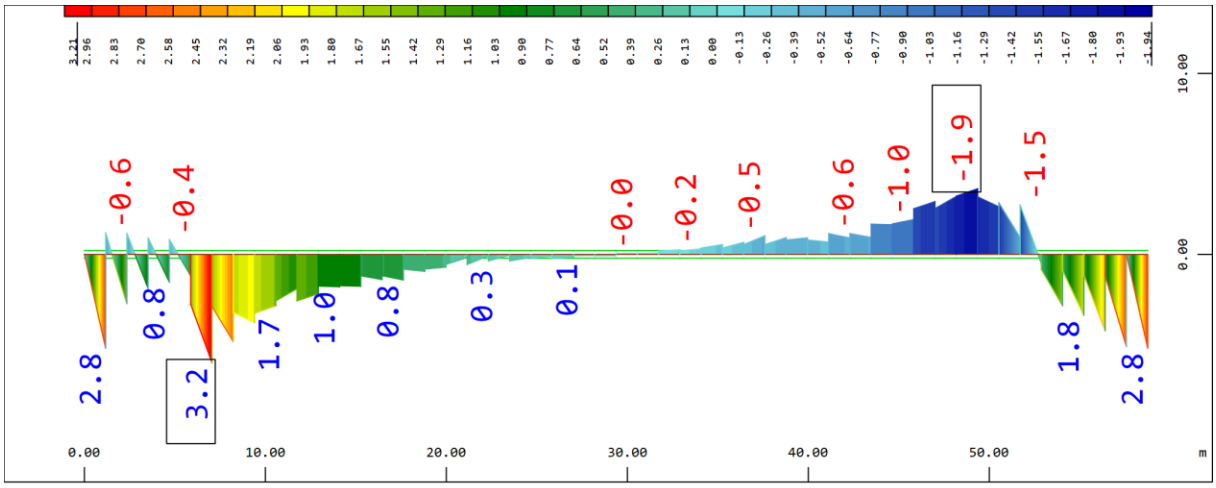
Y
Z X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm 3D = 0.200
kN (Min=-0.325) (Max=0.325)

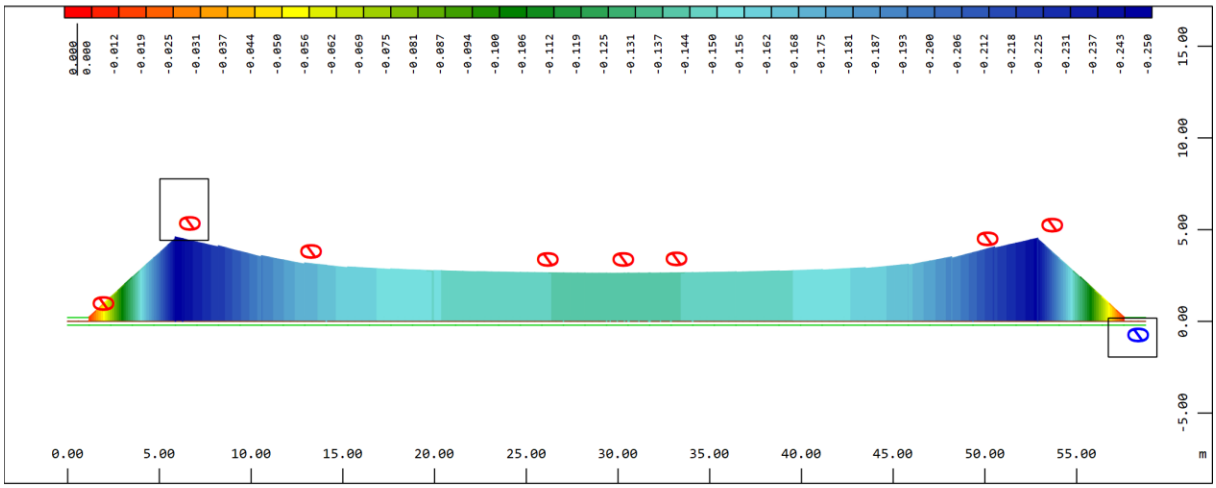


Z
Y X

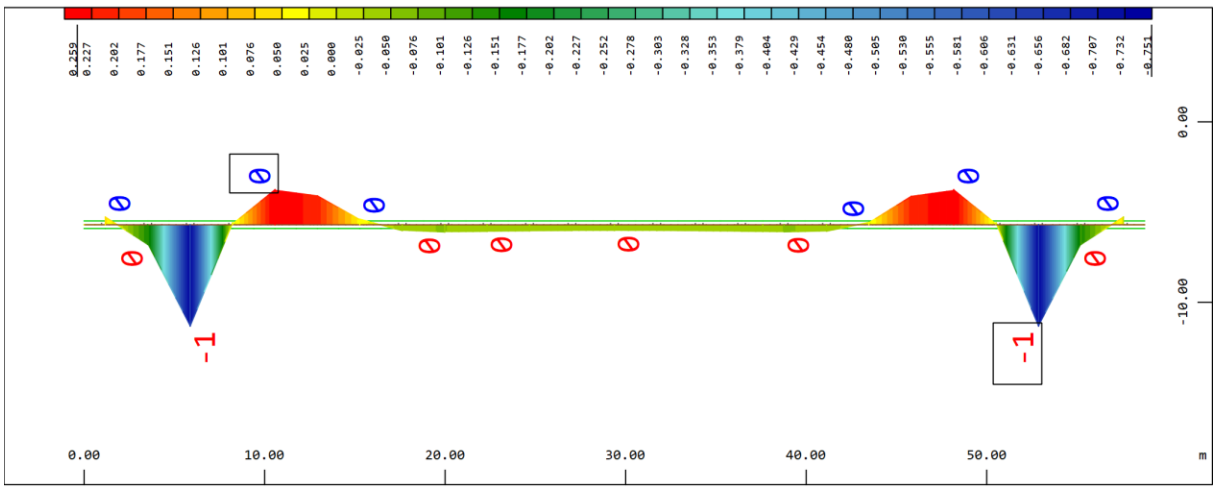
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm 3D = 0.0500
kN (Min=-0.0477) (Max=0.0473)



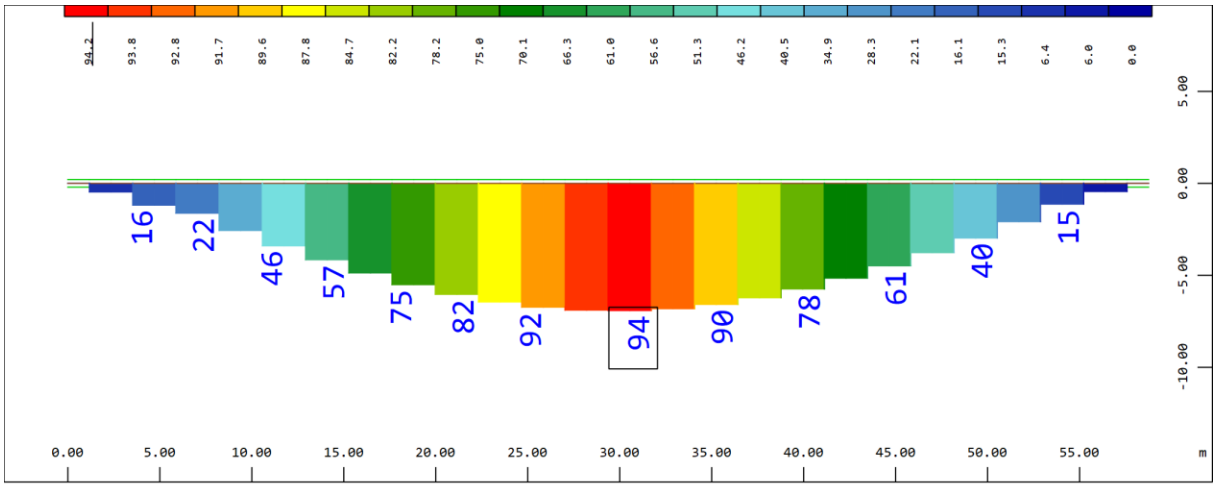
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm 3D =
2.00 kNm (Min=-1.94) (Max=3.21)



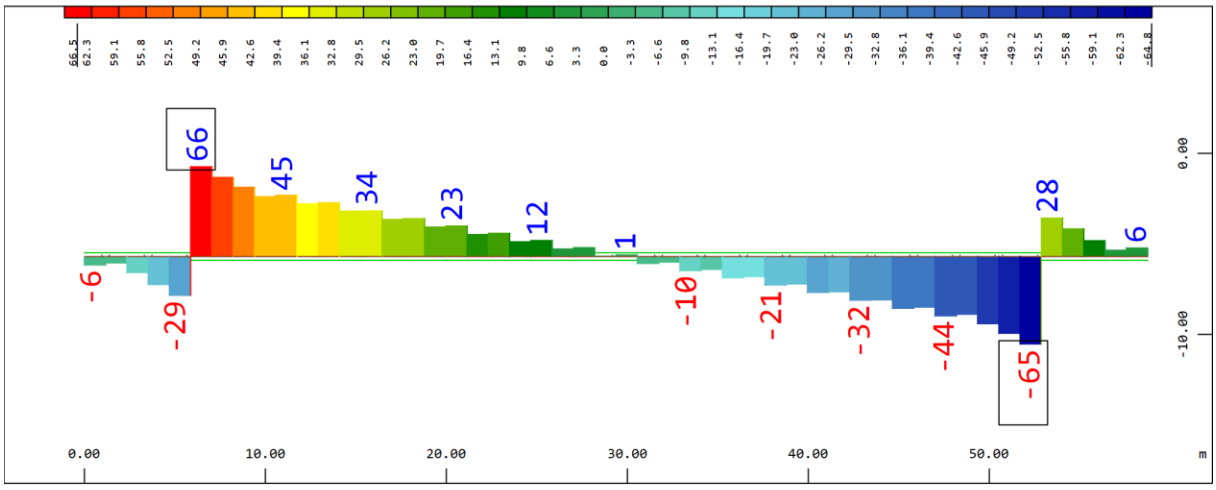
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 368
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm 3D =
0.200 kNm (Min=-0.249) (Max= 1.2830e-04)



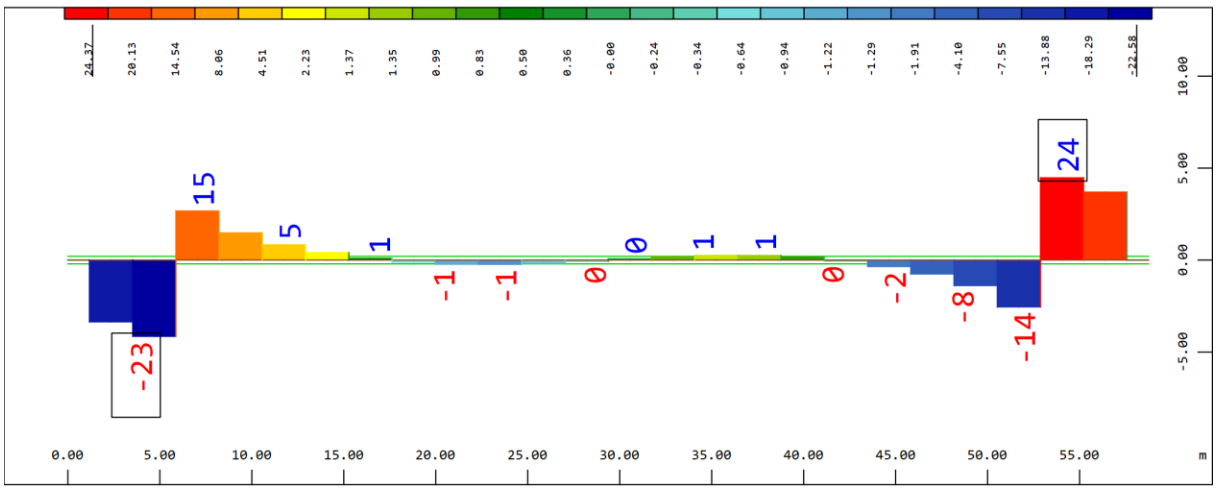
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm 3D =
0.500 kNm (Min=-0.751) (Max=0.259)



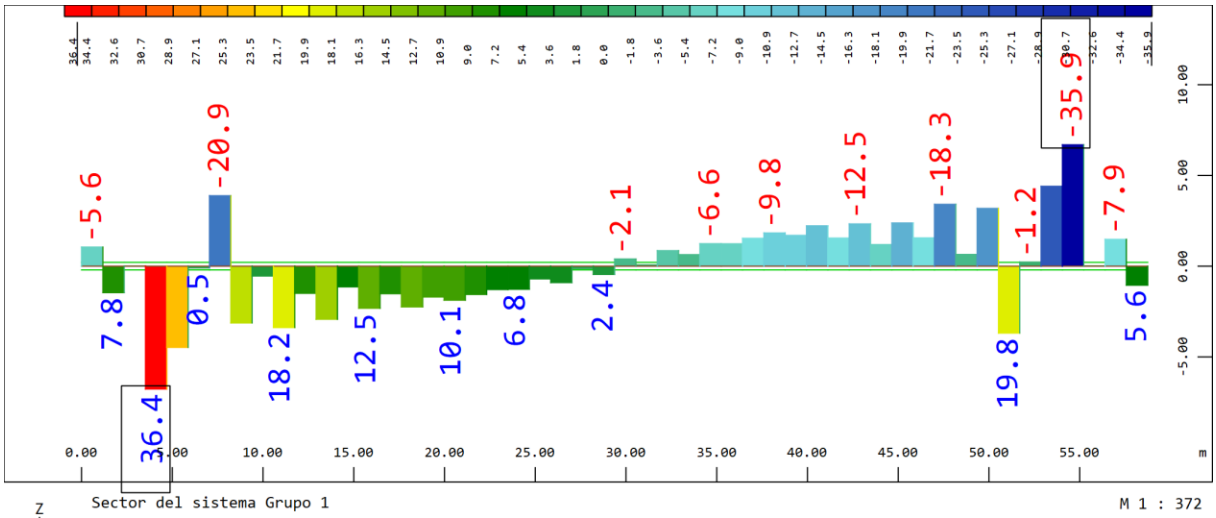
Z
Y X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm 3D = 50.0 kN (Min=-2.2142e-12)
(Max=94.2)



Y
Z X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm 3D = 50.0 kN (Min=-64.8)
(Max=66.5)



Z
Y X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm 3D = 20.0 kN (Min=-22.6)
(Max=24.4)



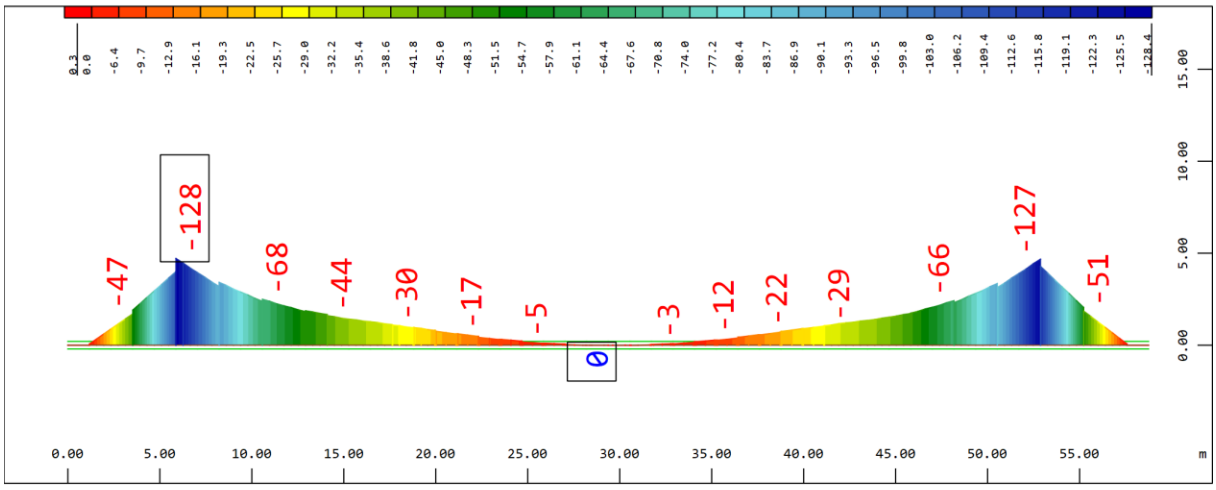
Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 372

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm 3D = 20.0 kNm

(Min=-35.9) (Max=36.4)



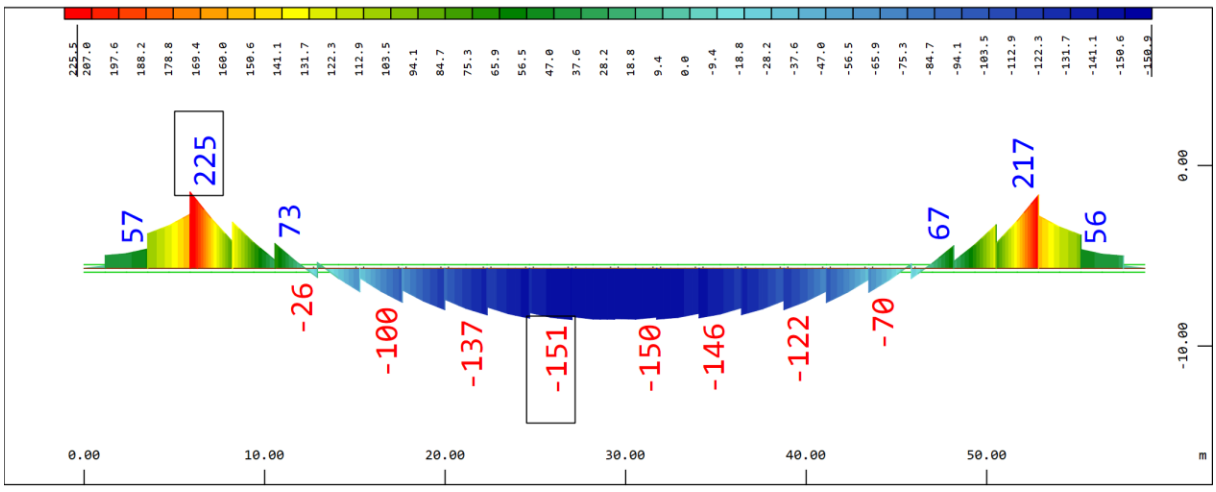
Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 367

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm 3D = 100.0 kNm

(Min=-128.4) (Max=0.302)



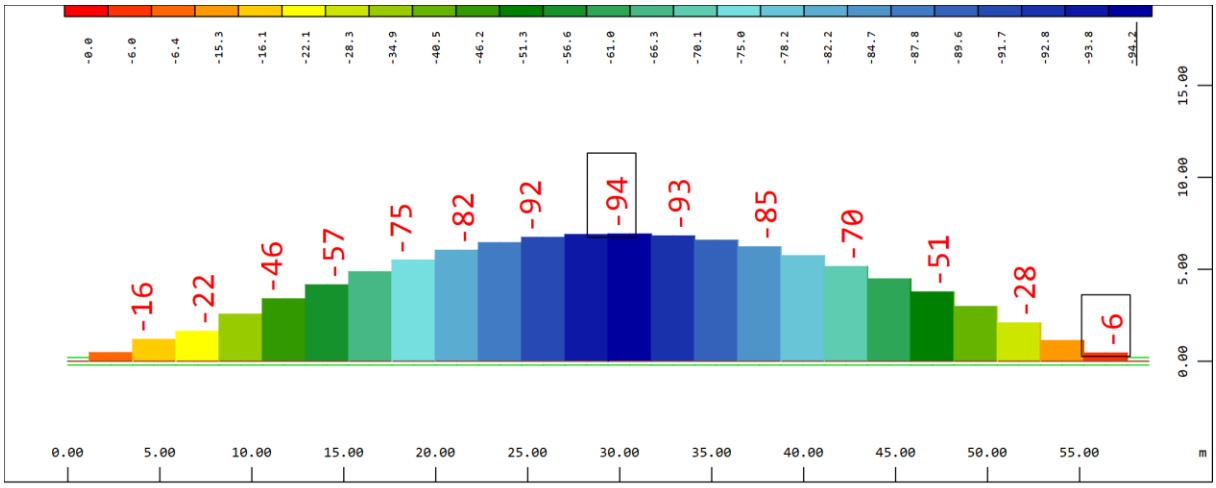
Y
Z X

Sector del sistema Grupo 1

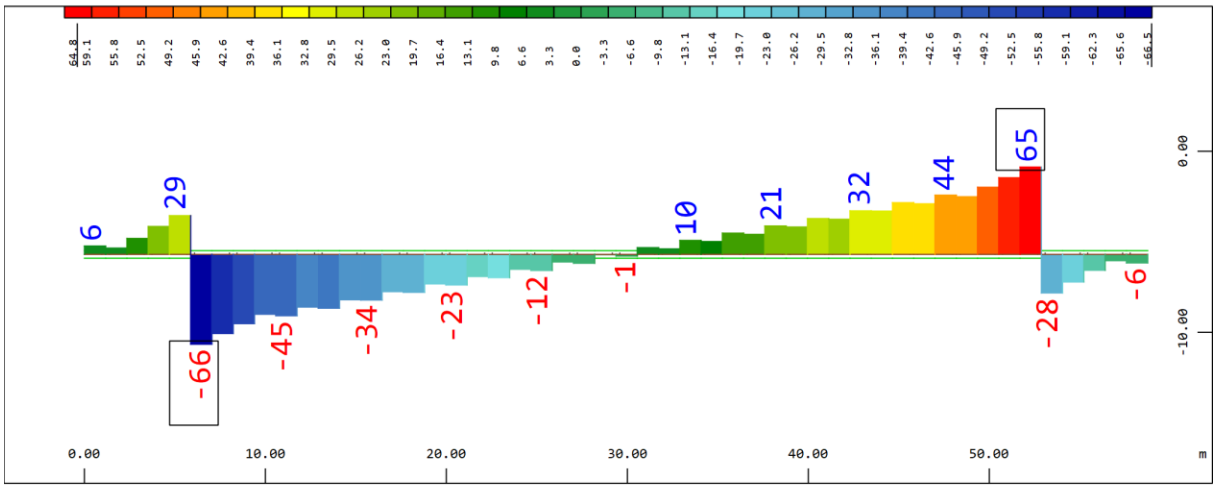
M 1 : 374

Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm 3D = 200.0 kNm

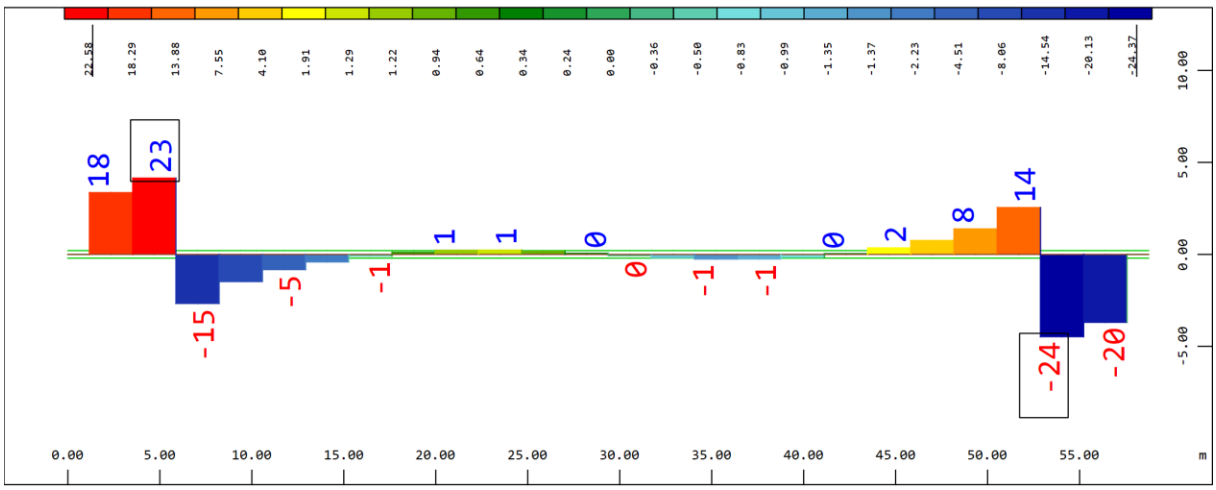
(Min=-150.9) (Max=225.5)



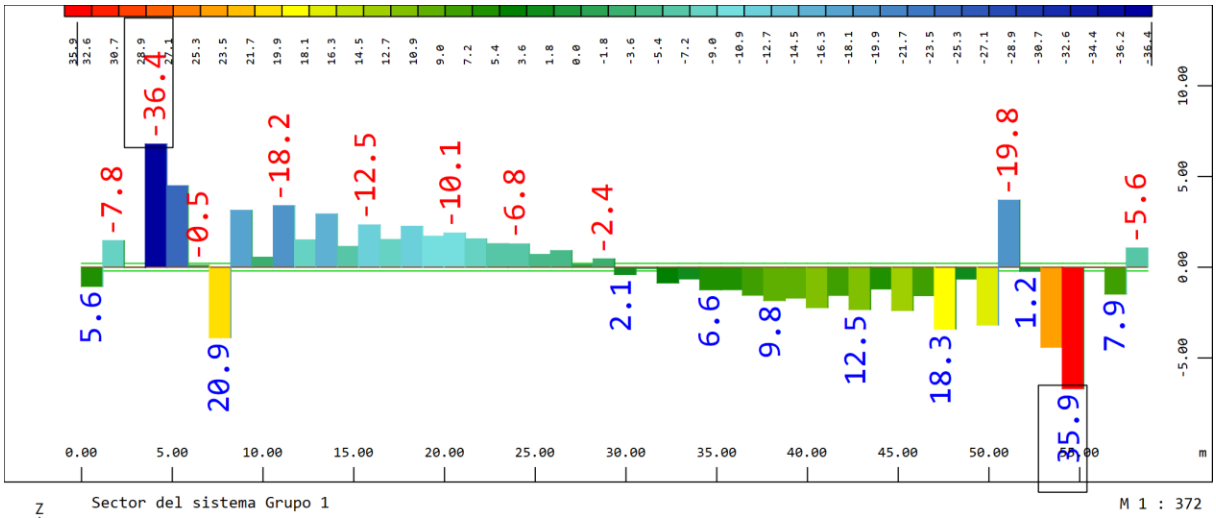
Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm 3D = 50.0 kN (Min=-94.2) (Max=
2.2142e-12)



Y
Z—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm 3D = 50.0 kN (Min=-66.5)
(Max=64.8)



Z
Y—X Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm 3D = 20.0 kN (Min=-24.4)
(Max=22.6)



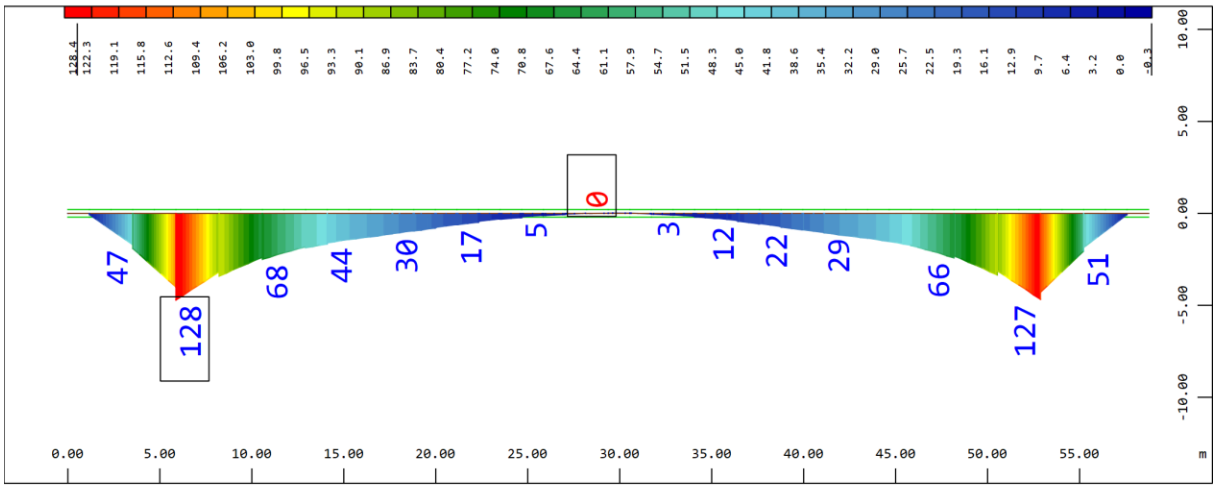
Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 372

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm 3D = 20.0 kNm

(Min=-36.4) (Max=35.9)



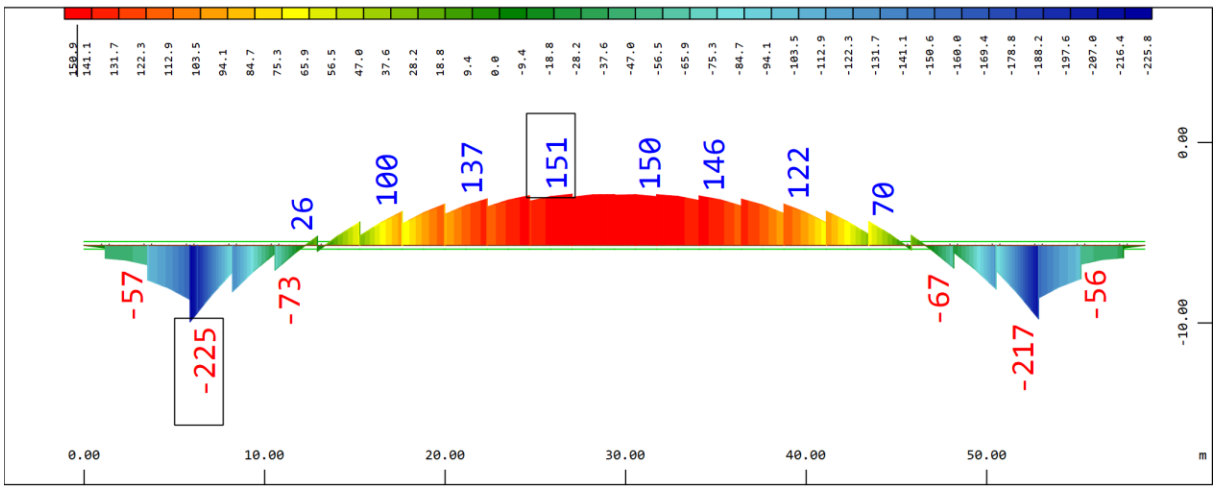
Z
Y X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 367

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm 3D = 100.0 kNm

(Min=-0.302) (Max=128.4)



Y
Z X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

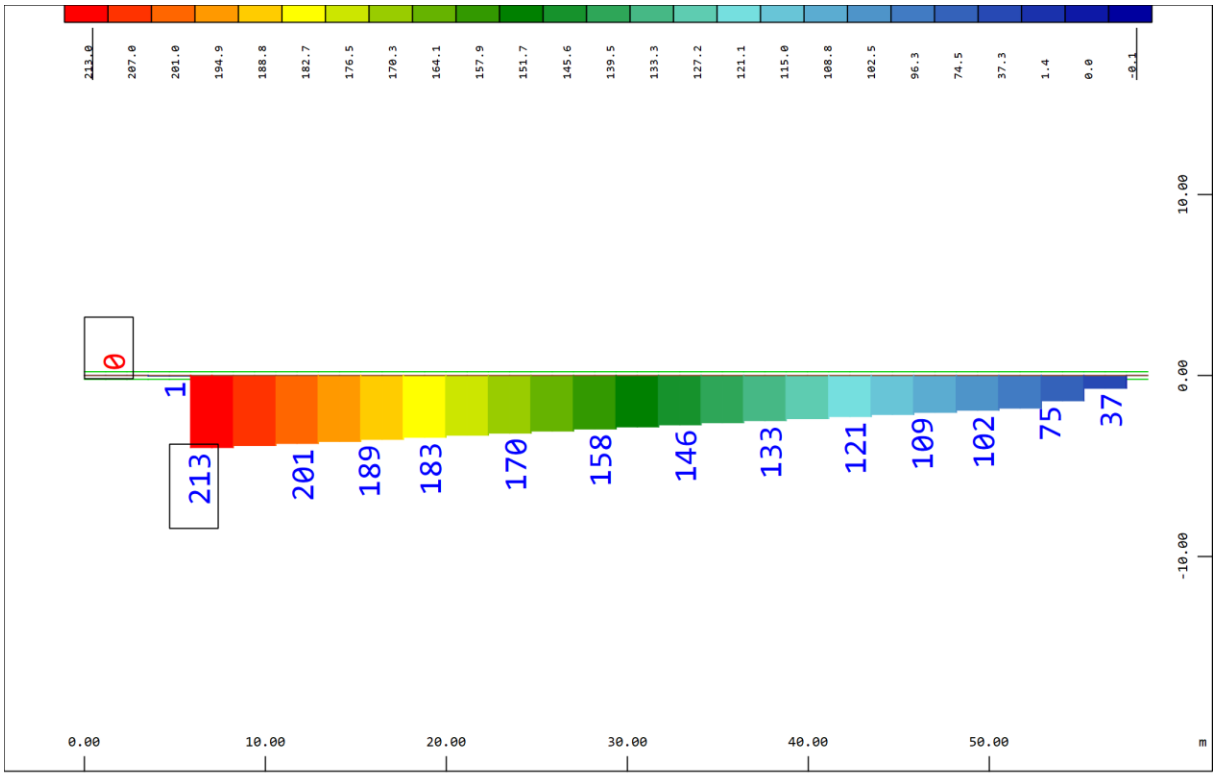
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm 3D = 200.0 kNm

(Min=-225.5) (Max=150.9)

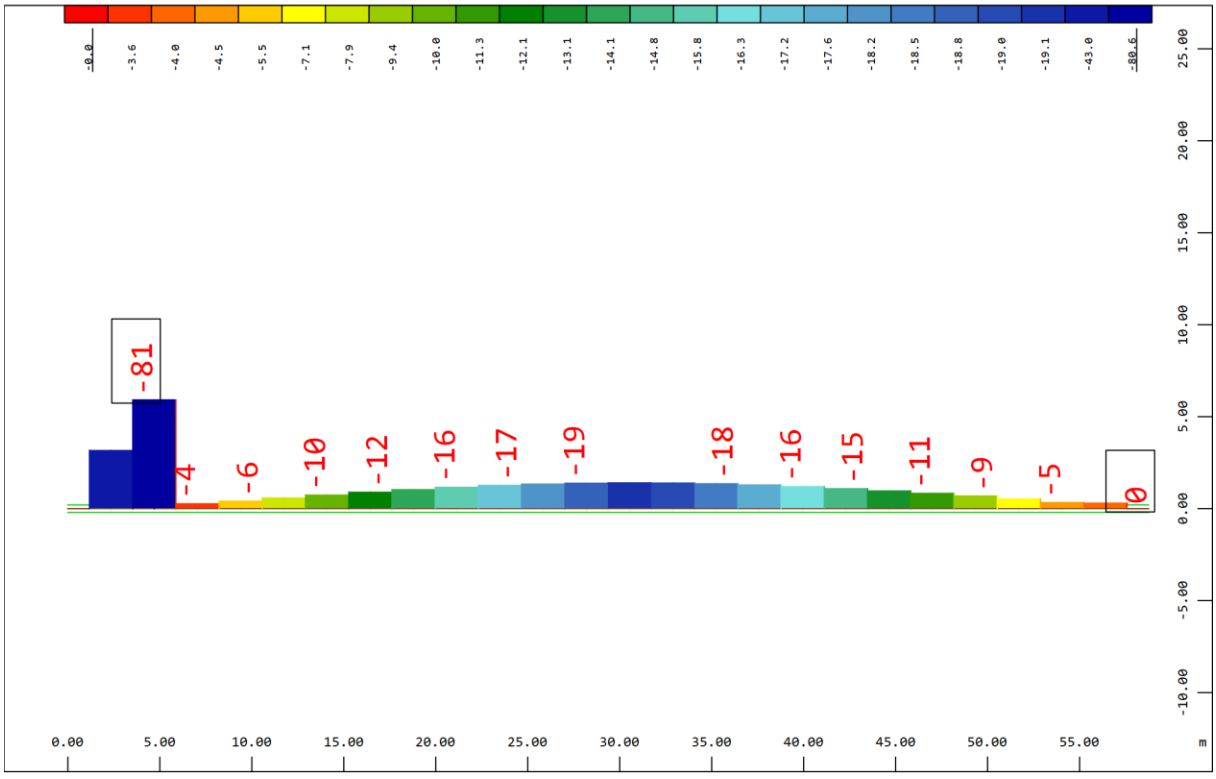
05.01.02// Envolvente esfuerzos ELS frecuente

Los siguientes gráficos corresponden a la envolvente de los siguientes esfuerzos de la combinación ELS frecuente:

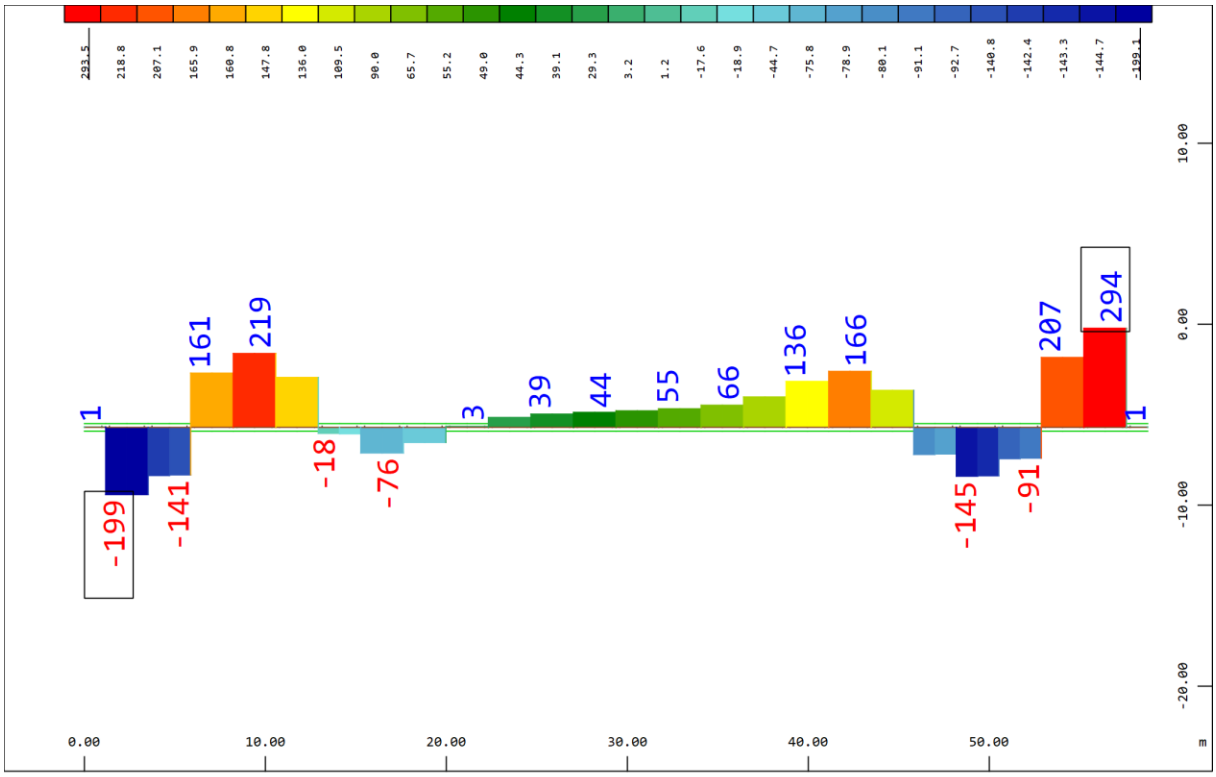
- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 321 MAXF-N BEAM ELS Frecuente , 1 cm 3D = 200.0
kN (Min=-0.101) (Max=213.0)

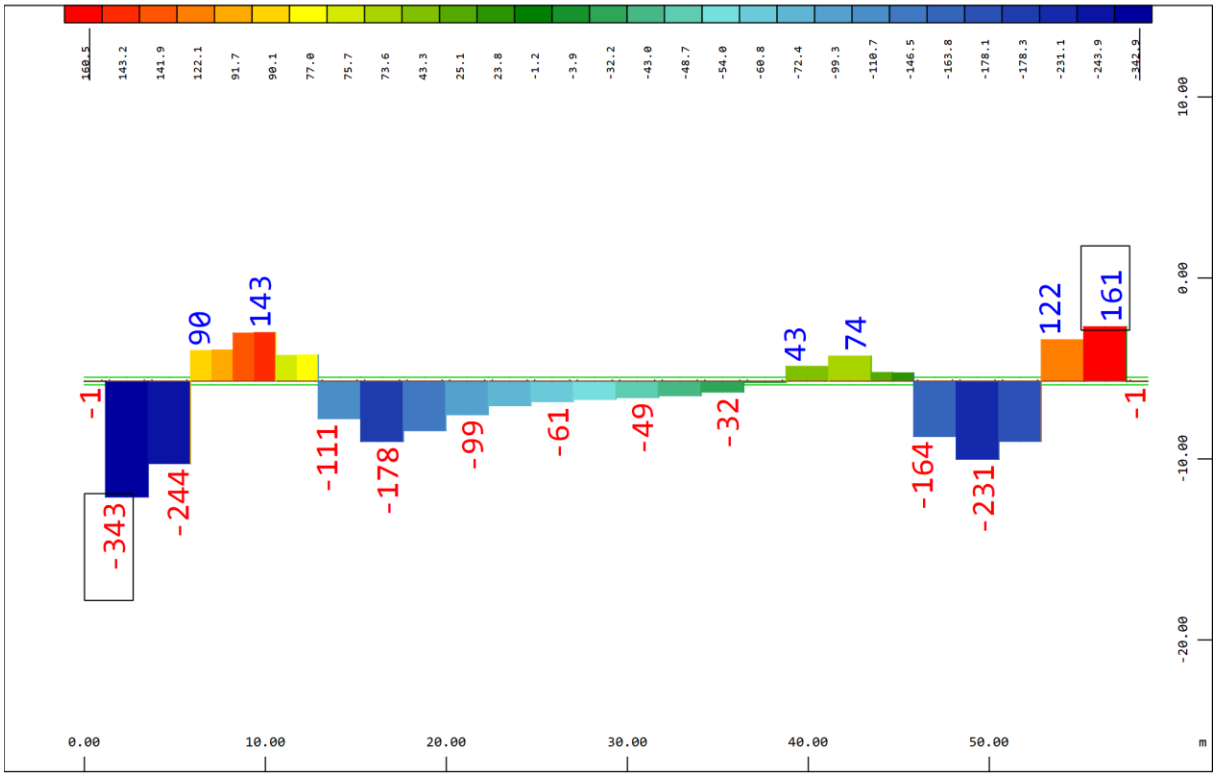


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 322 MINF-N BEAM ELS Frecuente , 1 cm 3D = 50.0 kN
(Min=-80.6) (Max=-1.0261e-07)



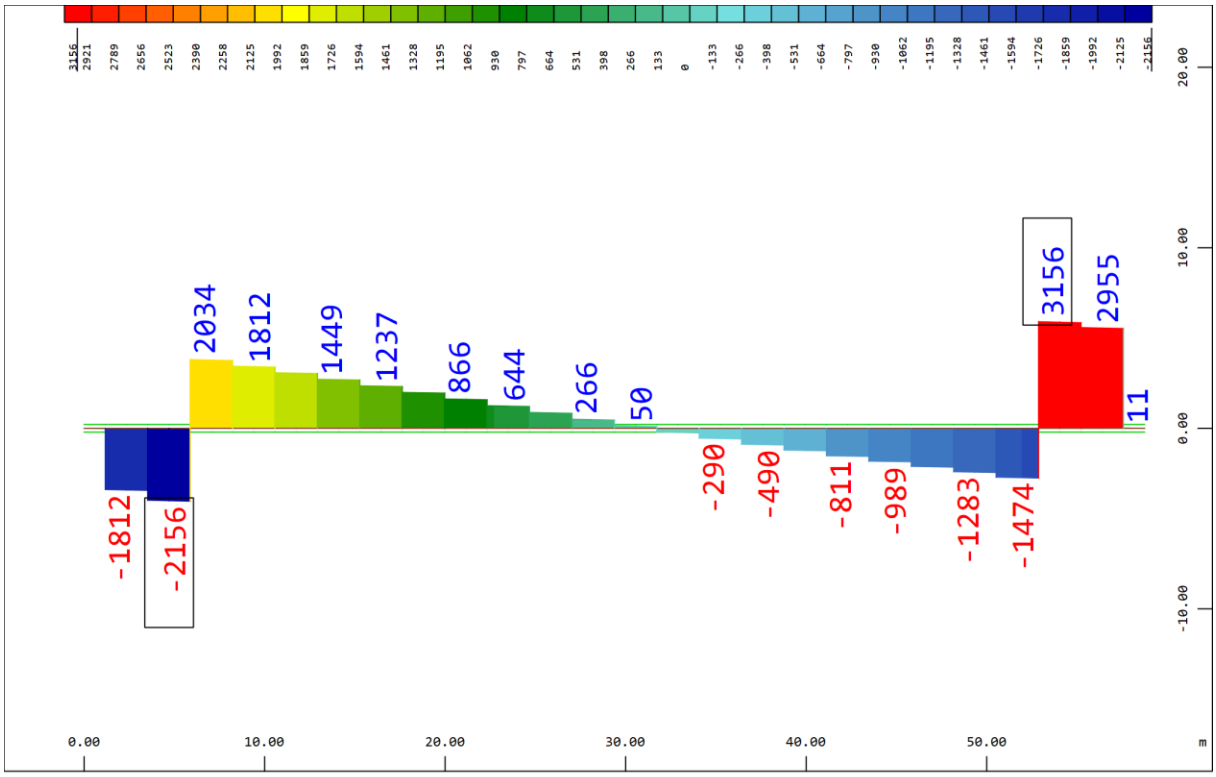
Y
Z—X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 323 MAXF-VY BEAM ELS Frecuente , 1 cm 3D =
200.0 kN (Min=-199.1) (Max=293.5)

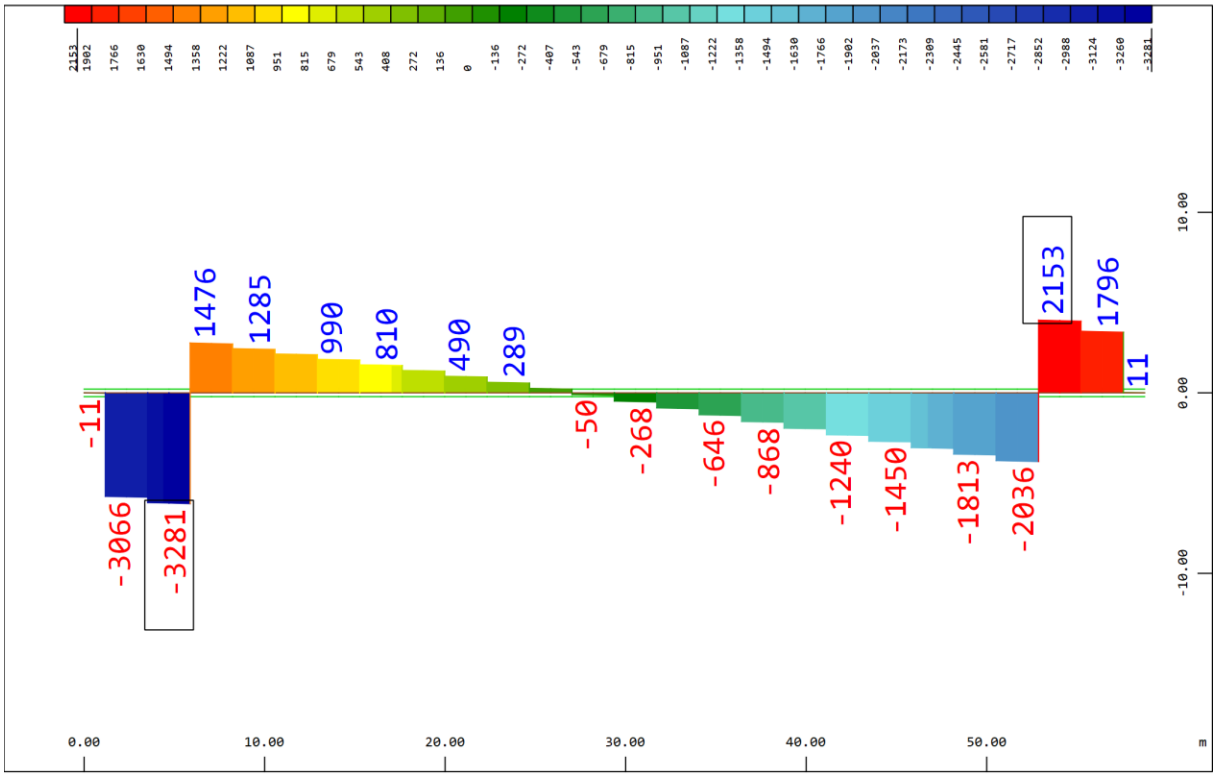


Y
Z—X

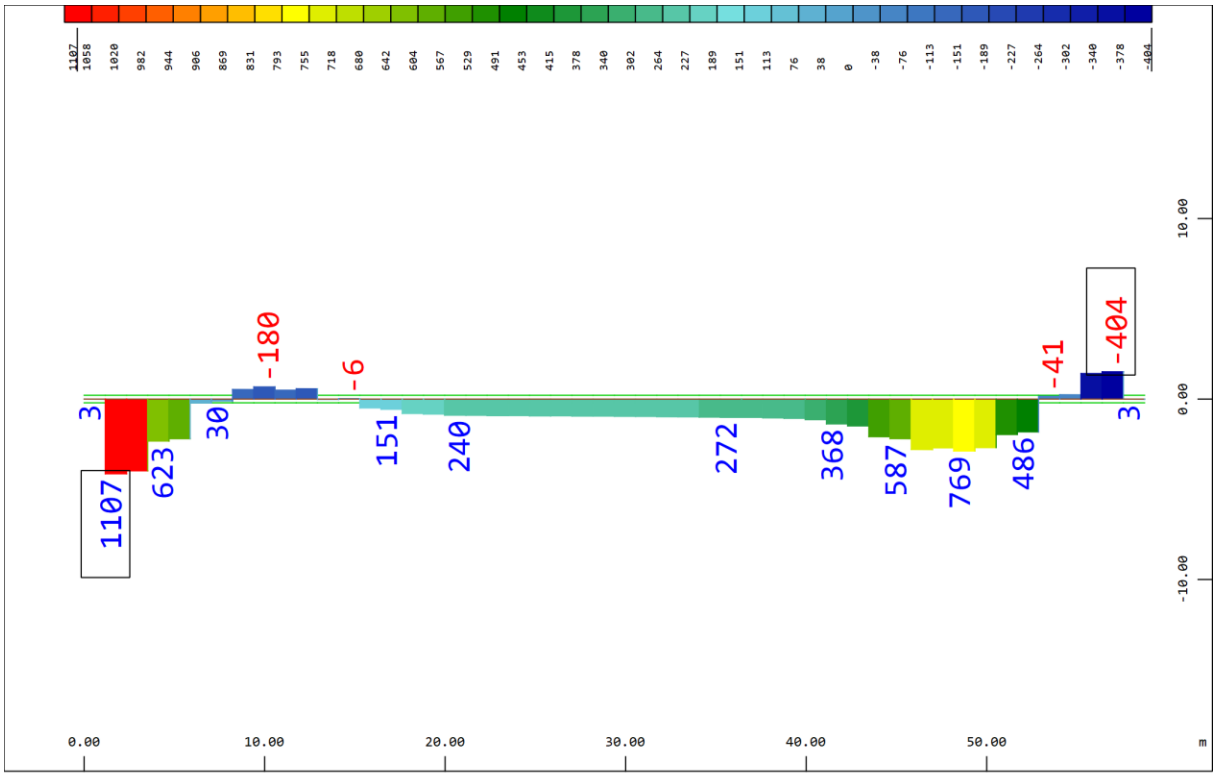
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 324 MINF-VY BEAM ELS Frecuente , 1 cm 3D =
200.0 kN (Min=-342.9) (Max=160.5)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 325 MAXF-VZ BEAM ELS Frecuente , 1 cm 3D =
2000. kN (Min=-2156.) (Max=3156.)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 326 MINF-VZ BEAM ELS Frecuente , 1 cm 3D =
2000. kN (Min=-3281.) (Max=2153.)



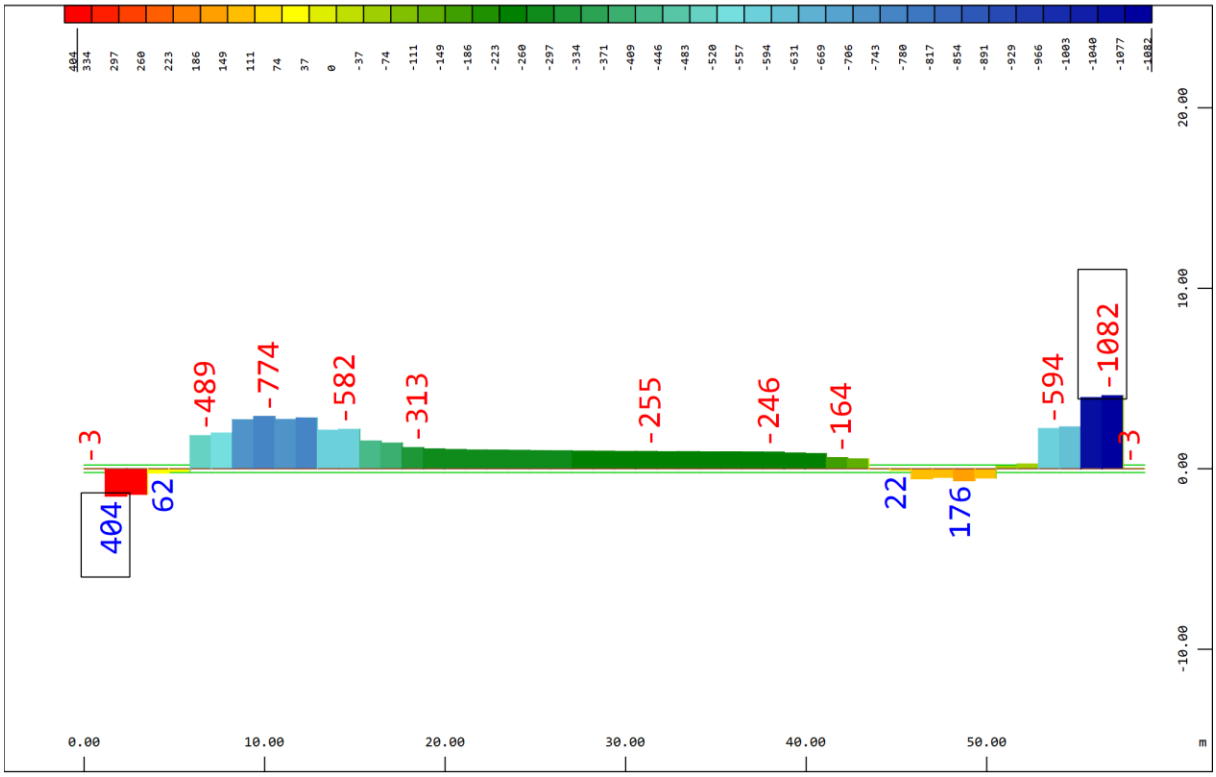
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 327 MAXF-MT BEAM ELS Frecuente , 1 cm 3D

= 1000. kNm (Min=-403.6) (Max=1107.)



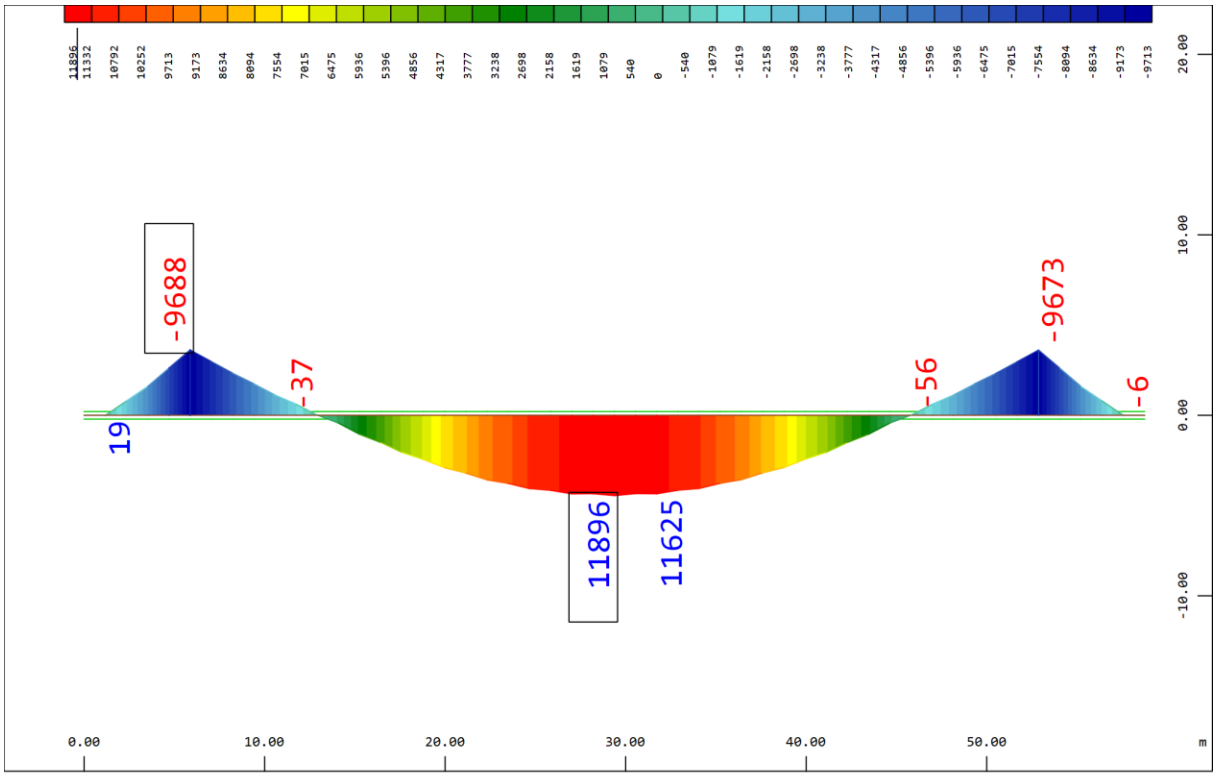
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 328 MINF-MT BEAM ELS Frecuente , 1 cm 3D

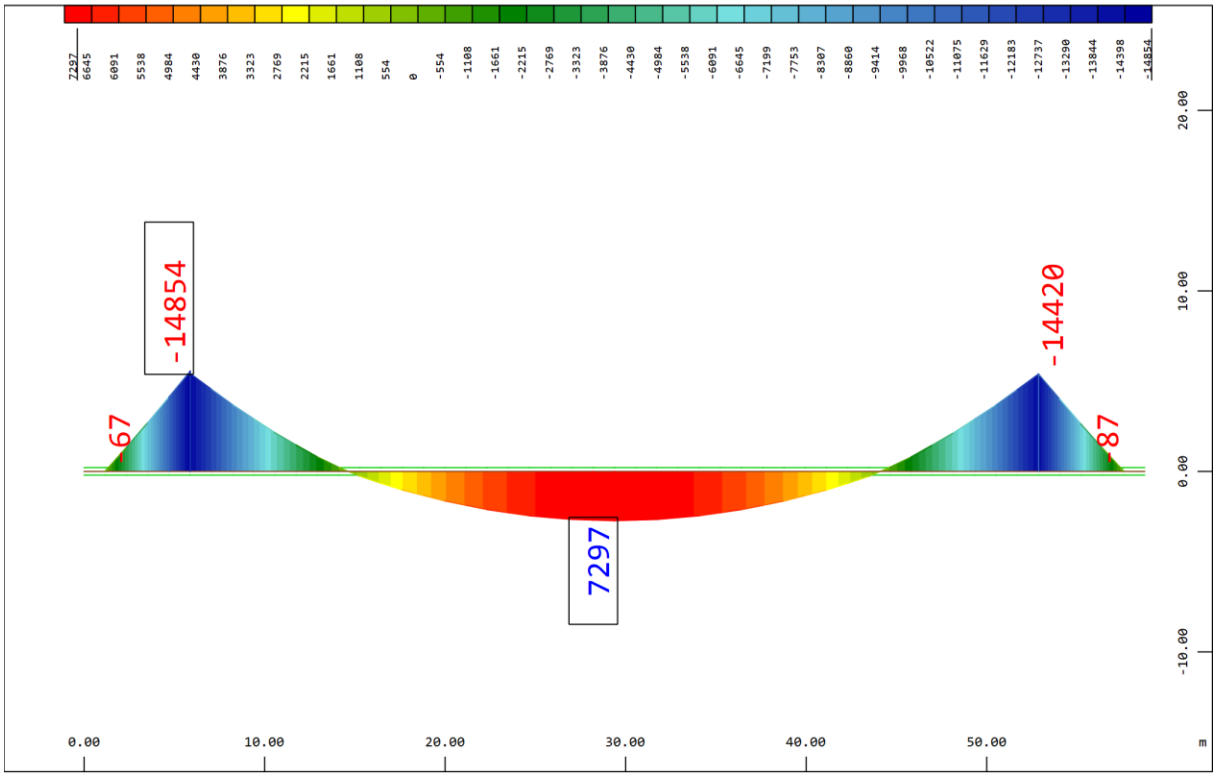
= 1000. kNm (Min=-1082.) (Max=404.2)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 329 MAXF-MY BEAM ELS Frecuente , 1 cm

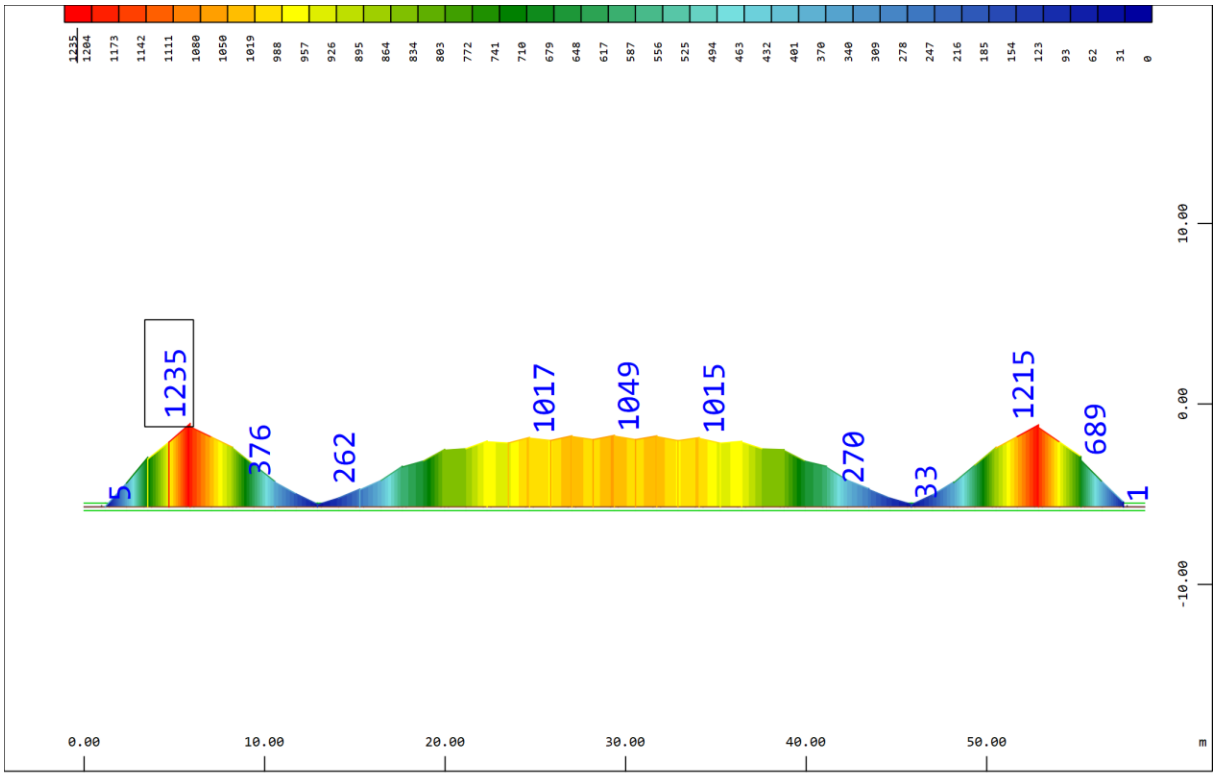
3D = 10000. kNm (Min=-9688.) (Max=11896.)



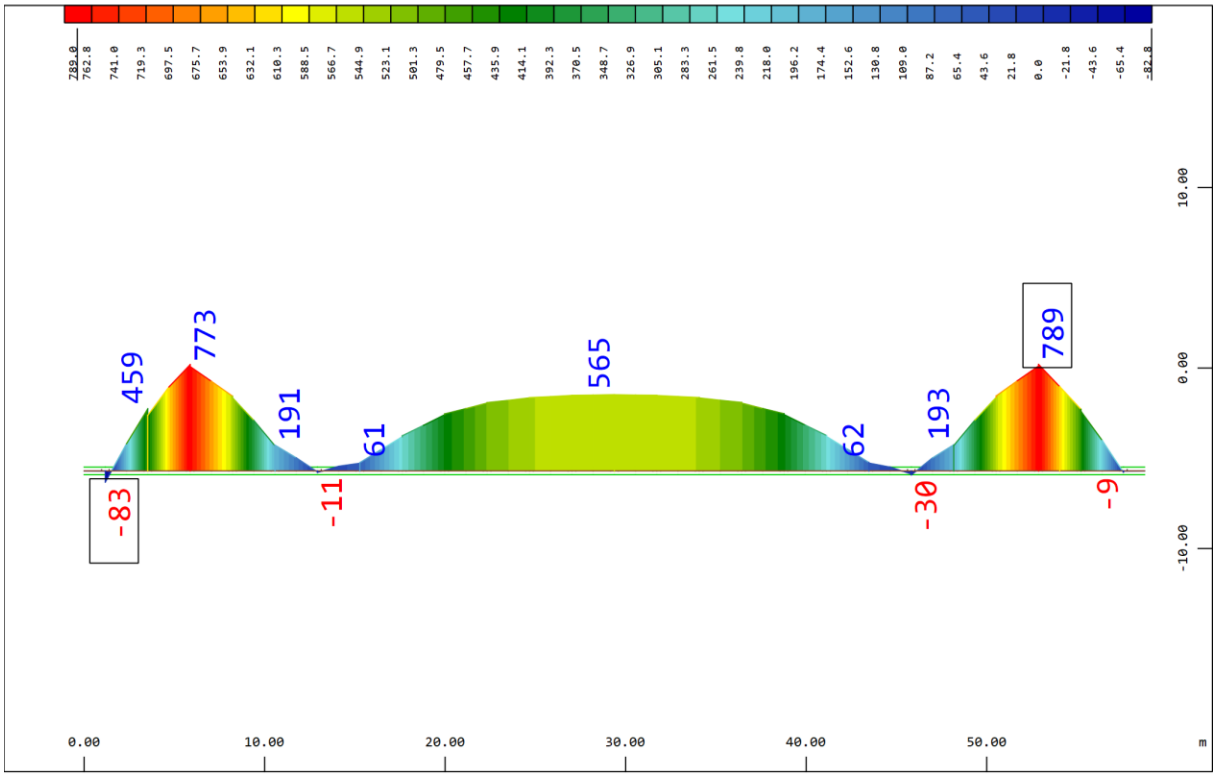
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 330 MINF-MY BEAM ELS Frecuente , 1 cm

3D = 10000. kNm (Min=-14854.) (Max=7297.)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 331 MAXF-MZ BEAM ELS Frecuente , 1 cm
3D = 1000. kNm (Max=1235.)

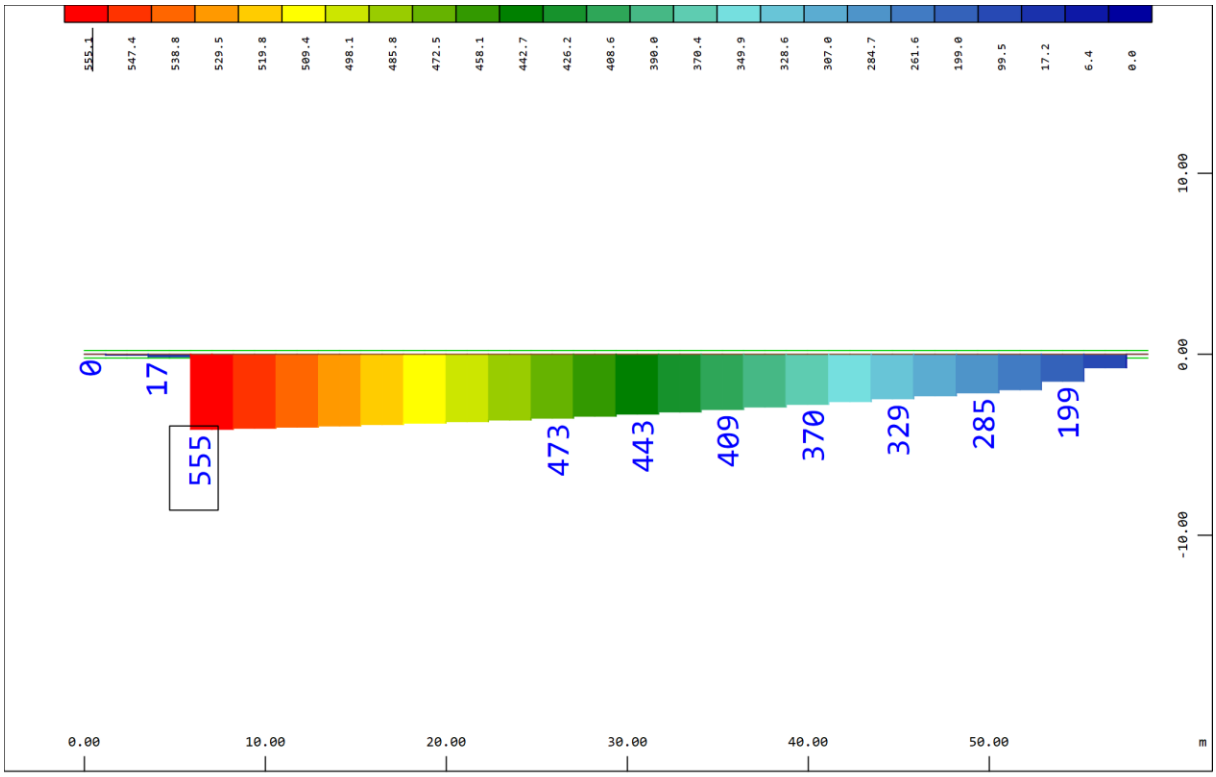


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 332 MINF-MZ BEAM ELS Frecuente , 1 cm
3D = 500.0 kNm (Min=-82.8) (Max=789.0)

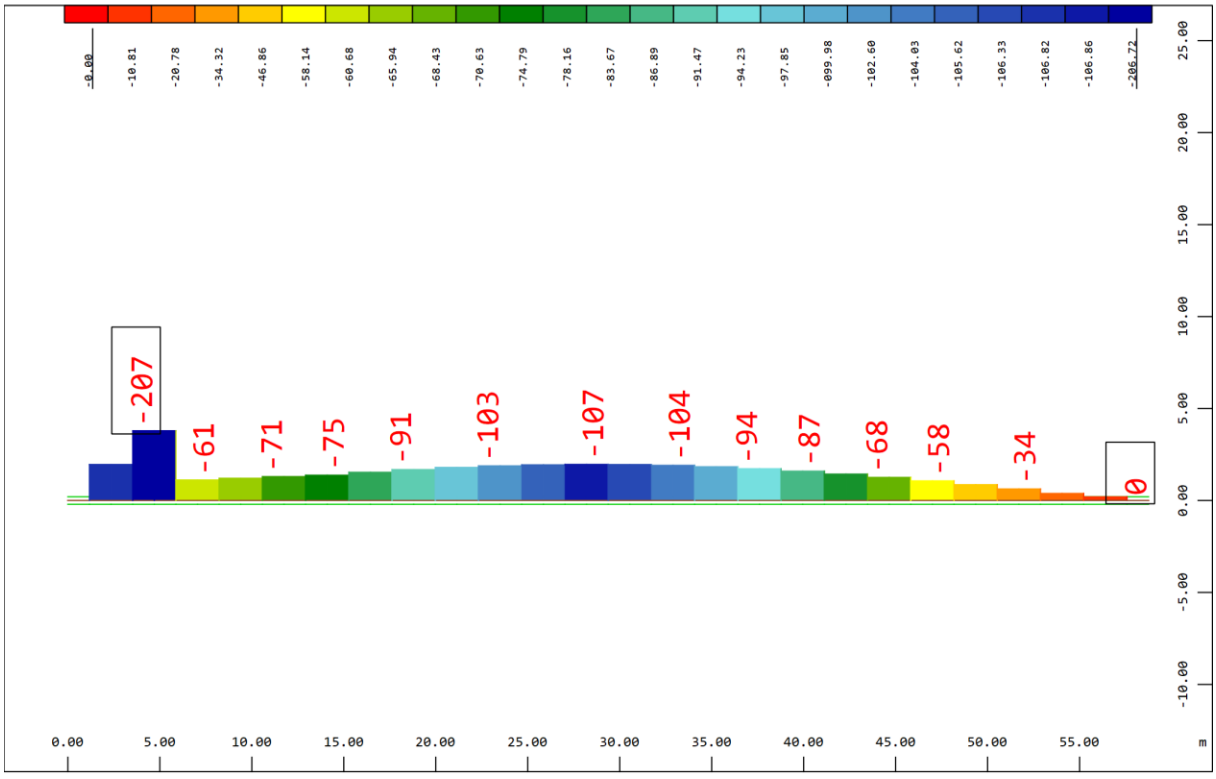
05.01.03// Envolvente esfuerzos ELS rara

Los siguientes gráficos corresponden a la envolvente de los siguientes esfuerzos de la combinación ELS rara:

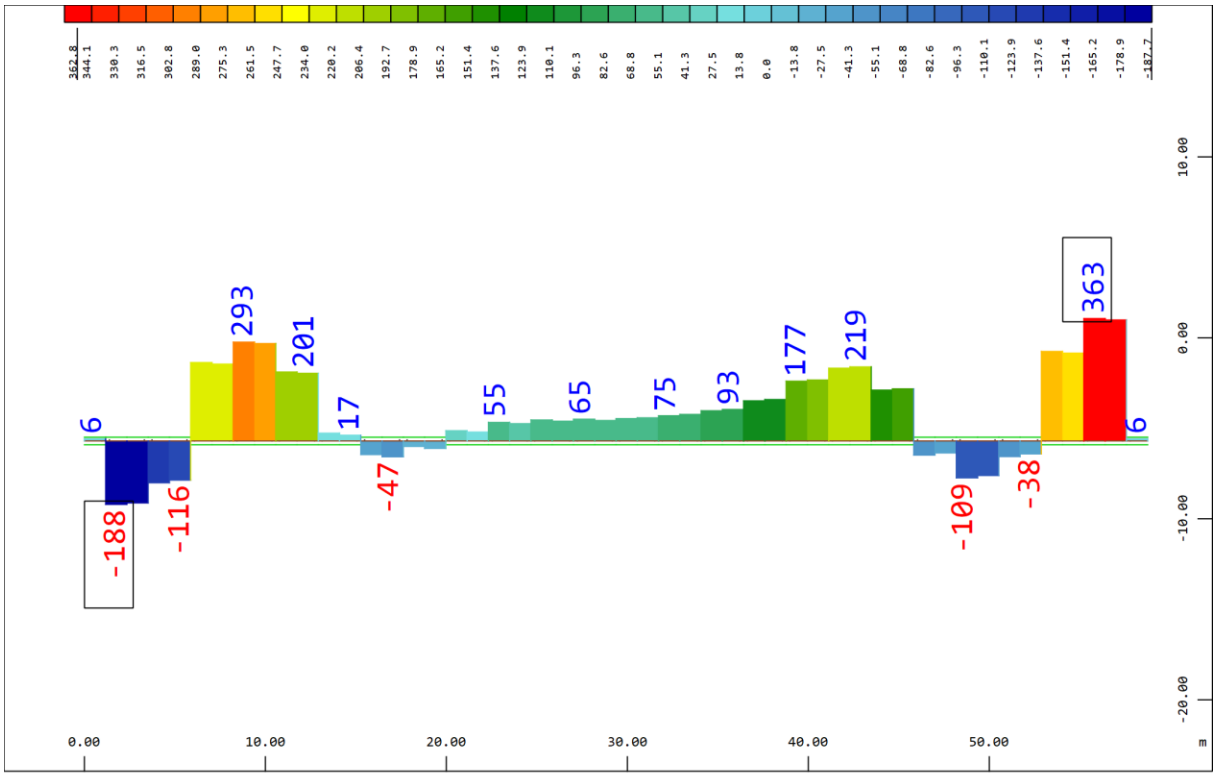
- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 421 MAXR-N BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 500.0 kN
(Max=555.1)



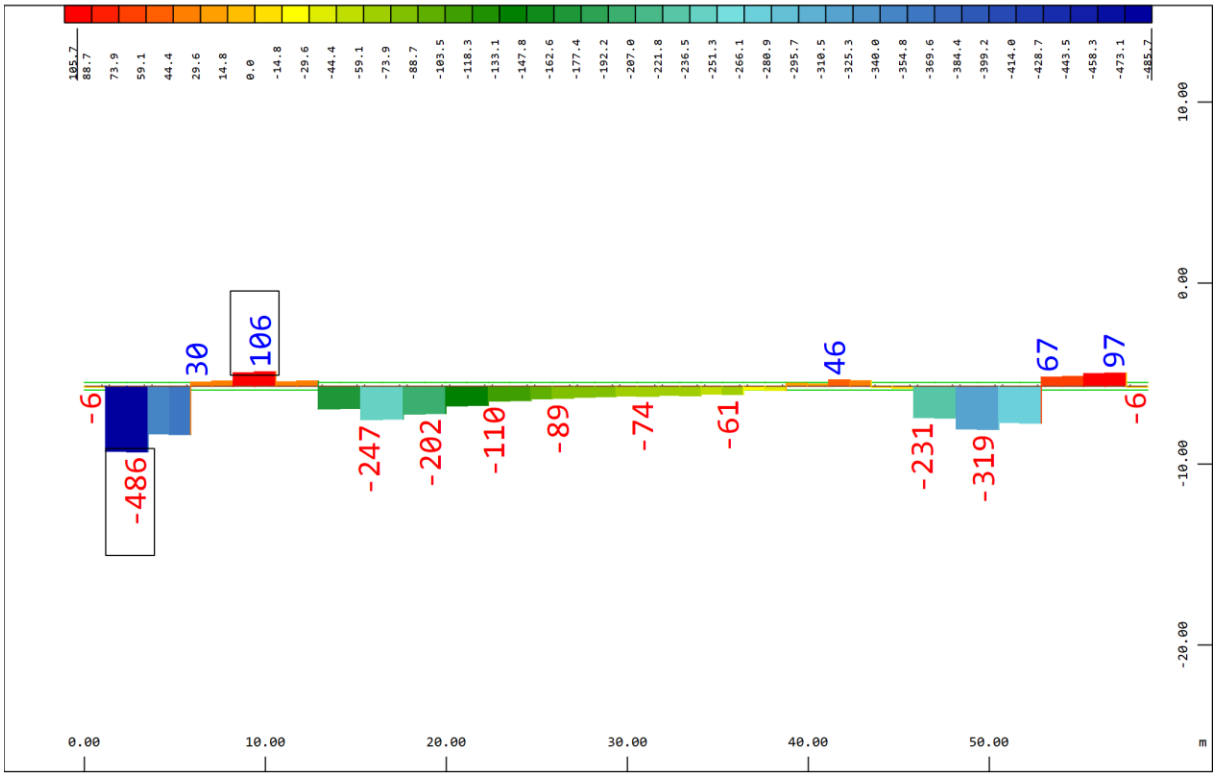
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 422 MINR-N BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 200.0 kN
(Min=-206.7) (Max=-1.0262e-07)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373

Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 423 MAXR-VY BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 200.0

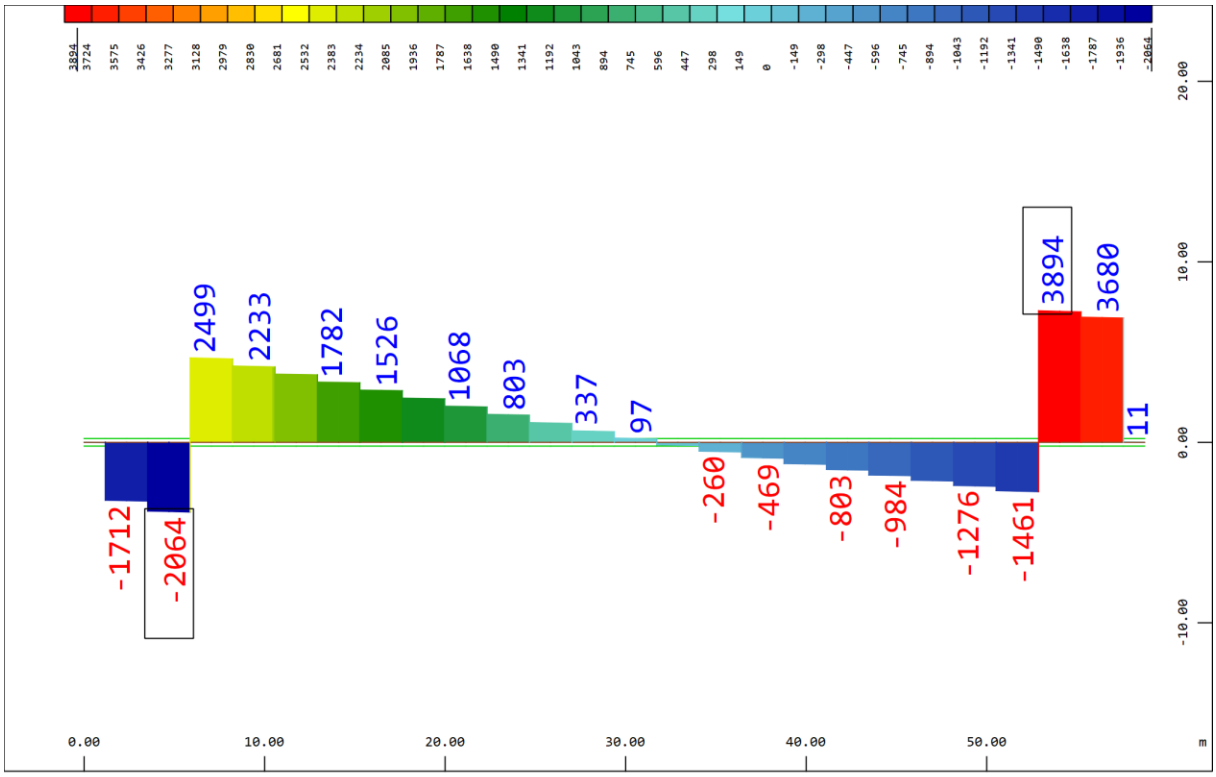
kN (Min=-187.7) (Max=362.8)



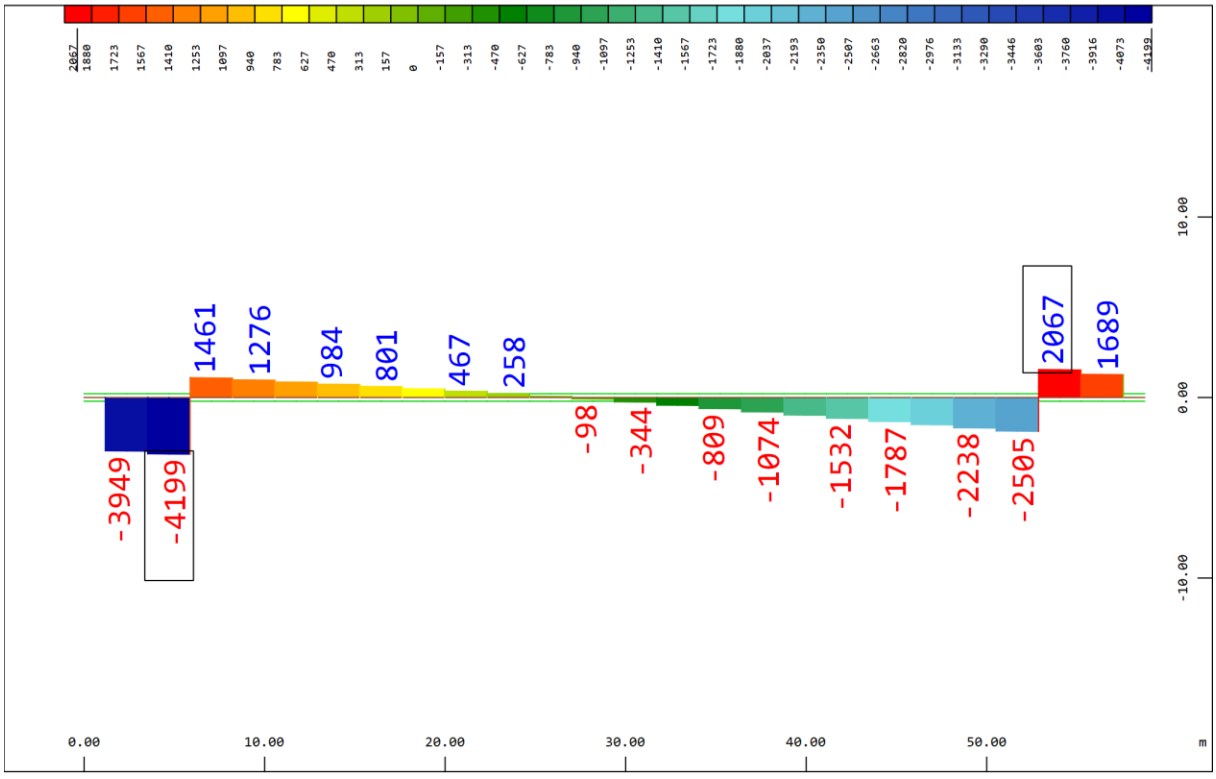
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373

Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 424 MINR-VY BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 500.0

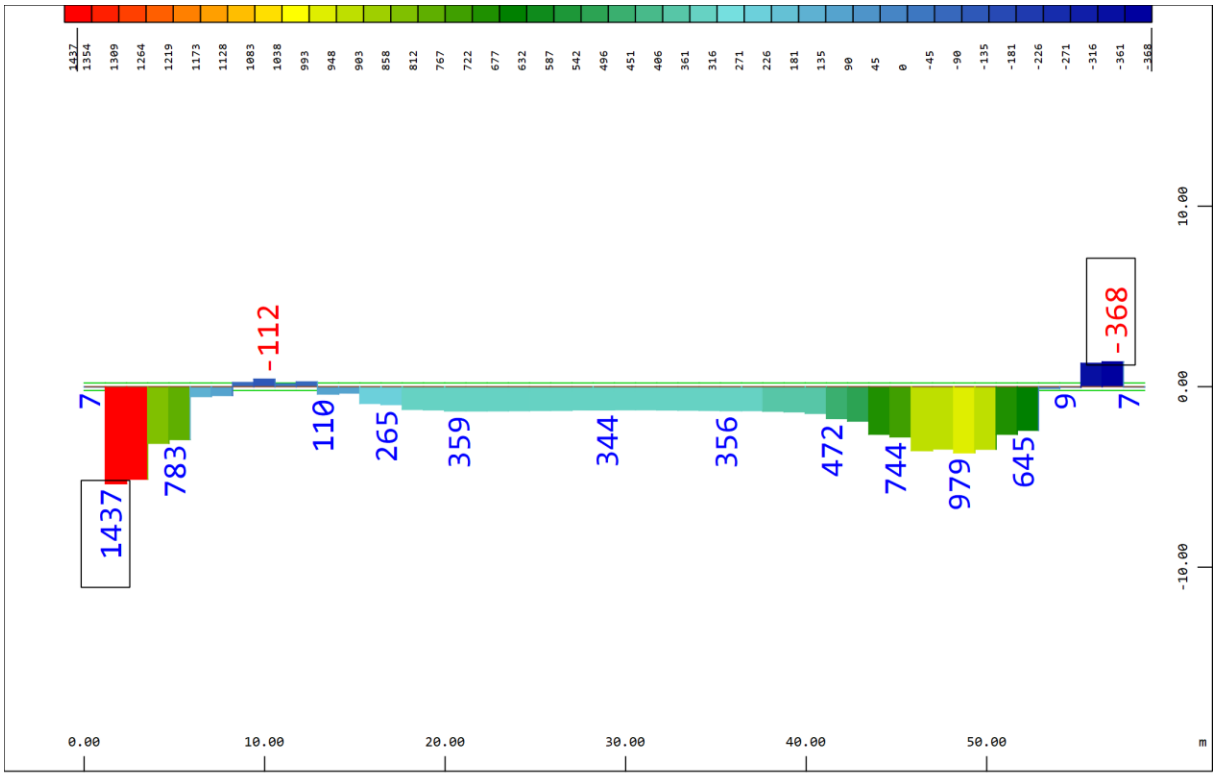
kN (Min=-485.7) (Max=105.7)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 425 MAXR-VZ BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 2000.
kN (Min=-2064.) (Max=3894.)

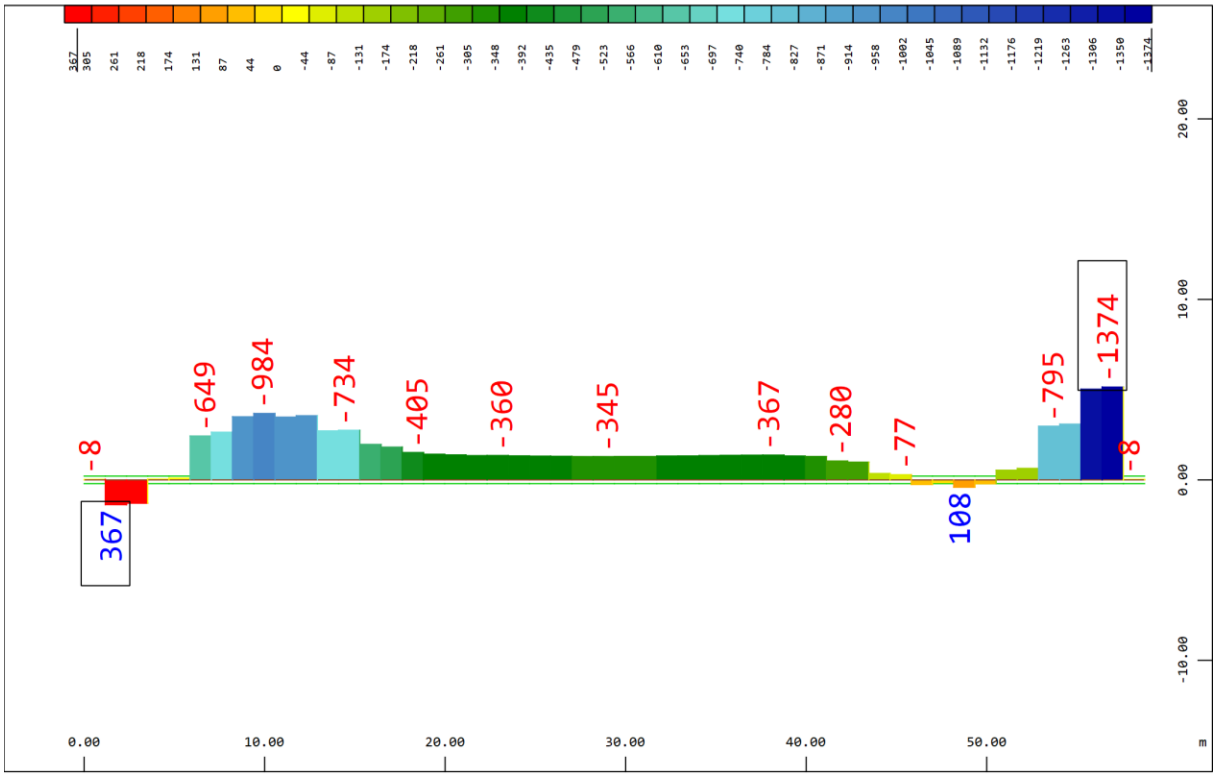


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 426 MINR-VZ BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 5000.
kN (Min=-4199.) (Max=2067.)



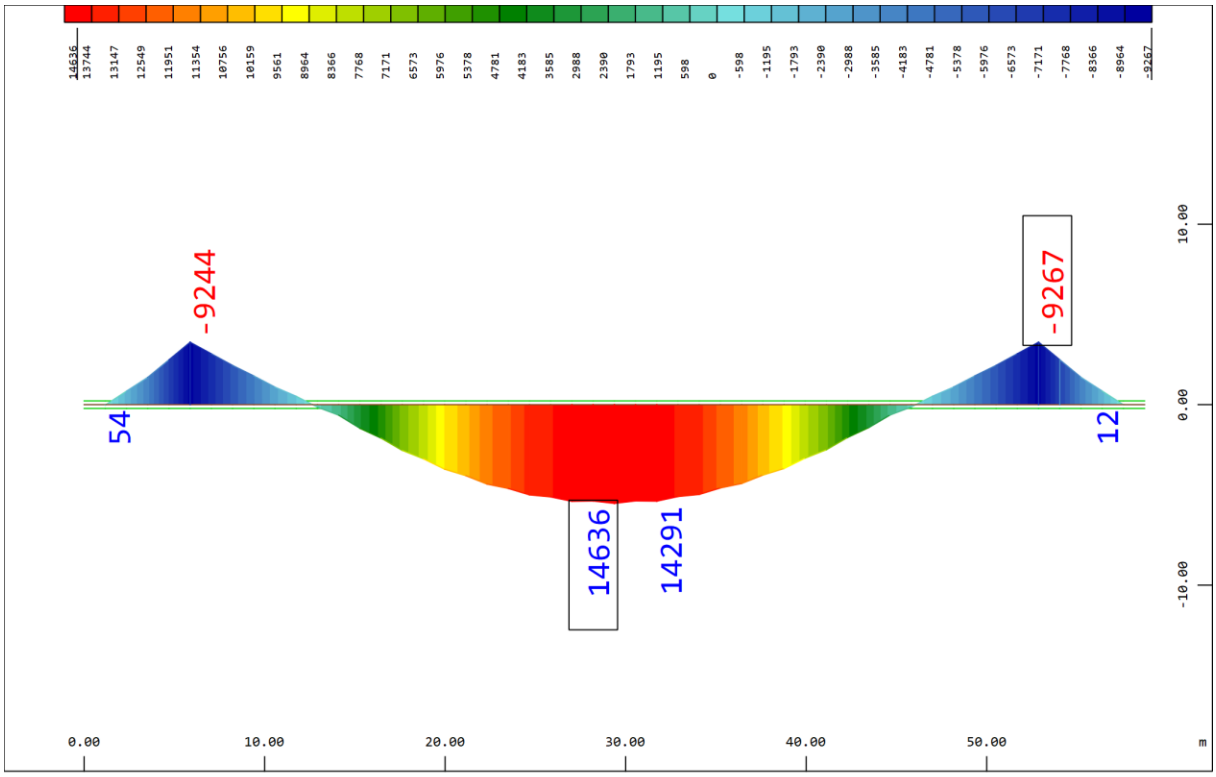
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 427 MAXR-MT BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 1000. kNm (Min=-367.9) (Max=1437.)



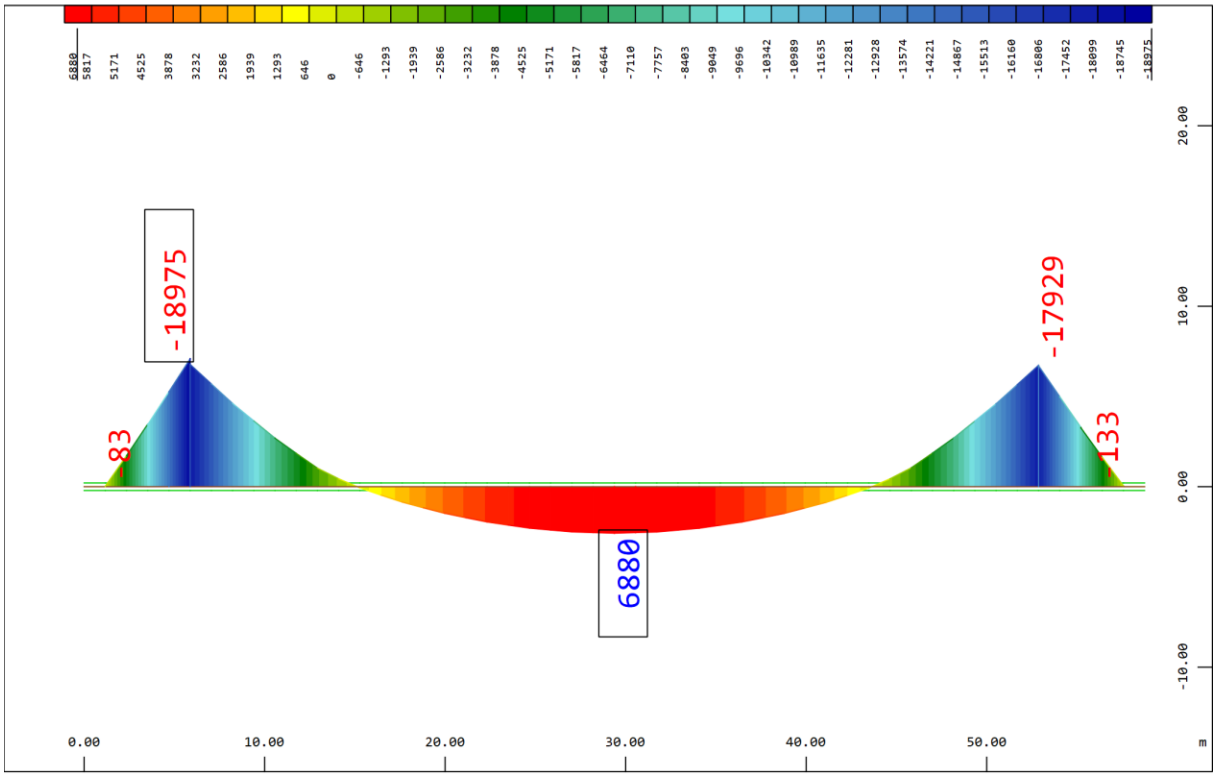
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 428 MINR-MT BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 1000. kNm (Min=-1374.) (Max=367.4)



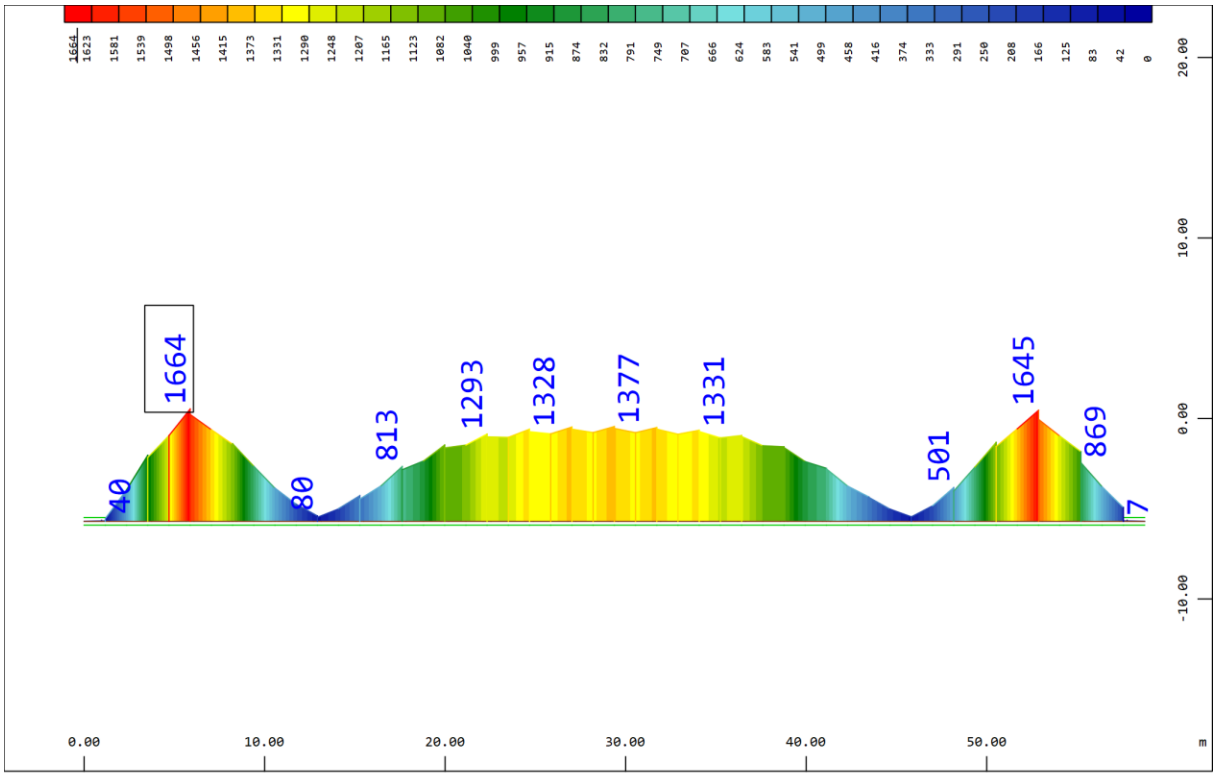
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 429 MAXR-MY BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 10000. kNm (Min=-9267.) (Max=14636.)



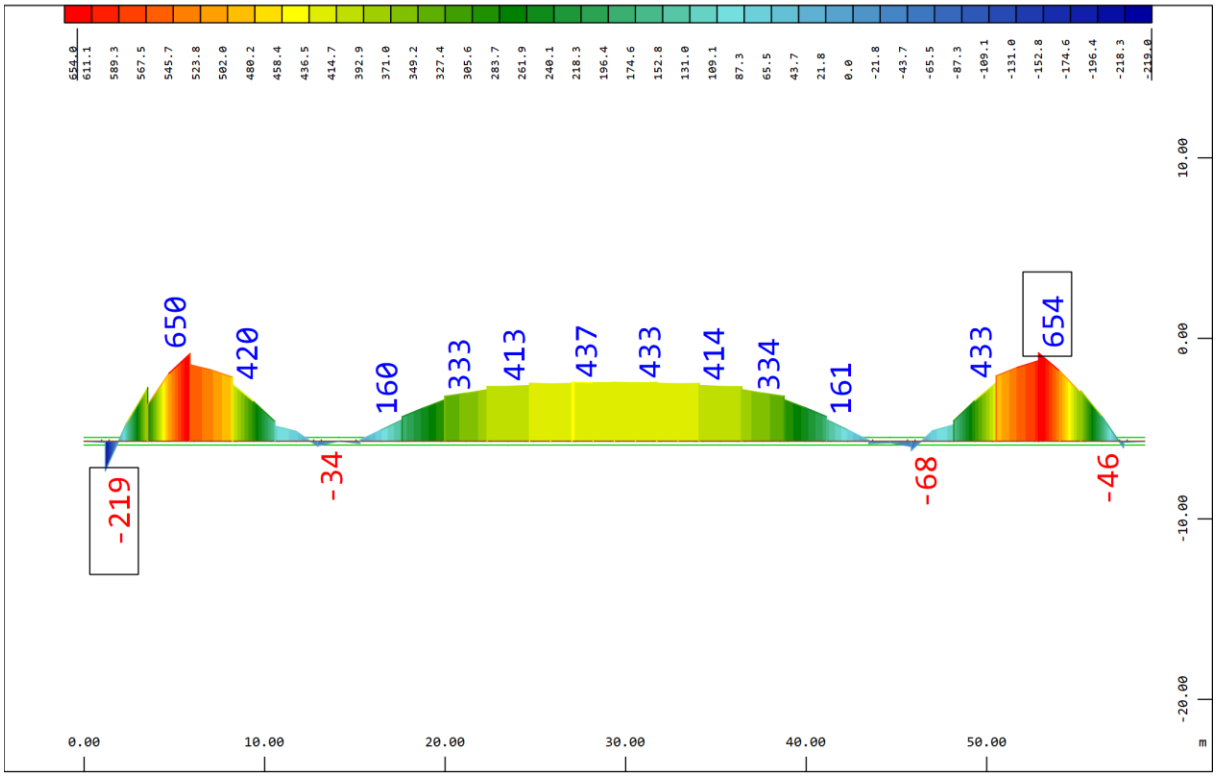
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 430 MINR-MY BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 10000. kNm (Min=-18975.) (Max=6880.)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 431 MAXR-MZ BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 1000. kNm (Max=1664.)



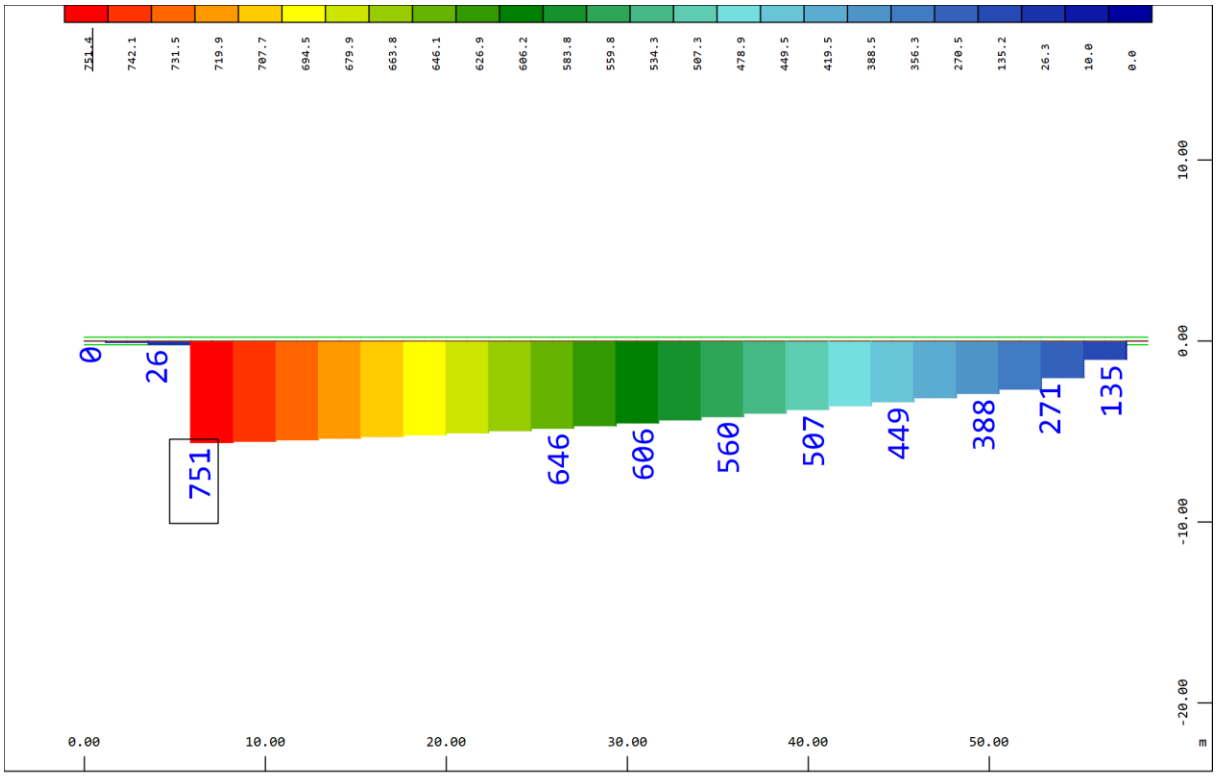
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 432 MINR-MZ BEAM ELS Rara , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Min=-219.0) (Max=654.0)

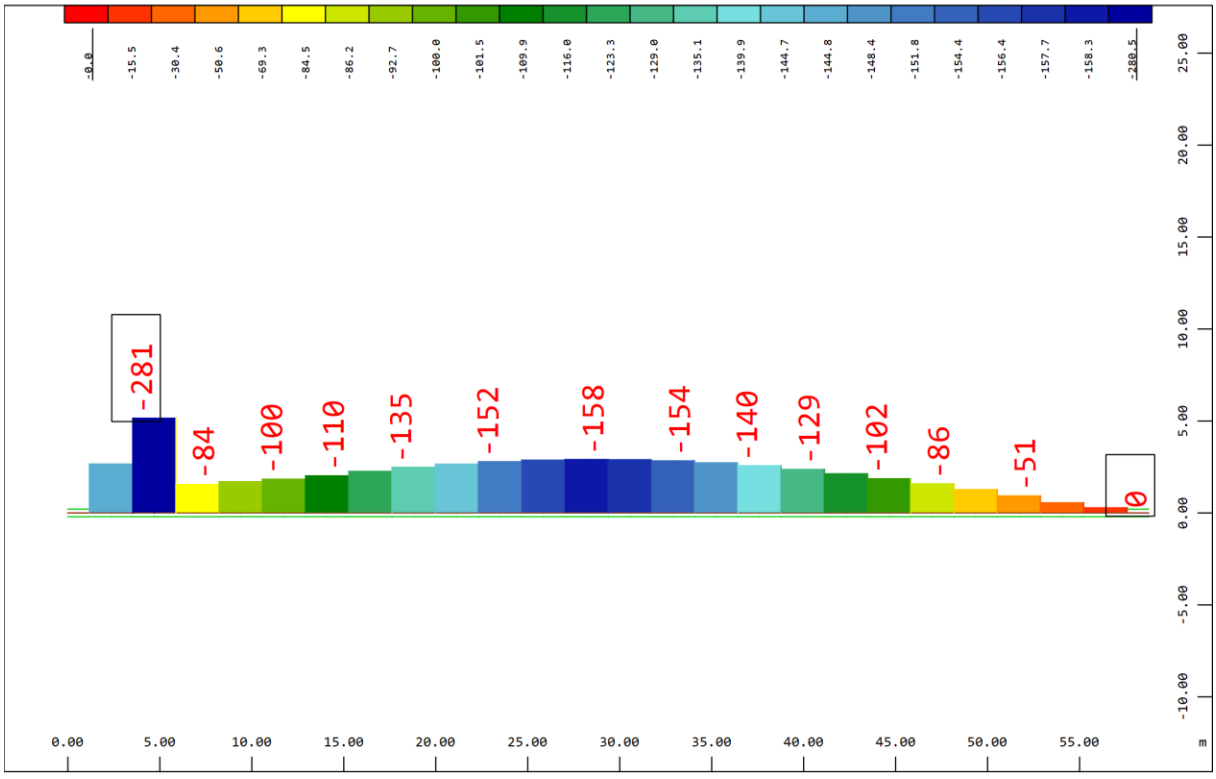
05.01.04// Envolvente esfuerzos ELU

Los siguientes gráficos corresponden a la envolvente de los siguientes esfuerzos de la combinación ELU:

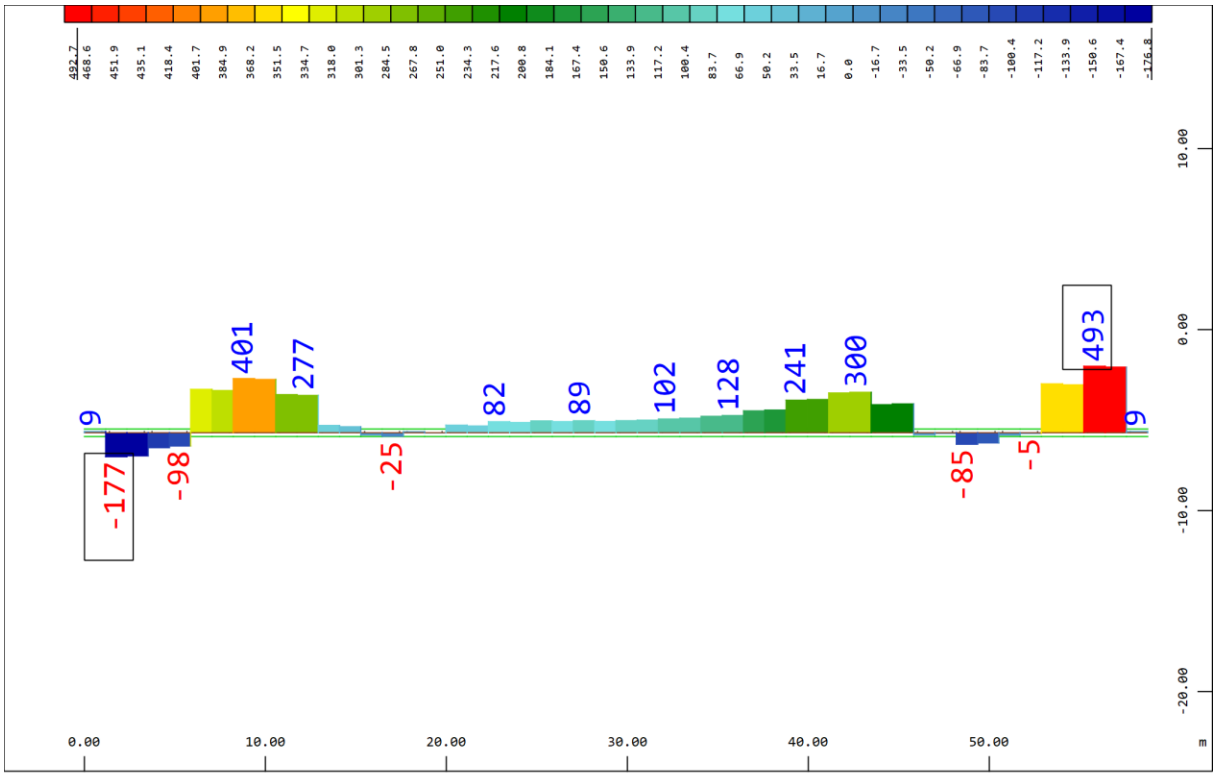
- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 521 MAX-N BEAM ELU , 1 cm 3D = 500.0 kN
(Max=751.4)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 522 MIN-N BEAM ELU , 1 cm 3D = 200.0 kN
(Min=-280.5) (Max=-1.3852e-07)



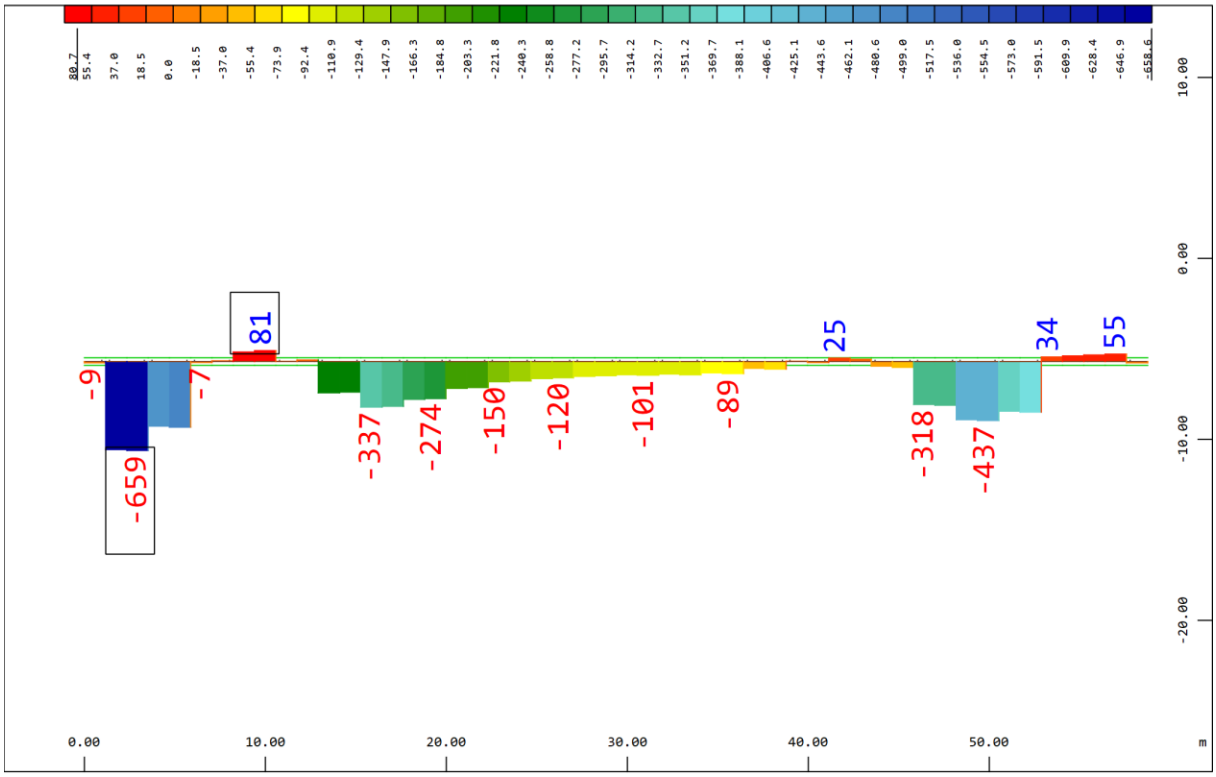
Y
Z X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 373

Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 523 MAX-VY BEAM ELU , 1 cm 3D = 500.0 kN

(Min=-176.8) (Max=492.7)



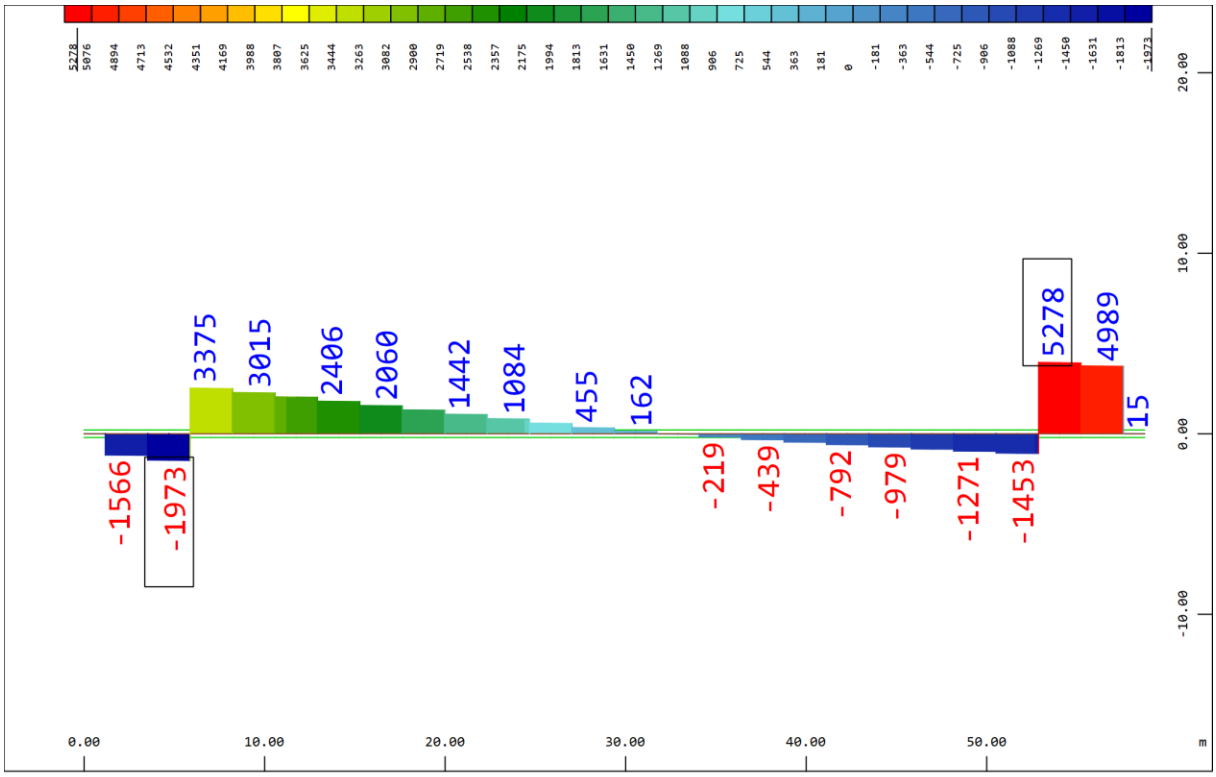
Y
Z X

Sector del sistema Grupo 1

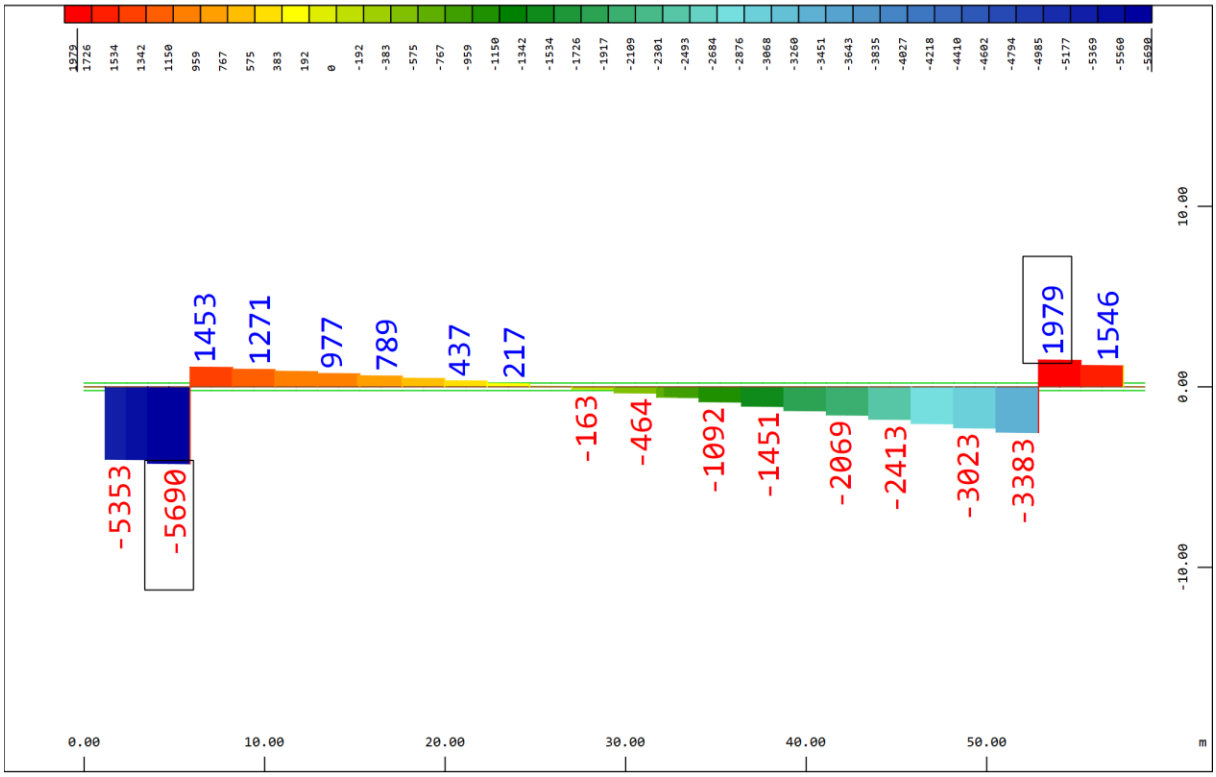
M 1 : 373

Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 524 MIN-VY BEAM ELU , 1 cm 3D = 500.0 kN

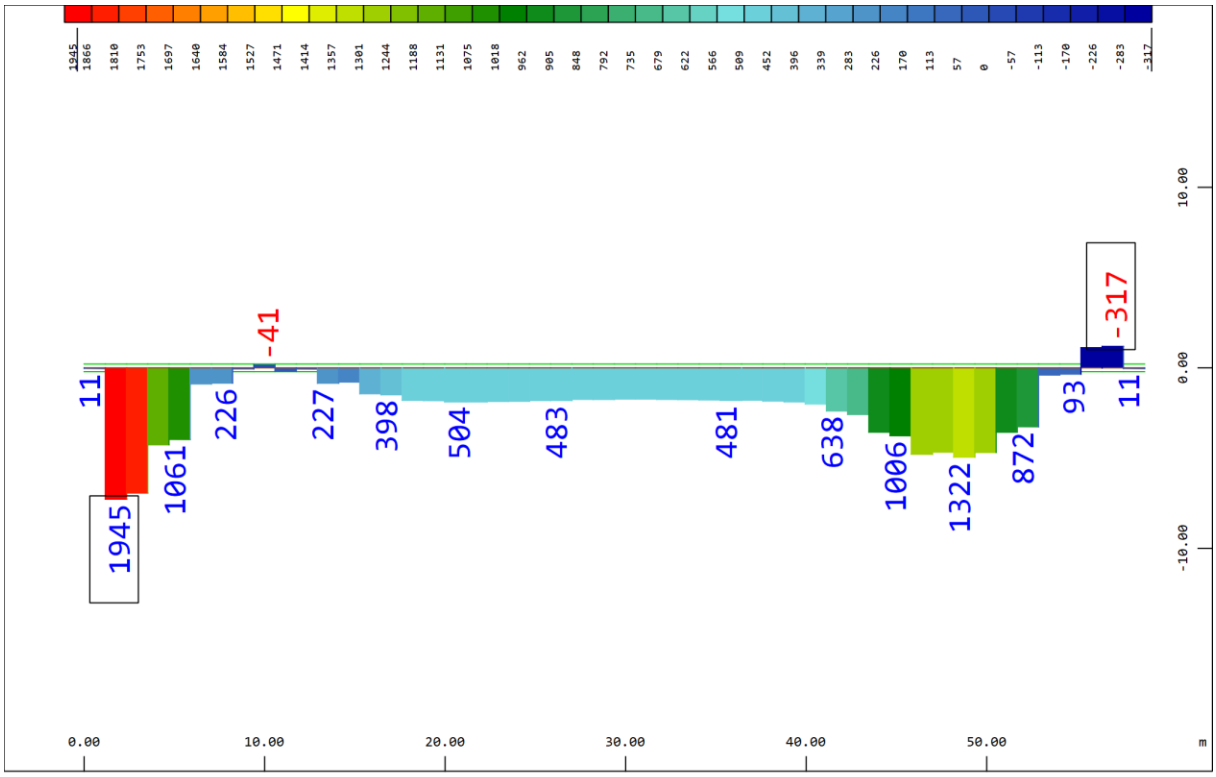
(Min=-658.6) (Max=80.7)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 525 MAX-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 5000. kN
(Min=-1973.) (Max=5278.)



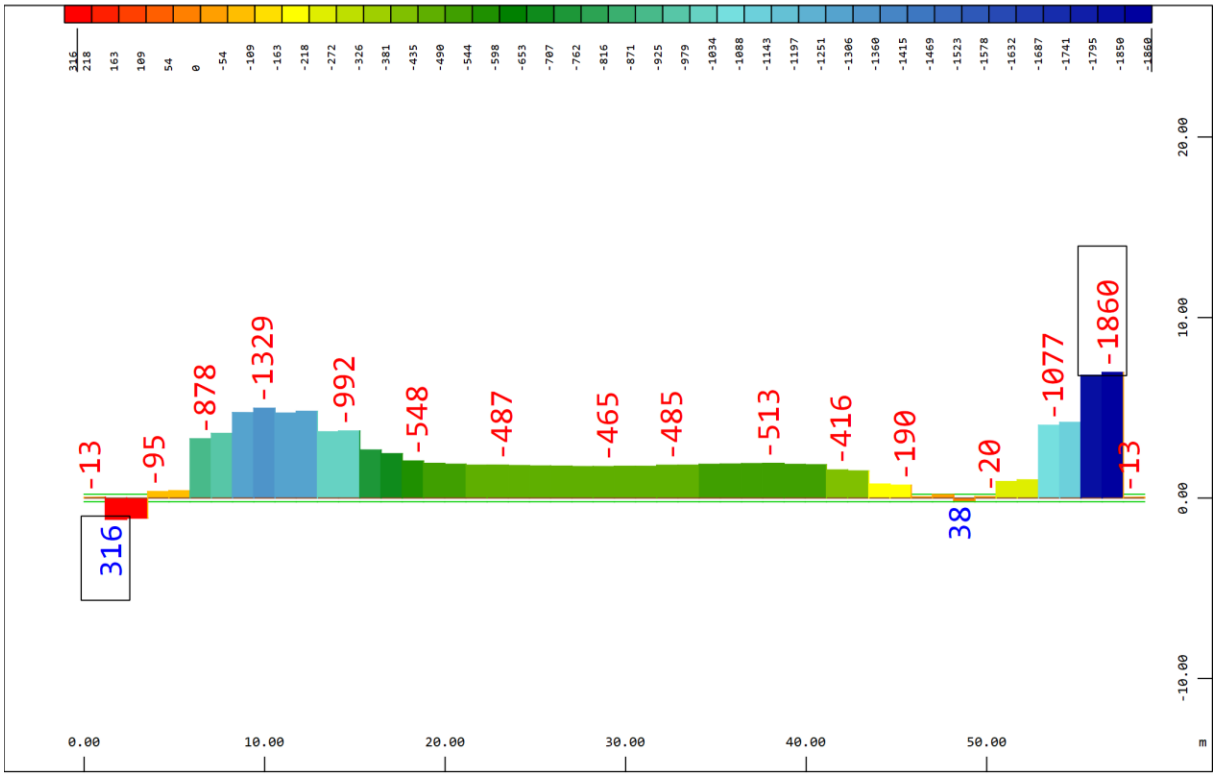
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 526 MIN-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 5000. kN
(Min=-5690.) (Max=1979.)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 527 MAX-MT BEAM ELU , 1 cm 3D = 1000.

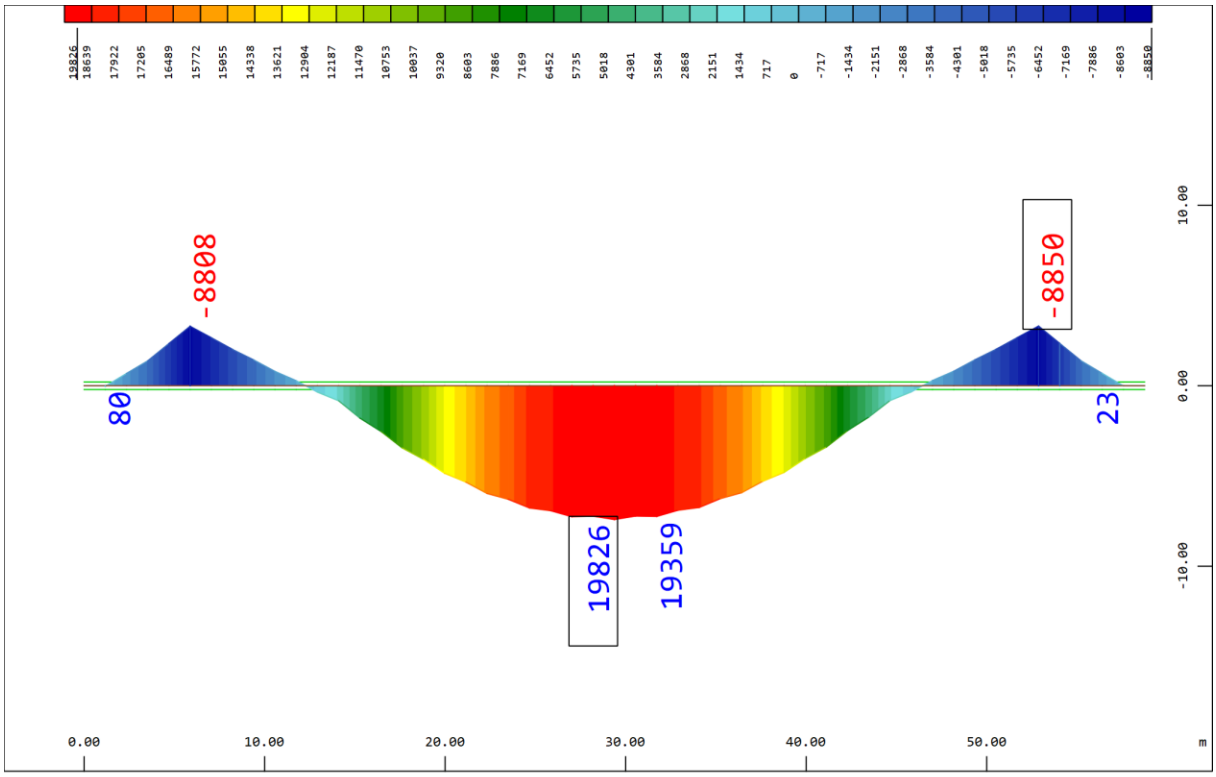
kNm (Min=-317.2) (Max=1945.)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 528 MIN-MT BEAM ELU , 1 cm 3D = 1000.

kNm (Min=-1860.) (Max=316.2)



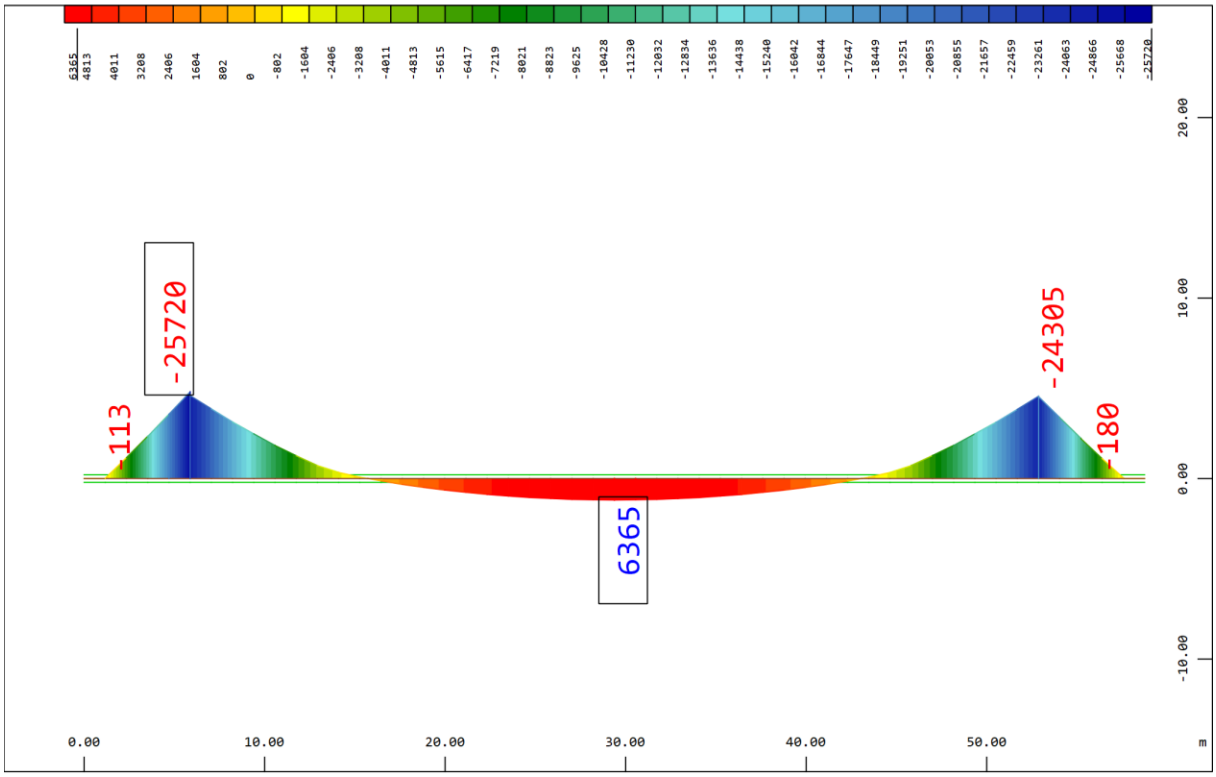
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 529 MAX-MY BEAM ELU , 1 cm 3D = 10000.

kNm (Min=-8850.) (Max=19826.)



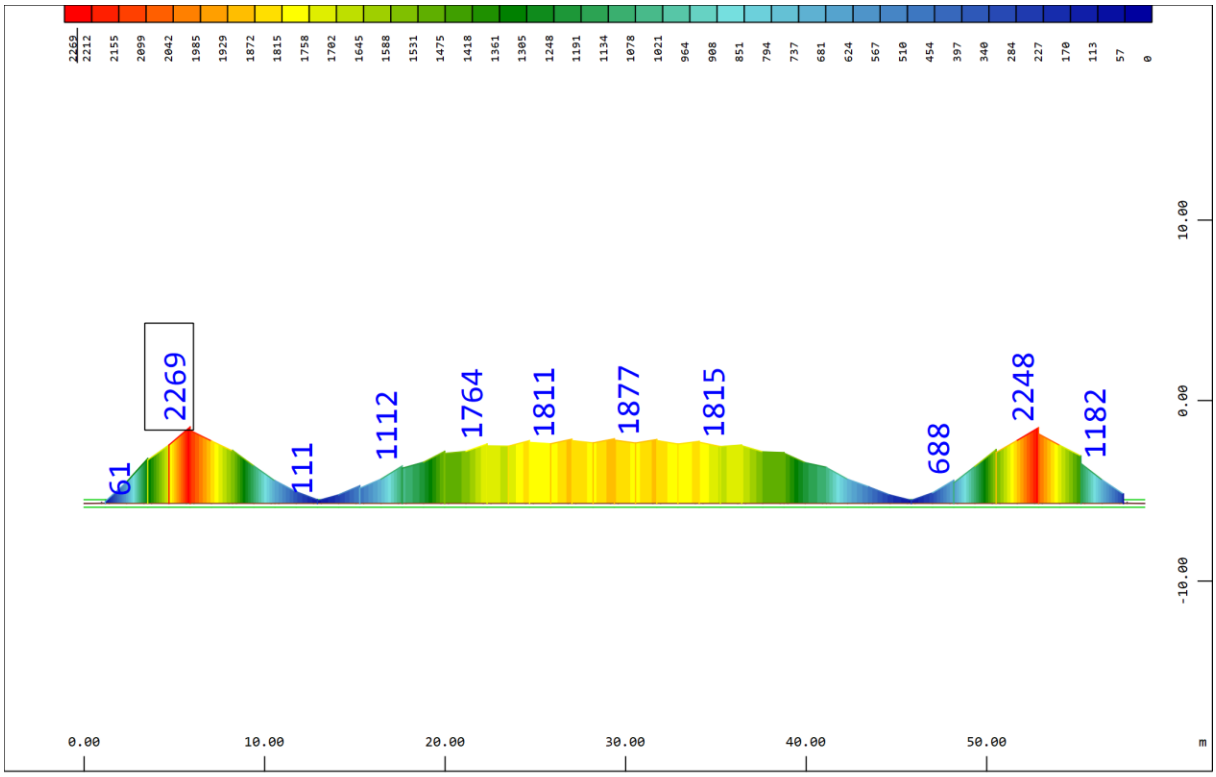
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

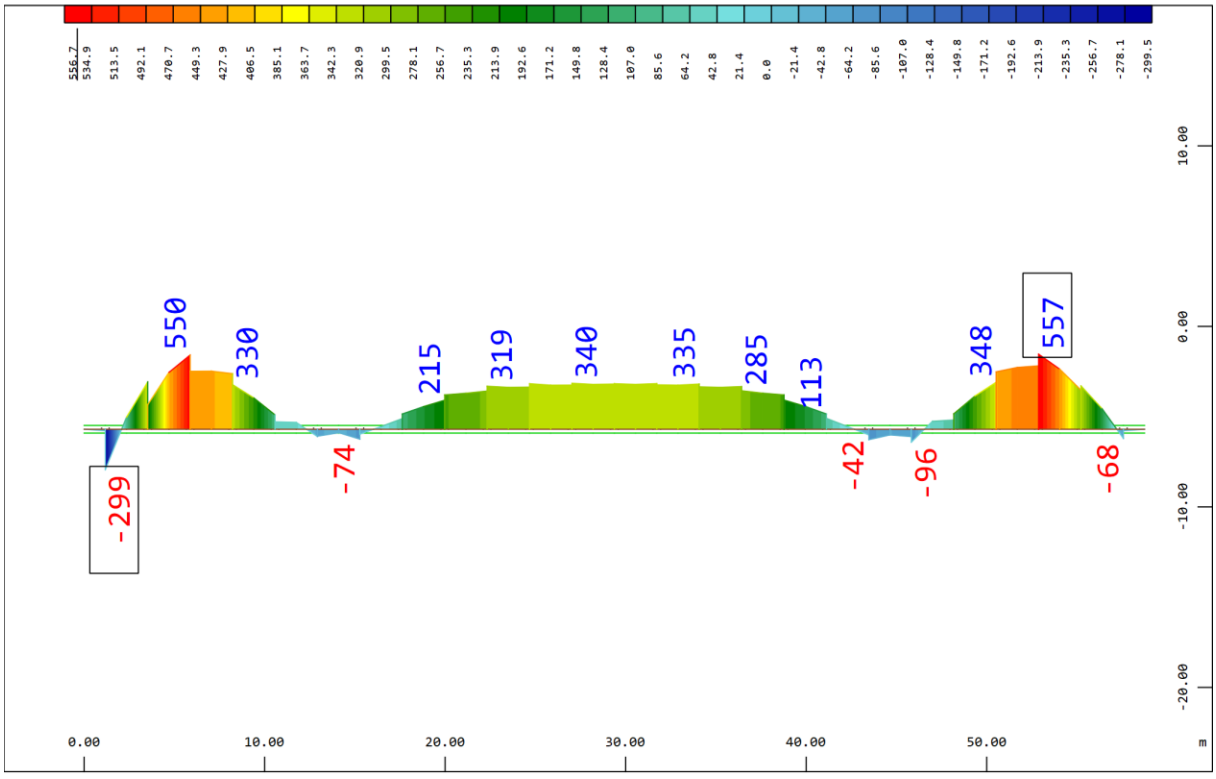
M 1 : 374

Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 530 MIN-MY BEAM ELU , 1 cm 3D = 20000.

kNm (Min=-25720.) (Max=6365.)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 531 MAX-MZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 2000.
kNm (Max=2269.)

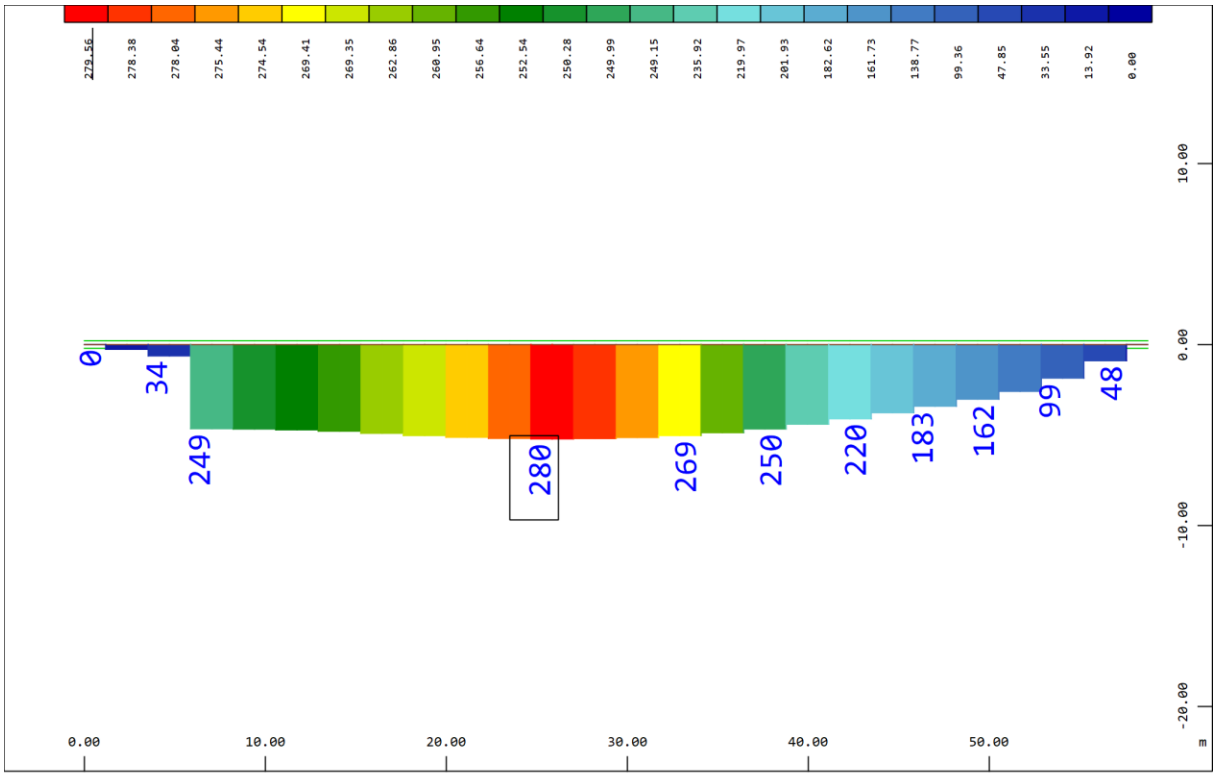


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 532 MIN-MZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 500.0
kNm (Min=-299.1) (Max=556.7)

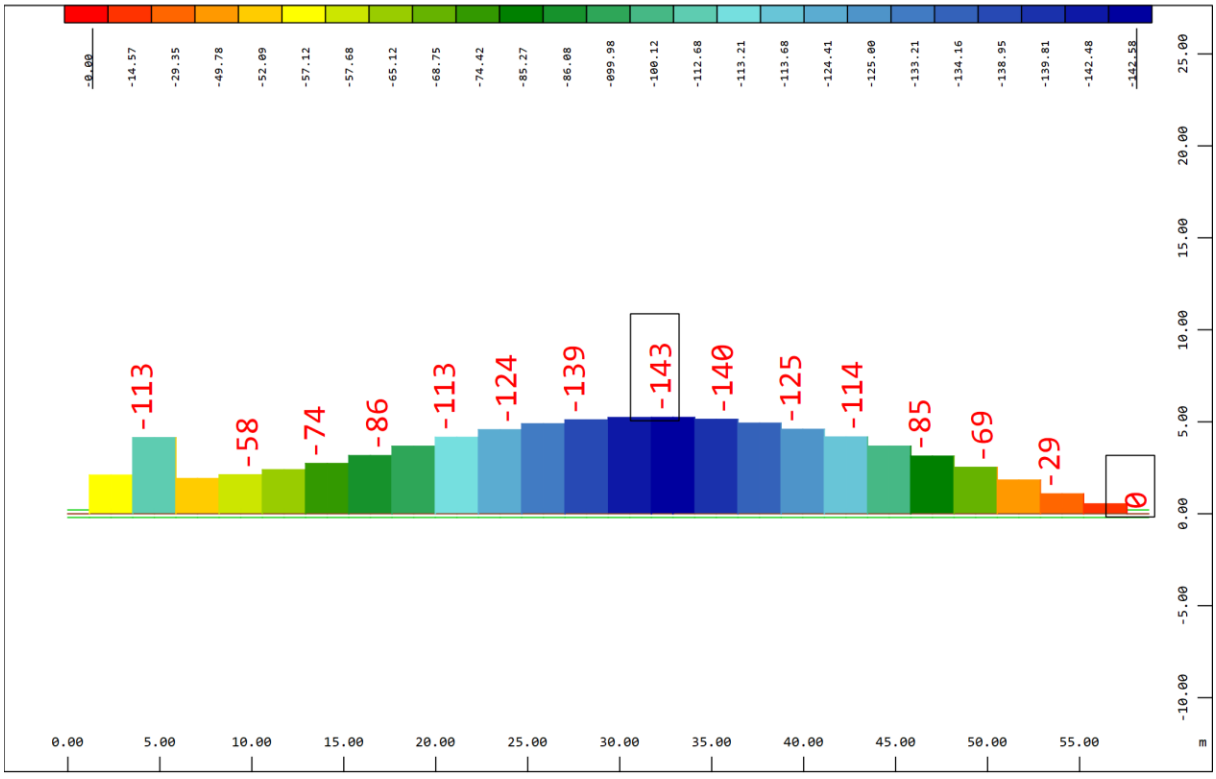
05.01.05// Envolvente esfuerzos ELU Accidental

Los siguientes gráficos corresponden a la envolvente de los siguientes esfuerzos de la combinación ELU Accidental:

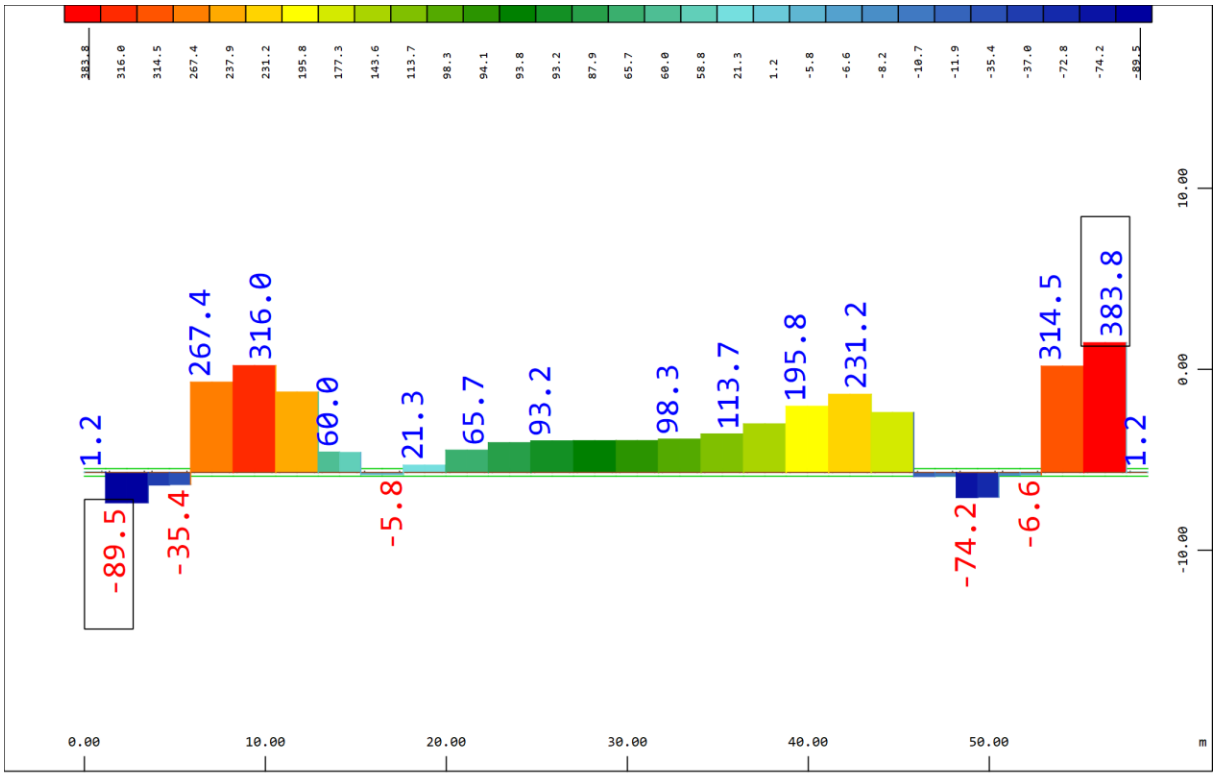
- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 621 MAXA-N BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 200.0
kN (Max=279.6)

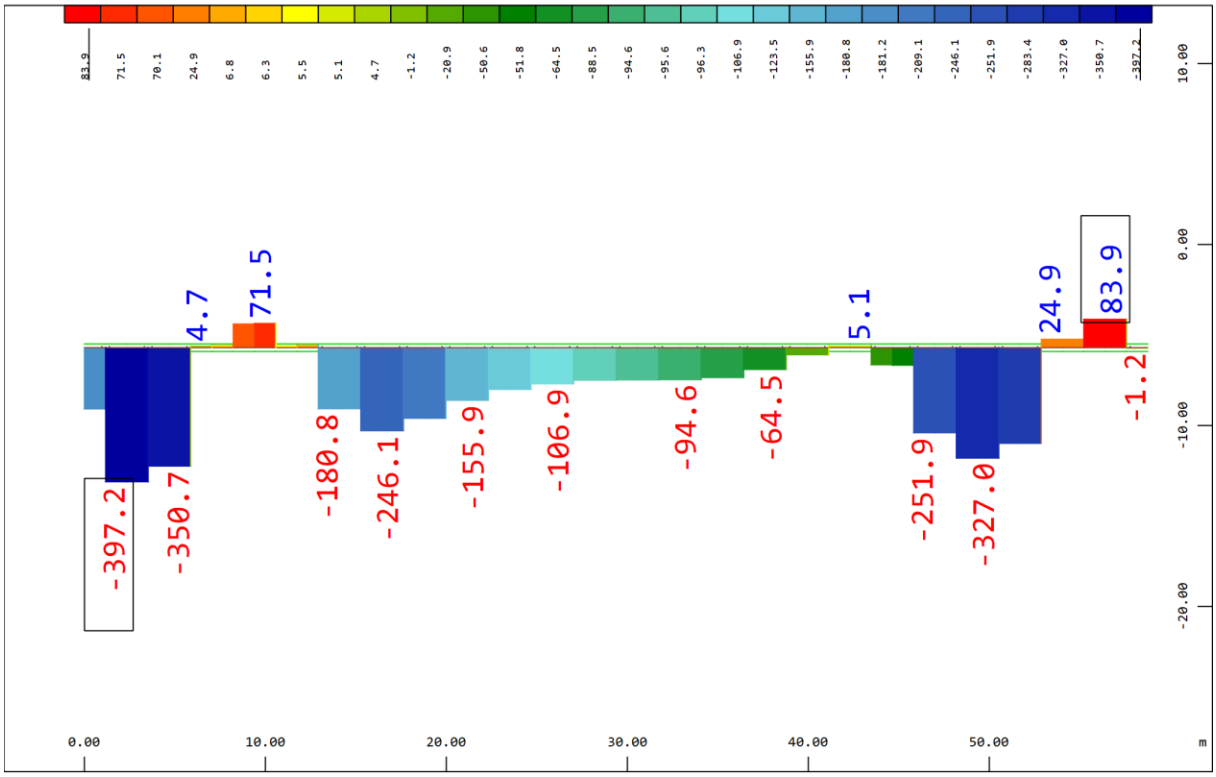


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 367
Elementos barras , Axil Nx, Loadcase 622 MINA-N BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 100.0
kN (Min=-142.6) (Max=-1.0262e-07)



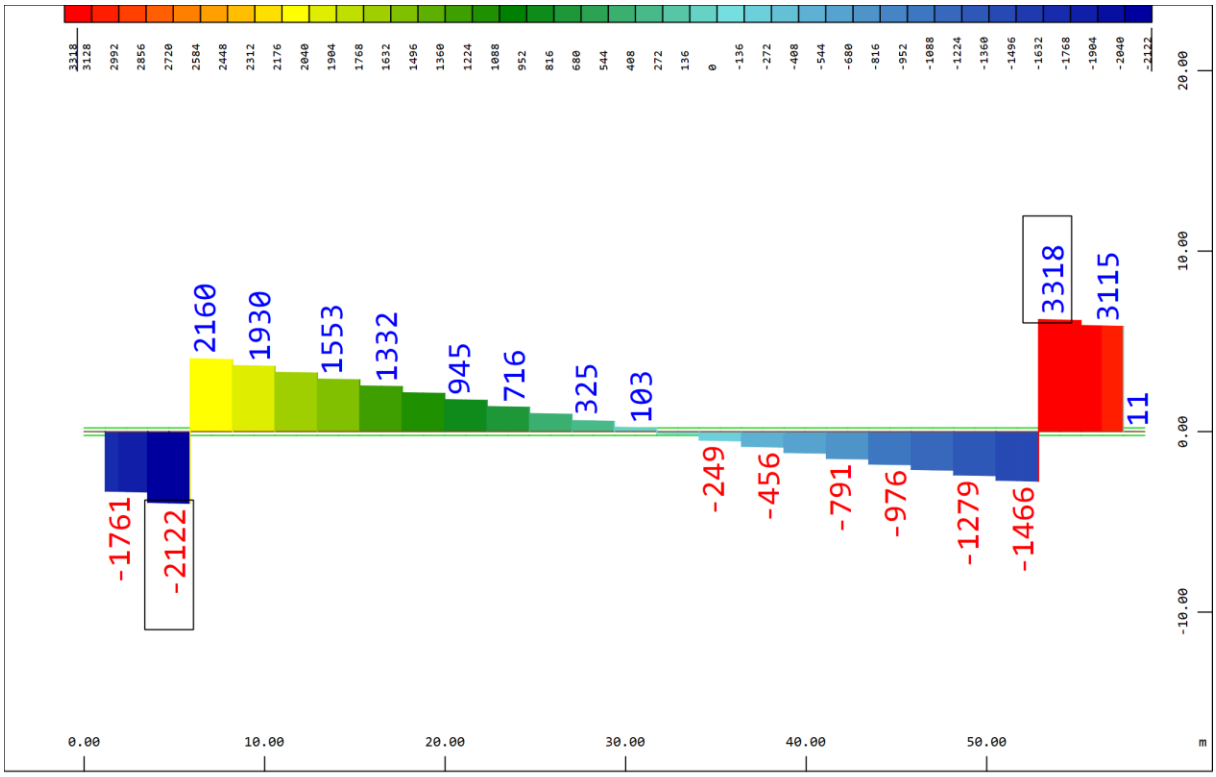
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373

Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 623 MAXA-VY BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 200.0 kN (Min=-89.5) (Max=383.8)



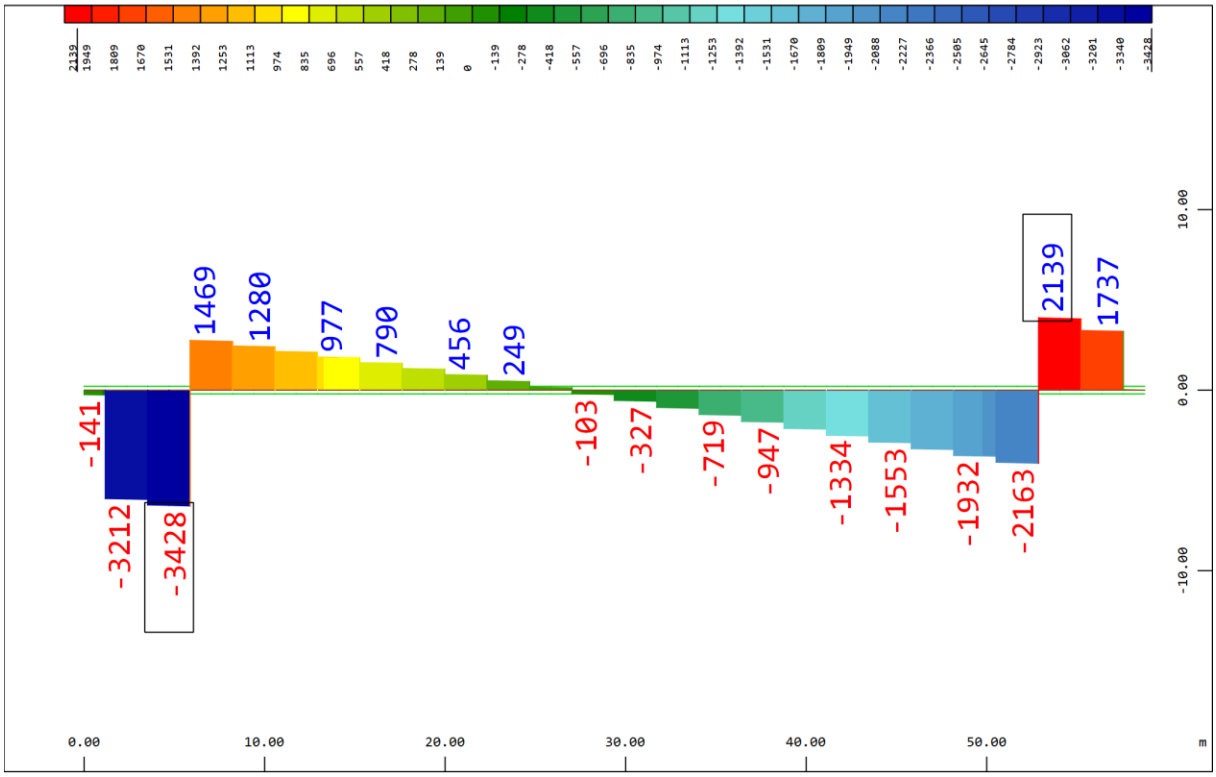
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 373

Elementos barras , Cortante Vy, Loadcase 624 MINA-VY BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 200.0 kN (Min=-397.2) (Max=83.9)



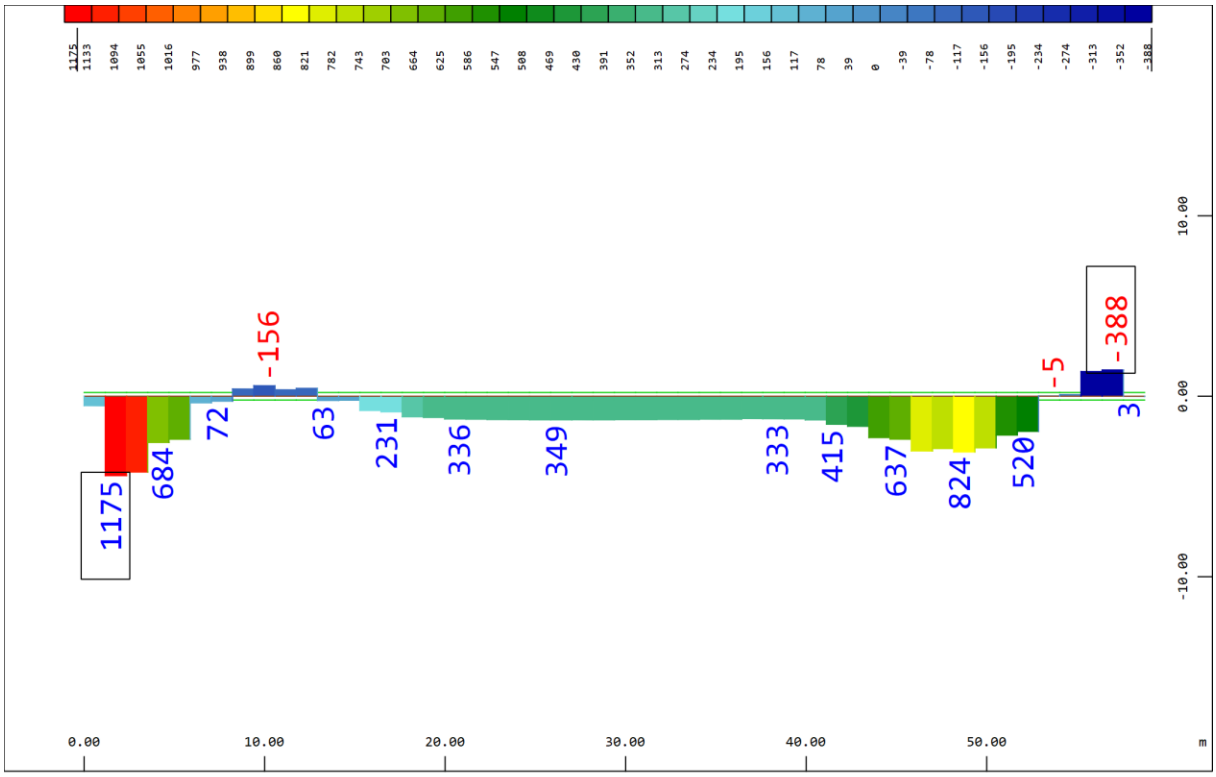
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 625 MAXA-VZ BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 2000. kN (Min=-2122.) (Max=3318.)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374

Elementos barras , Cortante Vz, Loadcase 626 MINA-VZ BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 2000. kN (Min=-3428.) (Max=2139.)



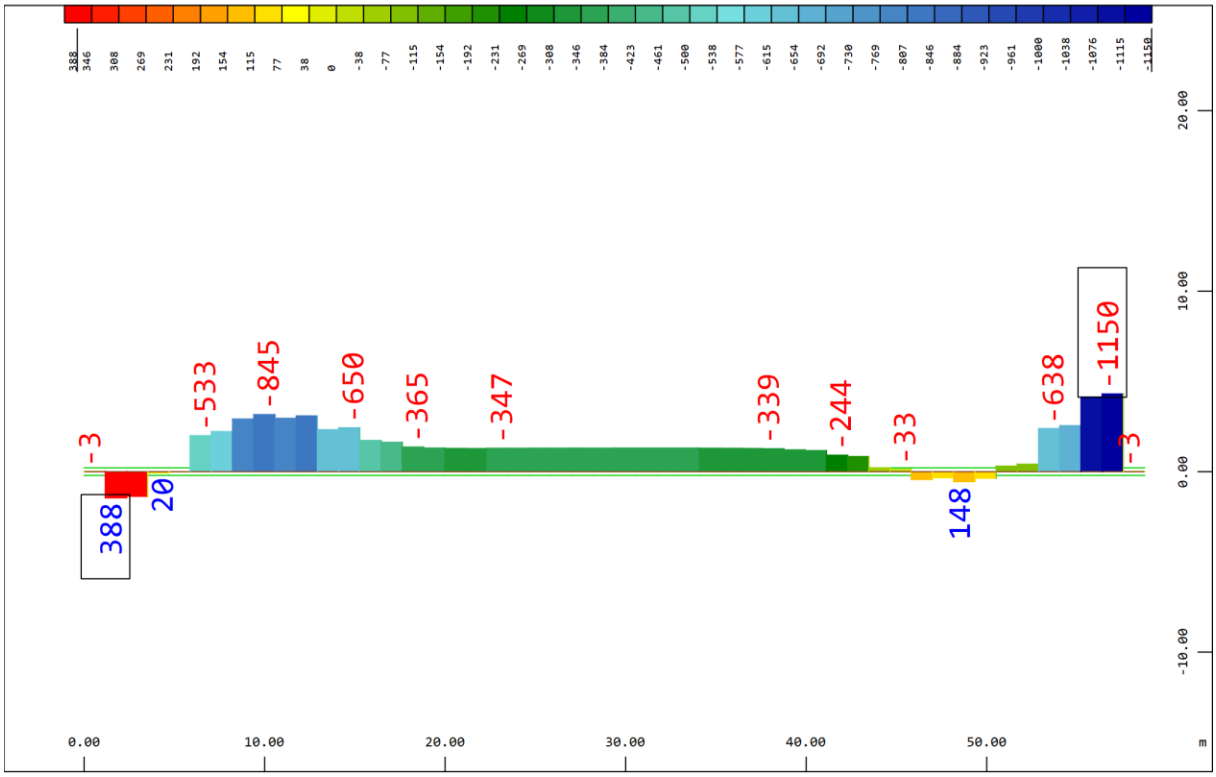
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 627 MAXA-MT BEAM ELU Accidental , 1 cm

3D = 1000. kNm (Min=-388.5) (Max=1175.)



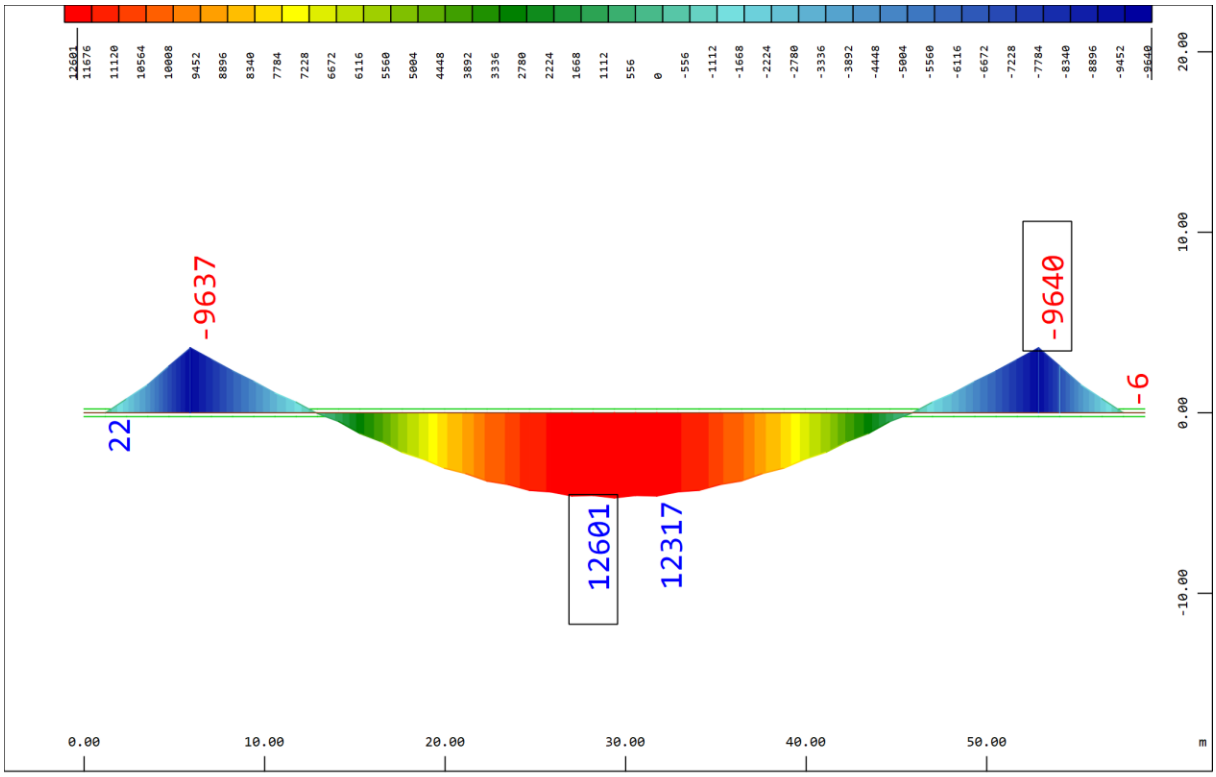
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

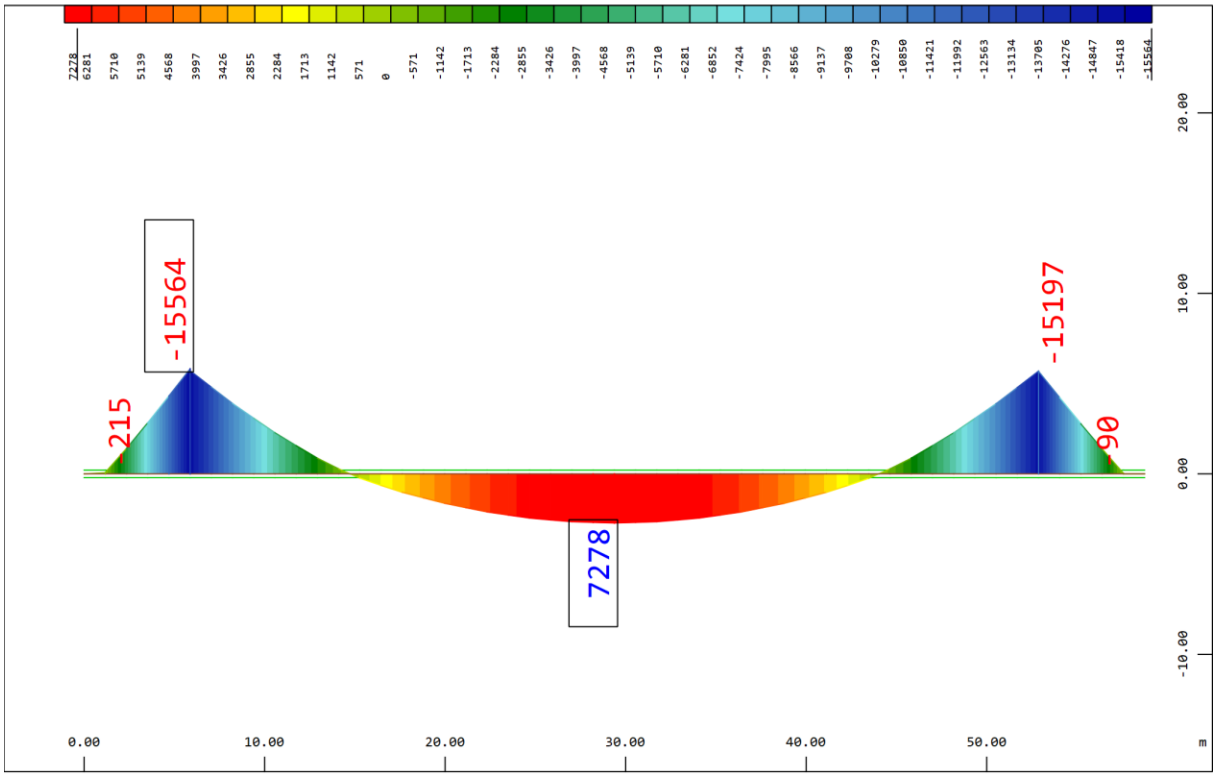
M 1 : 374

Elementos barras , Momento torsor Mt, Loadcase 628 MINA-MT BEAM ELU Accidental , 1 cm

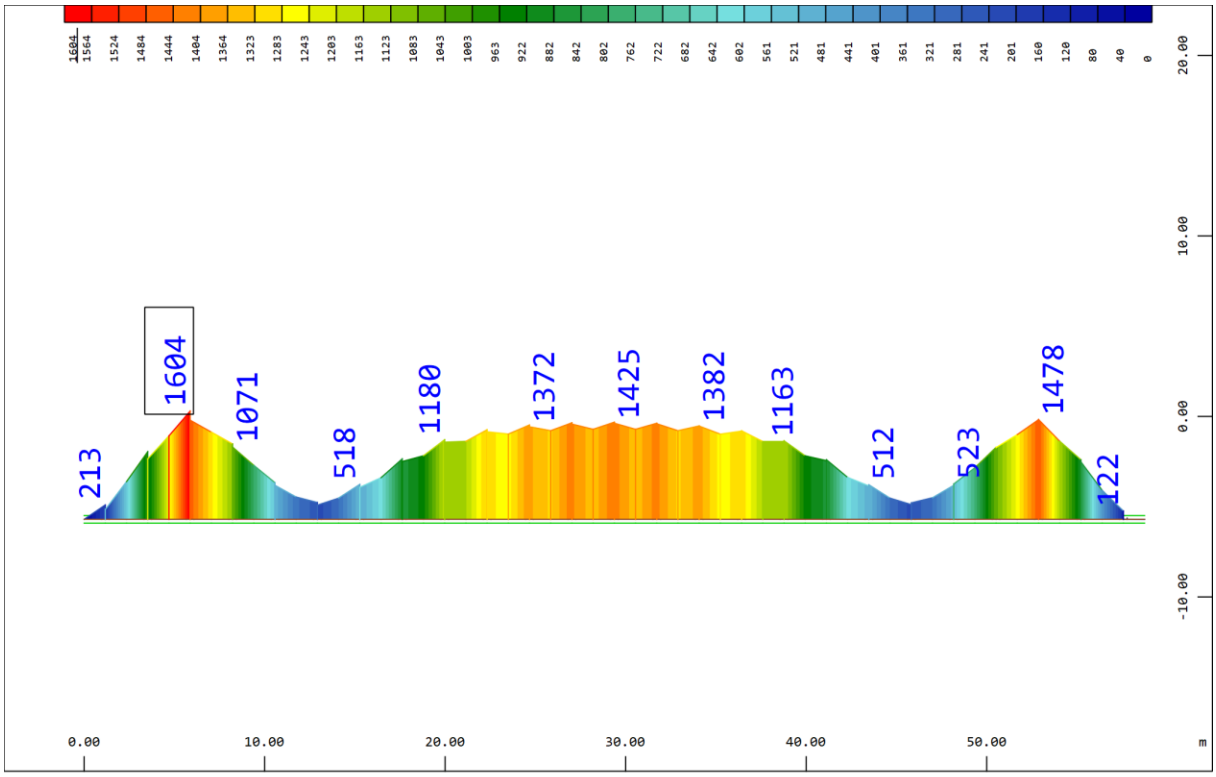
3D = 1000. kNm (Min=-1150.) (Max=387.6)



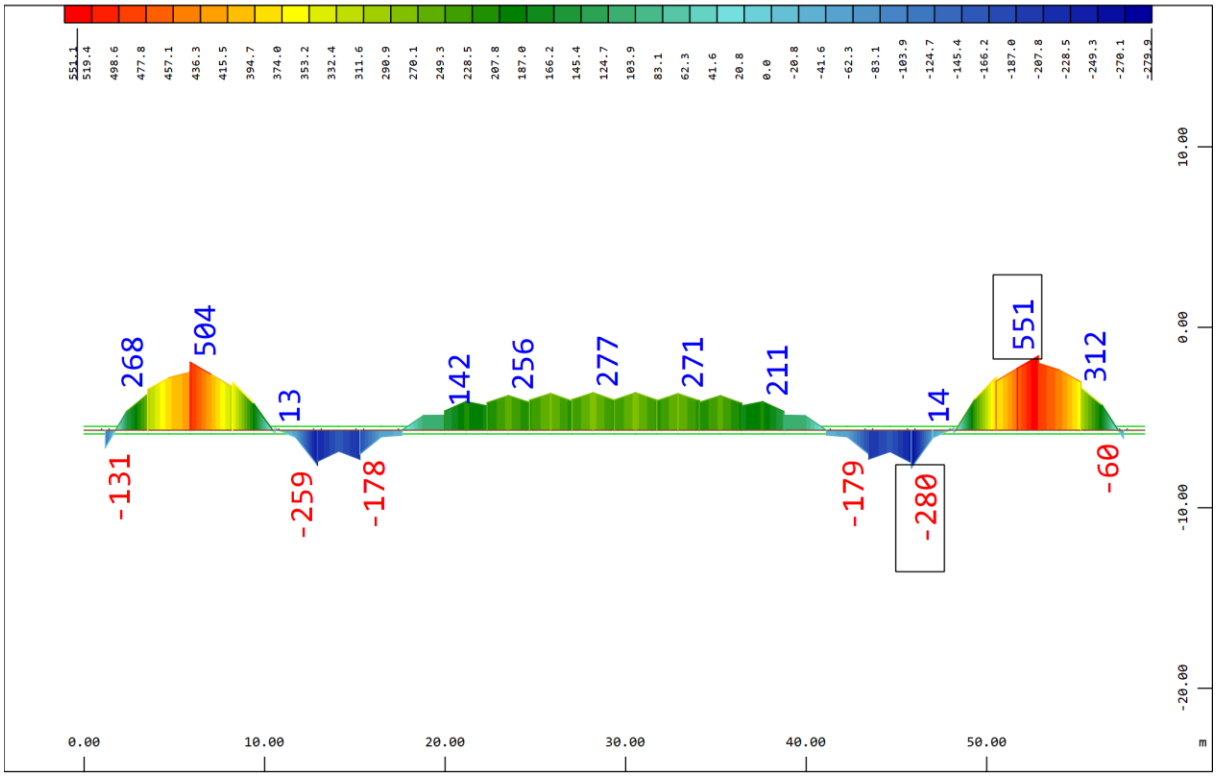
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 629 MAXA-MY BEAM ELU Accidental , 1 cm
3D = 10000. kNm (Min=-9640.) (Max=12601.)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momneto flector My, Loadcase 630 MINA-MY BEAM ELU Accidental , 1 cm
3D = 10000. kNm (Min=-15564.) (Max=7278.)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 631 MAXA-MZ BEAM ELU Accidental , 1 cm
3D = 1000. kNm (Max=1604.)

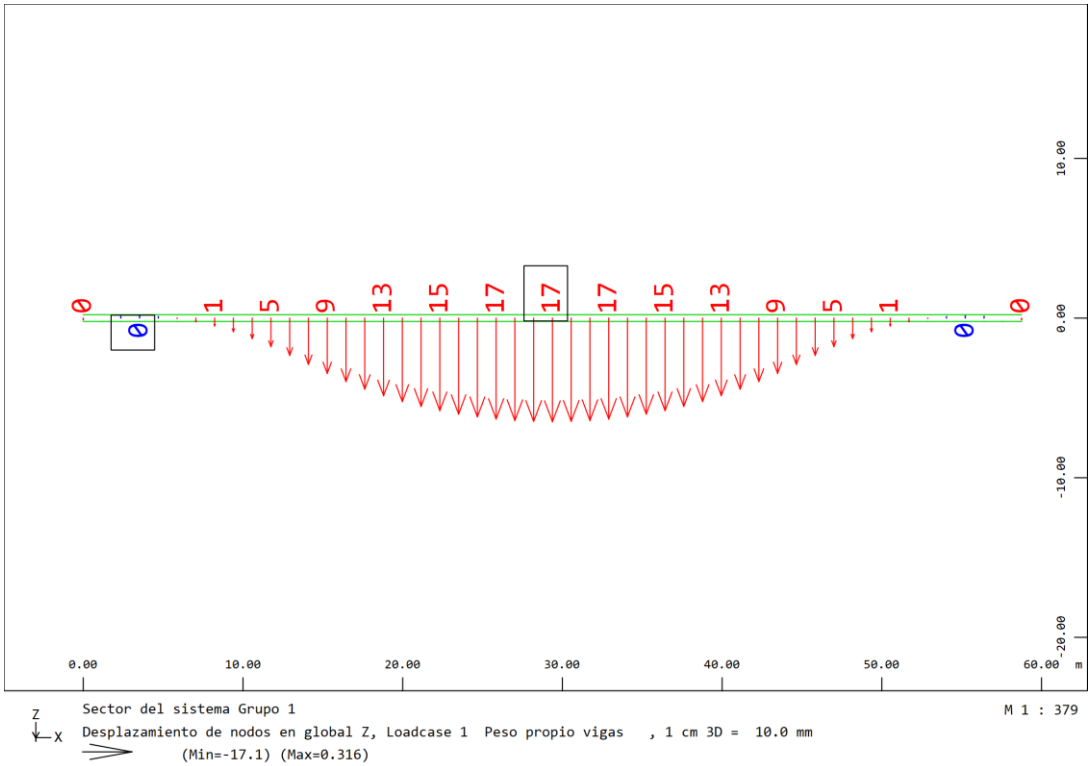


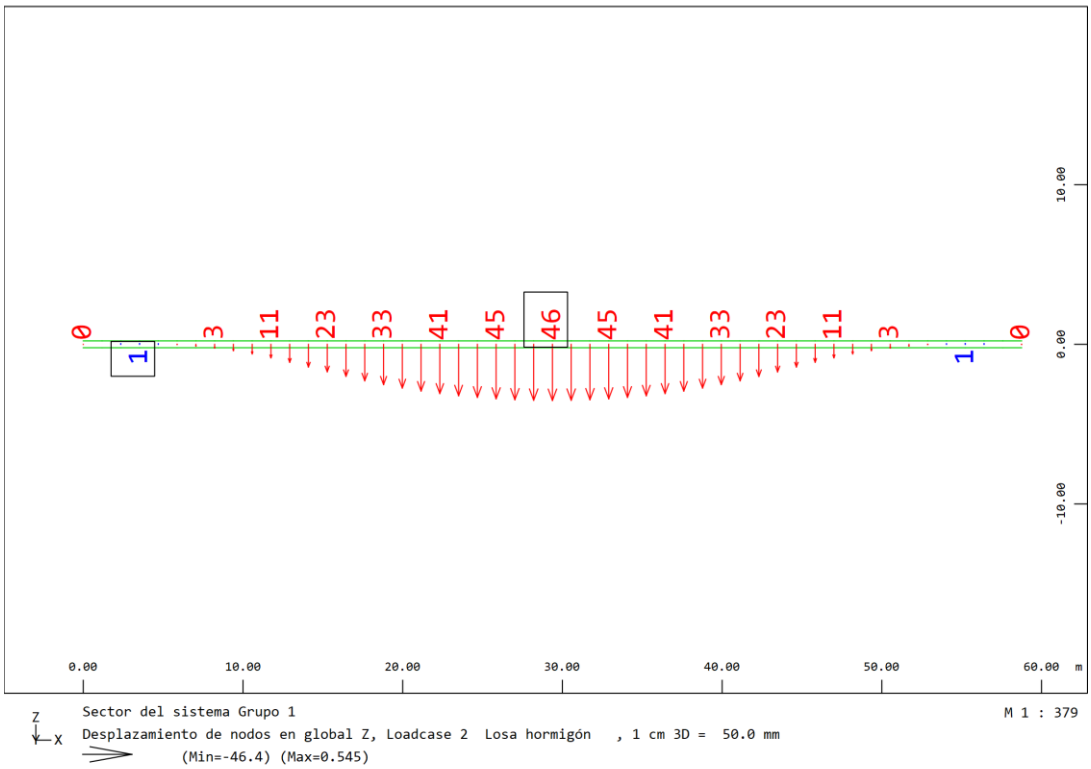
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Momento flector Mz, Loadcase 632 MINA-MZ BEAM ELU Accidental , 1 cm
3D = 500.0 kNm (Min=-279.9) (Max=551.1)

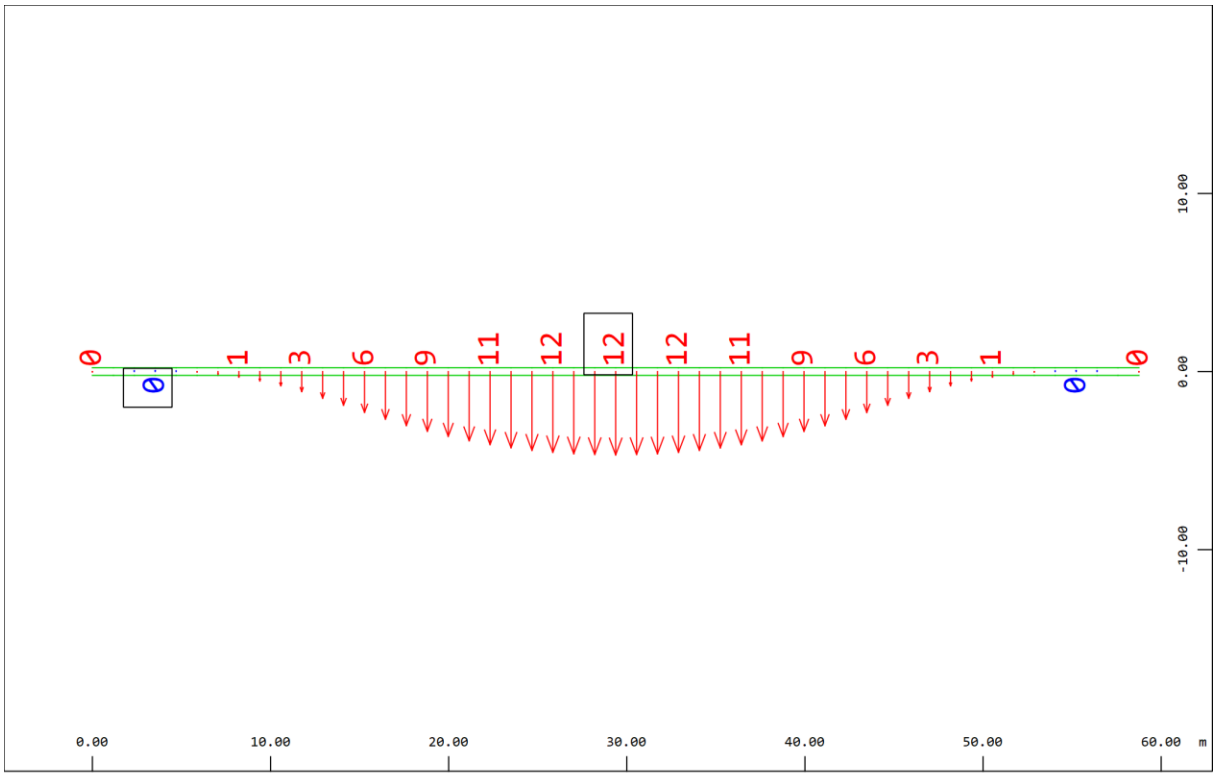
05.02 // Deformaciones

05.02.01// Flechas hipótesis de carga

A continuación, se incluye la flecha vertical de las distintas hipótesis de carga.

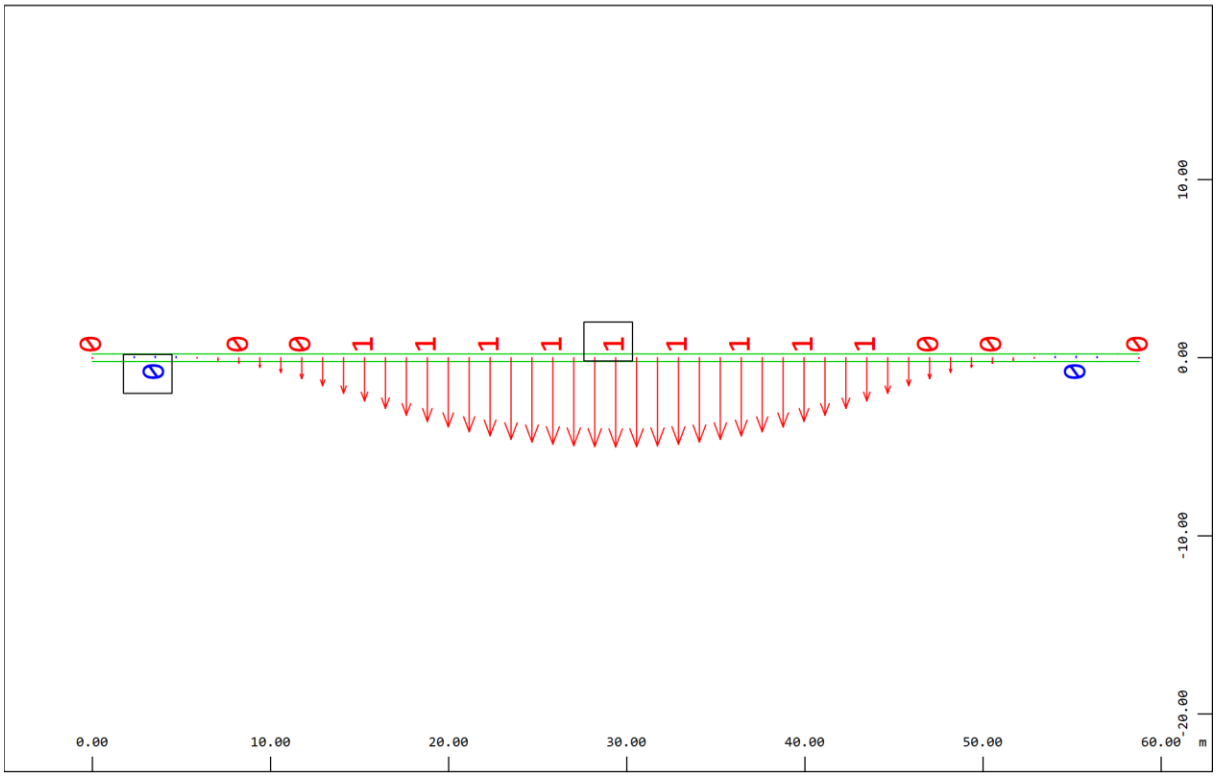






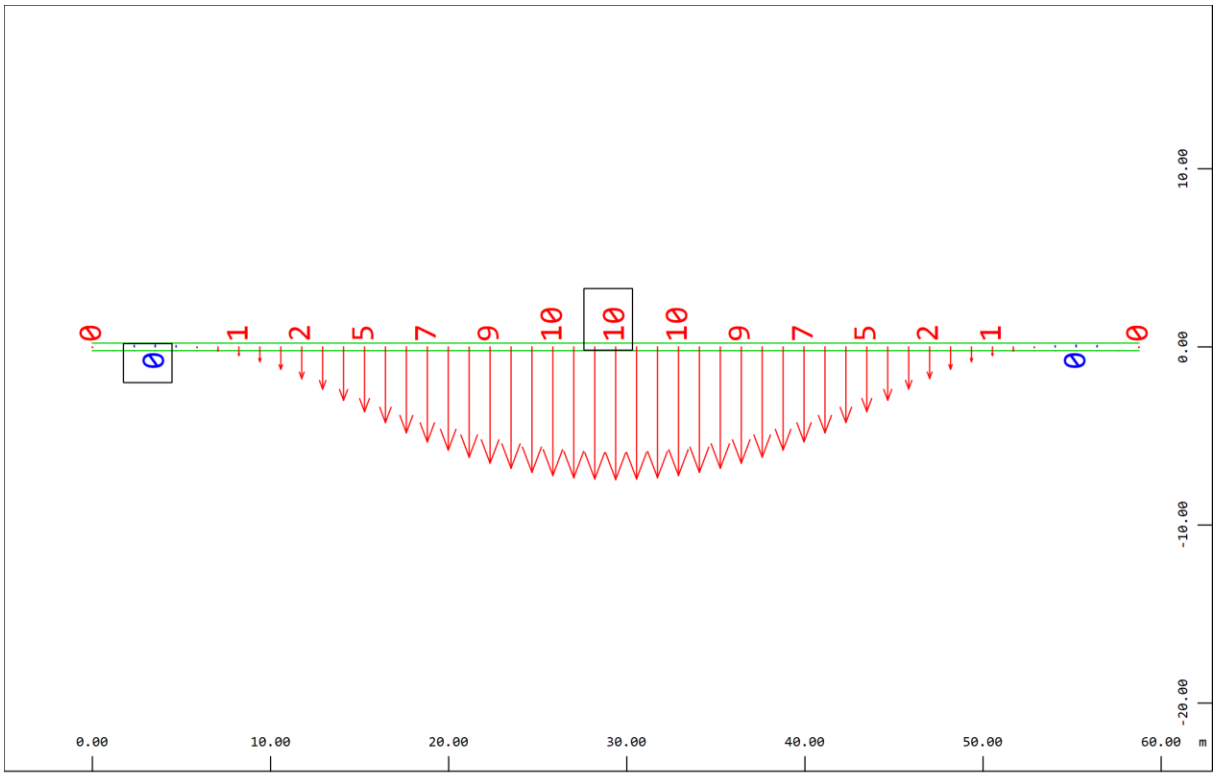
Sector del sistema Grupo 1
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm 3D = 10.0 mm
(Min=-12.3) (Max=0.144)

M 1 : 379

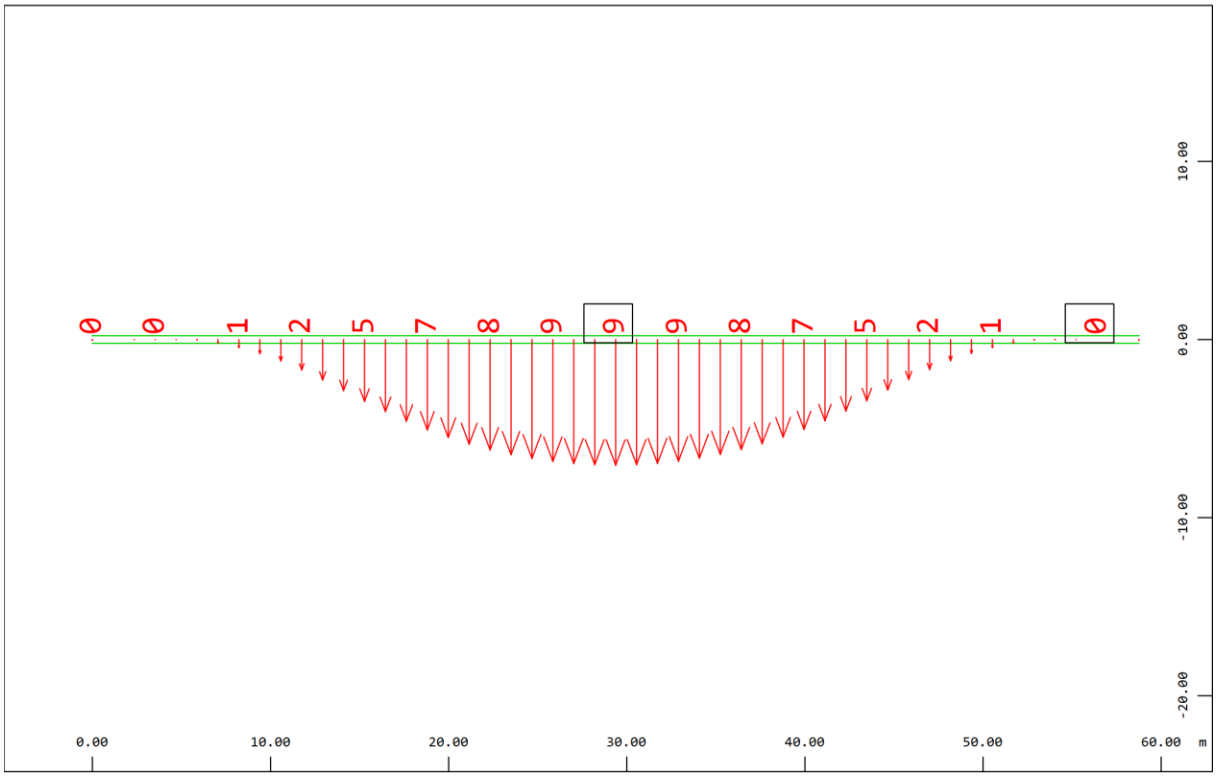


Sector del sistema Grupo 1
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm 3D = 1.00 mm
(Min=-1.32) (Max=0.0177)

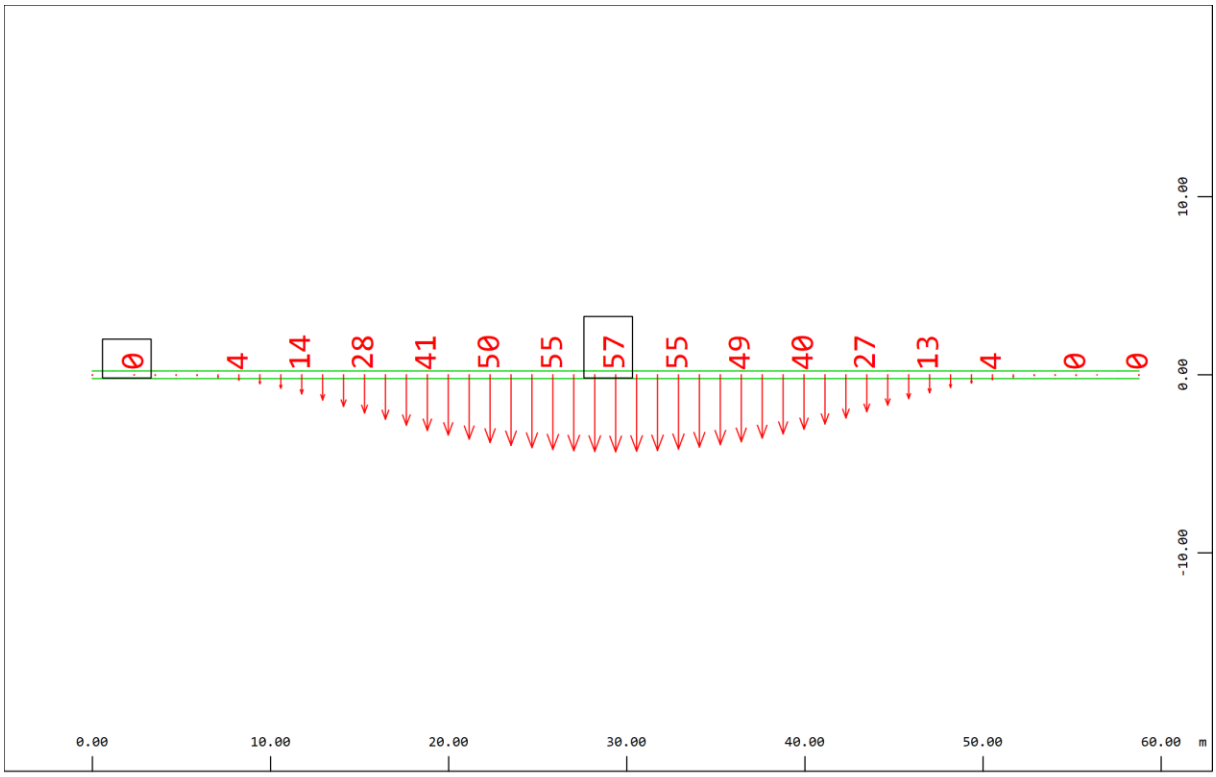
M 1 : 379



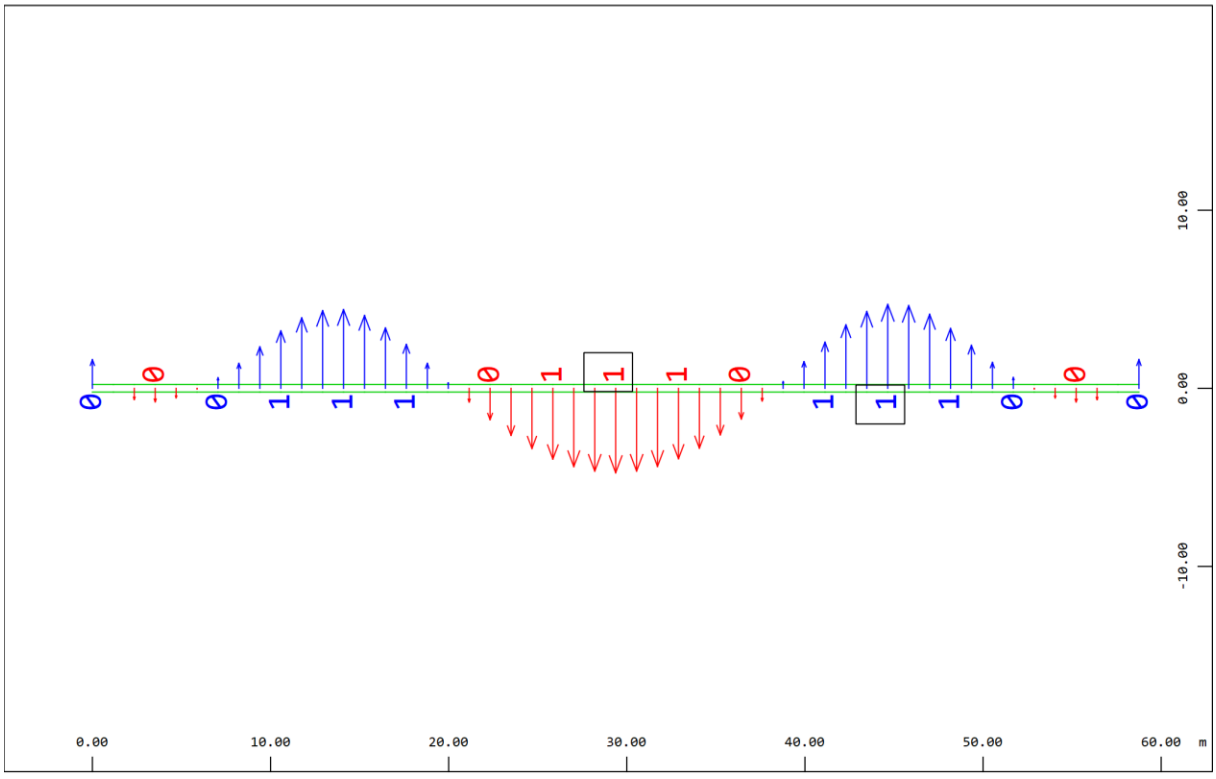
Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 379
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 5 Barreras , 1 cm 3D = 5.00 mm
(Min=-9.82) (Max=0.118)



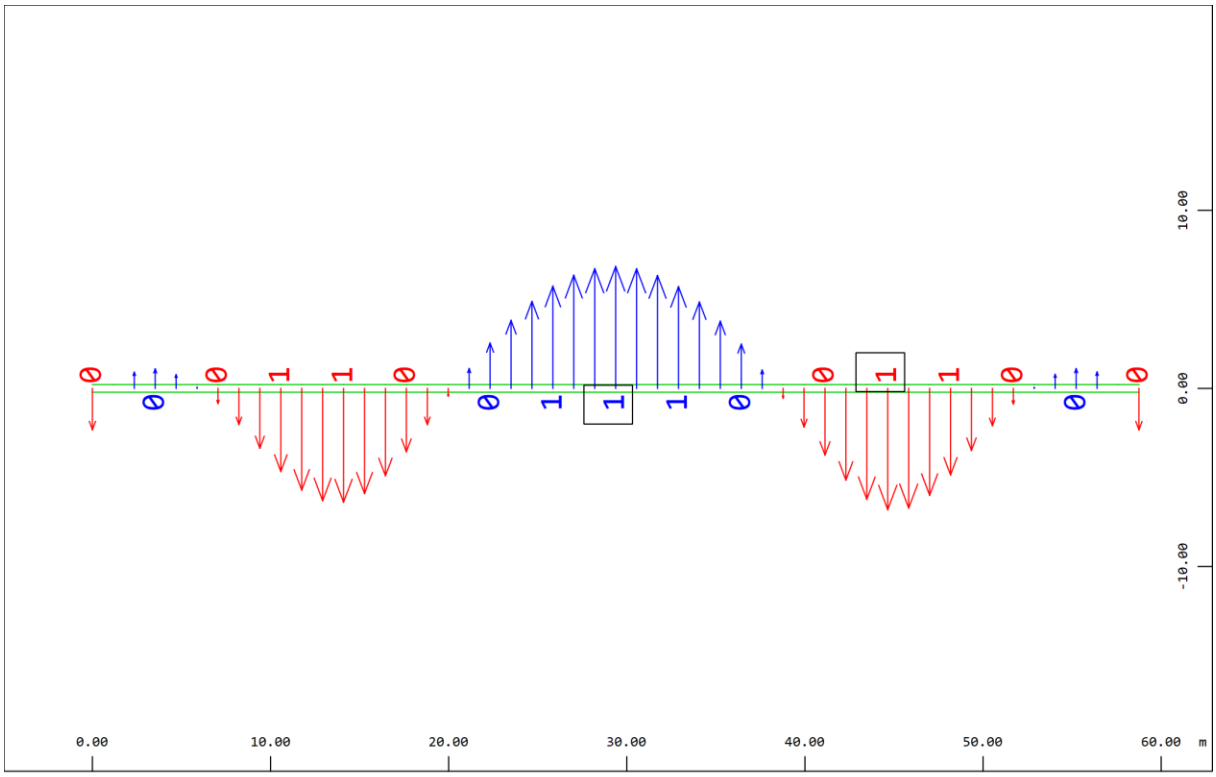
Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 379
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 176 MINR-UZ NODE Envolvente 5 kN/m2 , 1
cm 3D = 5.00 mm (Min=-9.30) (Max=0)



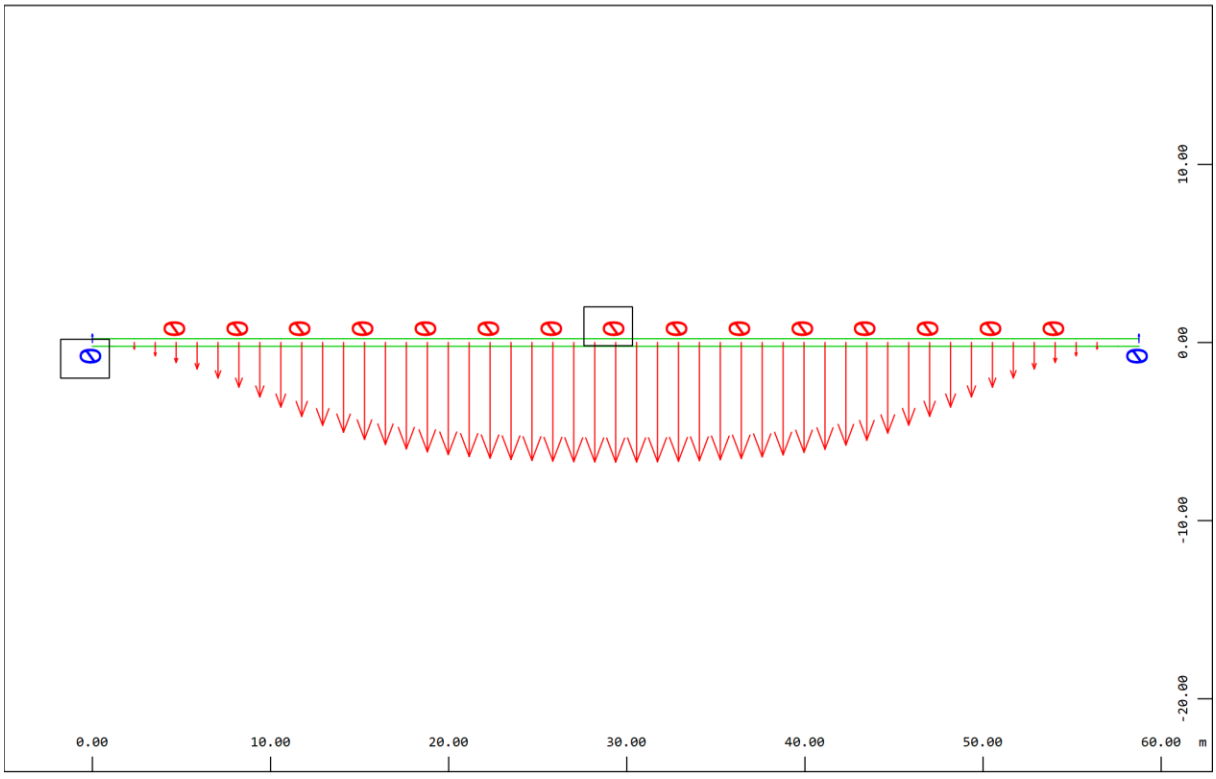
Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 379
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 276 MINR-UZ NODE ELS Trafic , 1 cm 3D =
50.0 mm (Min=-56.9) (Max=0)



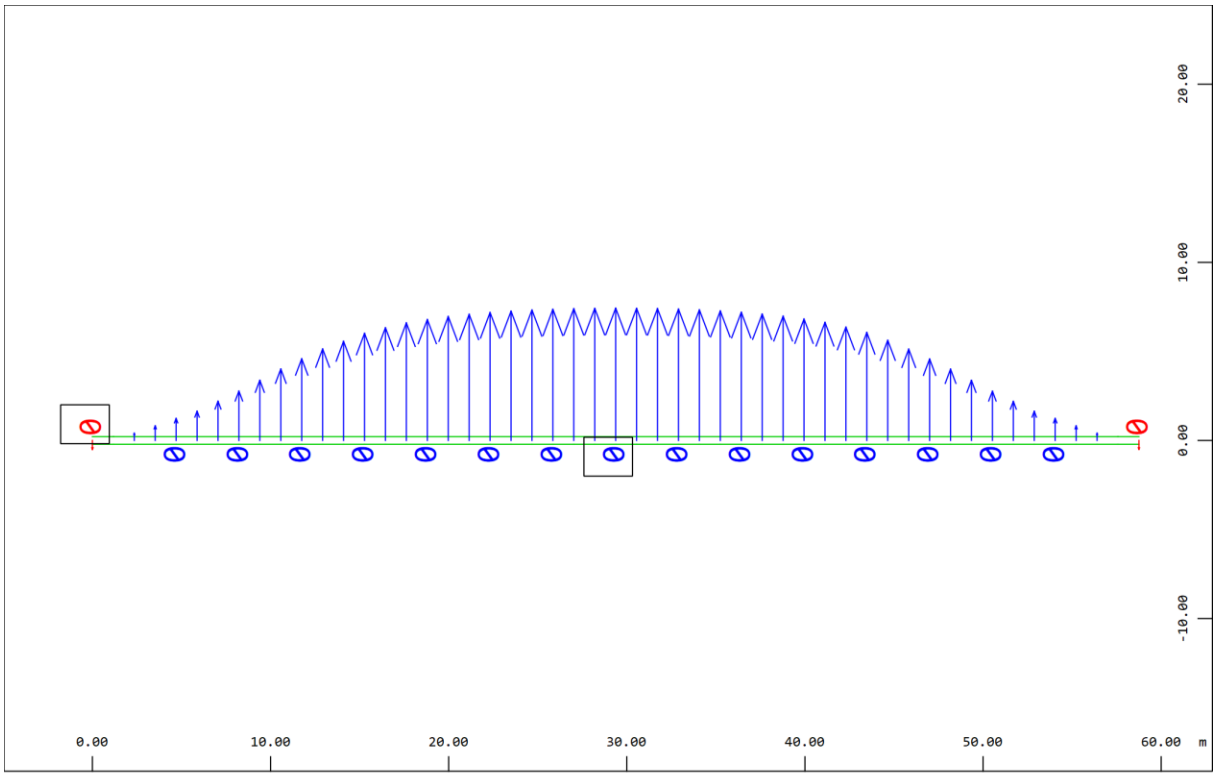
Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 379
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm 3D = 1.00
mm (Min=-1.25) (Max=1.24)



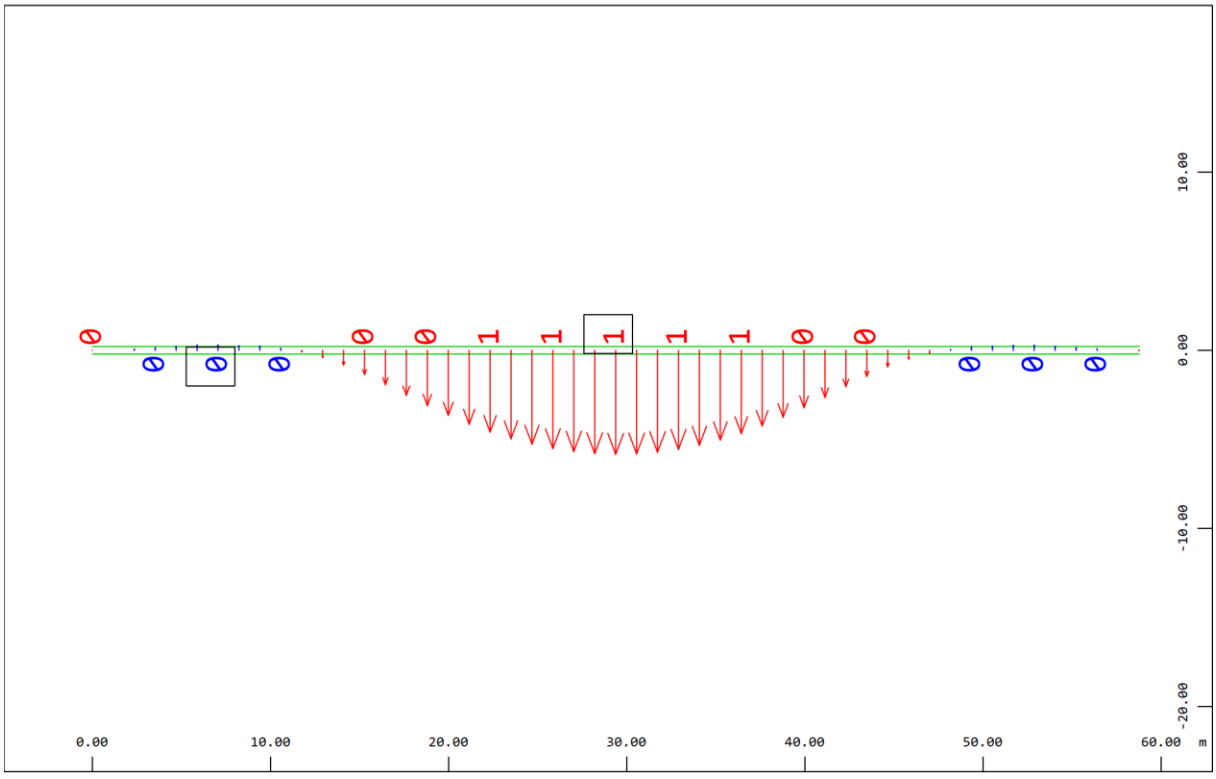
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 379
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm 3D = 0.500
mm (Min=-0.898) (Max=0.903)



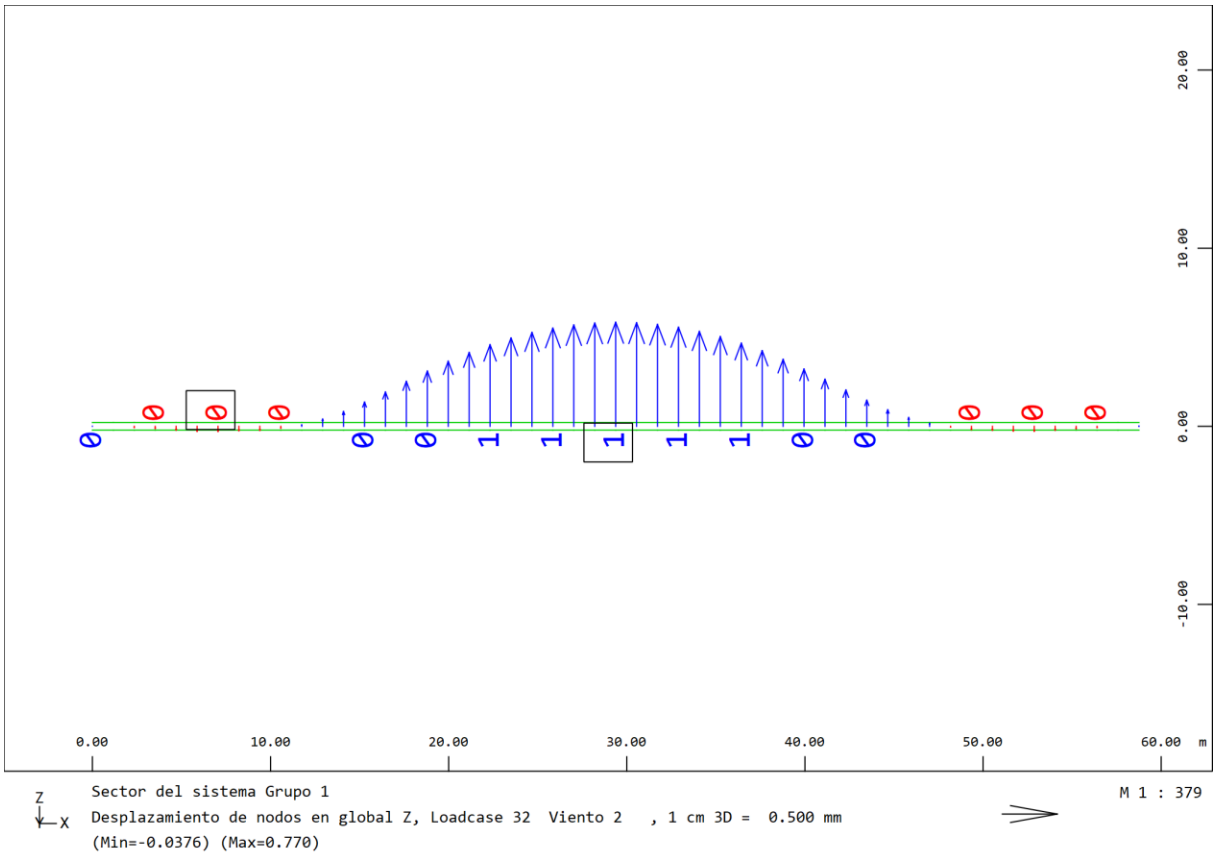
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 379
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm 3D =
0.0100 mm (Min=-0.0177) (Max=0.0012)



Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 379
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm 3D =
0.0050 mm (Min=-6.6550e-04) (Max=0.0098)



Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 379
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm 3D = 0.500 mm
(Min=-0.770) (Max=0.0376)

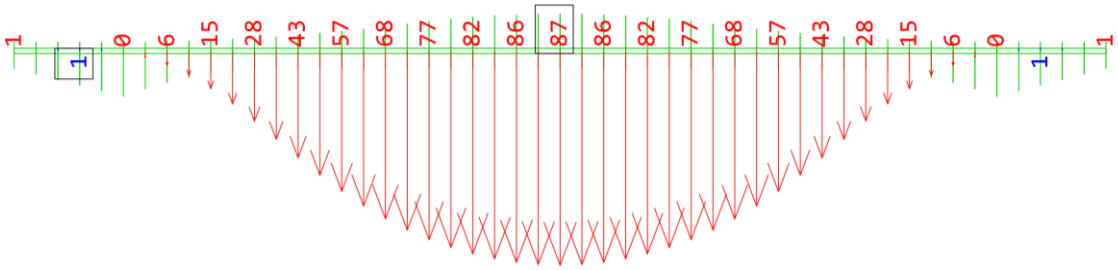

20.00
10.00
0.00
-10.00
0.00
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
60.00
m
Z
X
Sector del sistema Grupo 1
Desplazamiento de nodos en global Z, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm 3D = 0.500 mm
(Min=-0.0376) (Max=0.770)
M 1 : 379

05.02.02// Flechas cargas permanentes

Es necesario disponer contraflecha, pues se supera el valor de L/700 para las cargas permanentes. La luz del vano principal del puente es 47 m.

ANÁLISIS CONTRAFLECHA

	Flecha (mm)	Limitación (mm)	Observación
Cargas Permanentes	87	L/700: 67	Las vigas principales deben ir dotadas de contraflecha

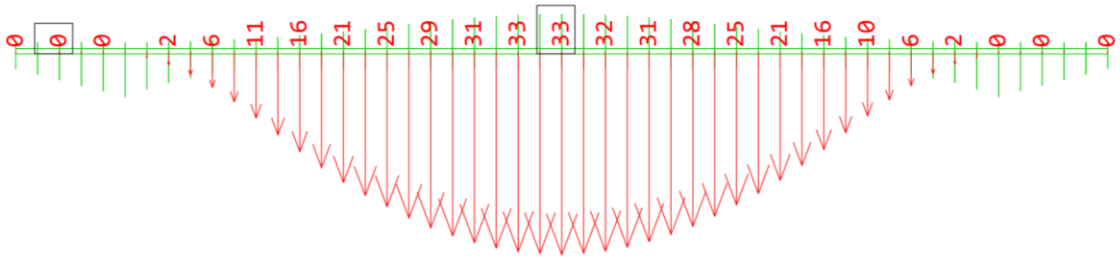


05.02.03// Flechas sobrecargas ELS frecuente

Se cumple la limitación L/1200 para las sobrecargas frecuentes. La luz del vano principal del puente es 47 m.

COMPROBACIÓN FLECHA SOBRECARGAS FRECUENTES

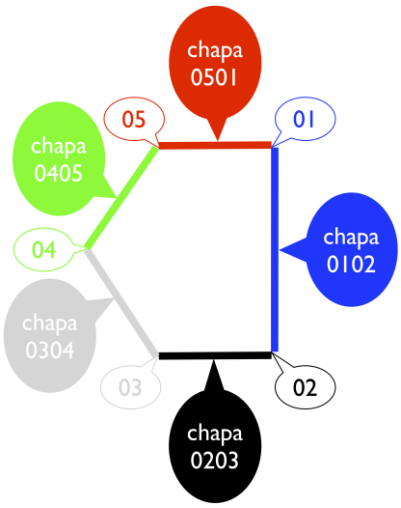
	Flecha (mm)	Limitación (mm)	Resultado
Sobrecargas Frecuentes	33	L/1200:39	Se verifica la limitación de flecha

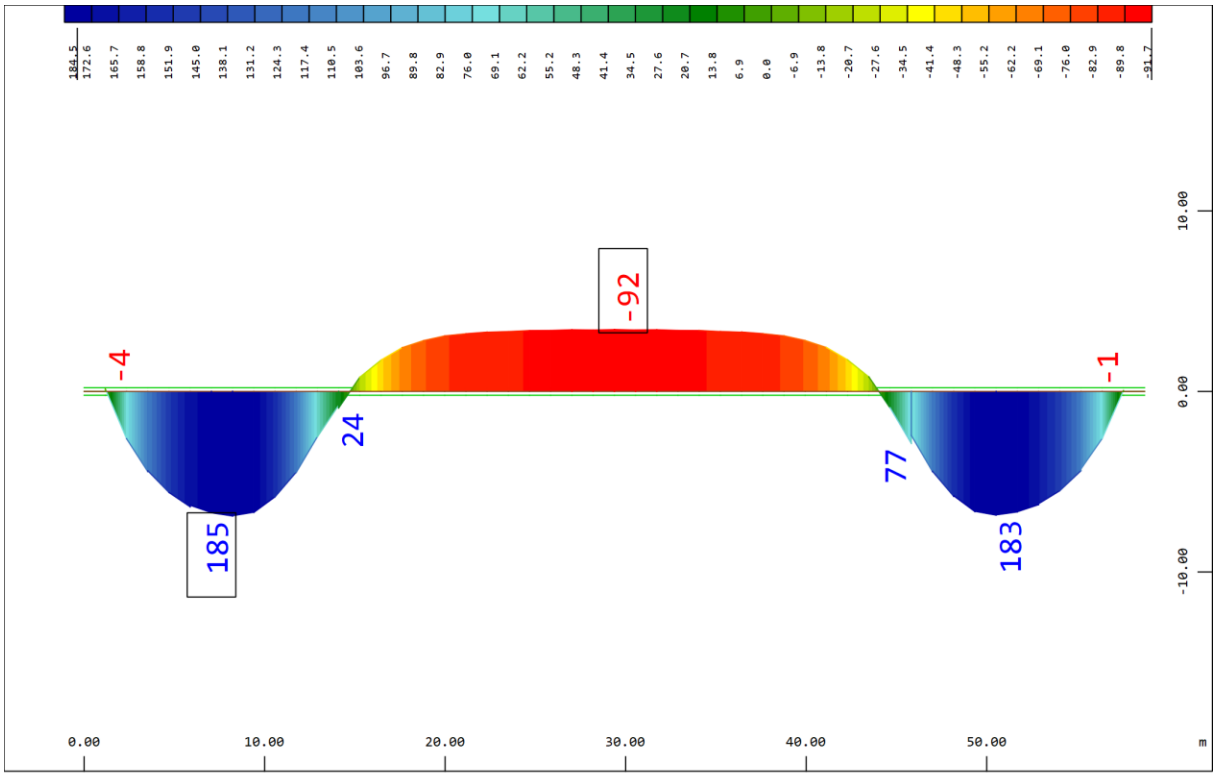


05.03 // Tensiones

05.03.01// Tensiones ELS frecuente

El intervalo nominal de tensiones debido a la combinación frecuente de cargas se limita a 1,5 fy: 533 MPa. A continuación, se incluye la gráfica de tensiones máximas y mínimas de las fibras 1 y 2 de la sección de las vigas principales. La fibra 1 corresponde al contacto alma interior – ala superior y la fibra 2 al contacto alma interior – ala inferior.





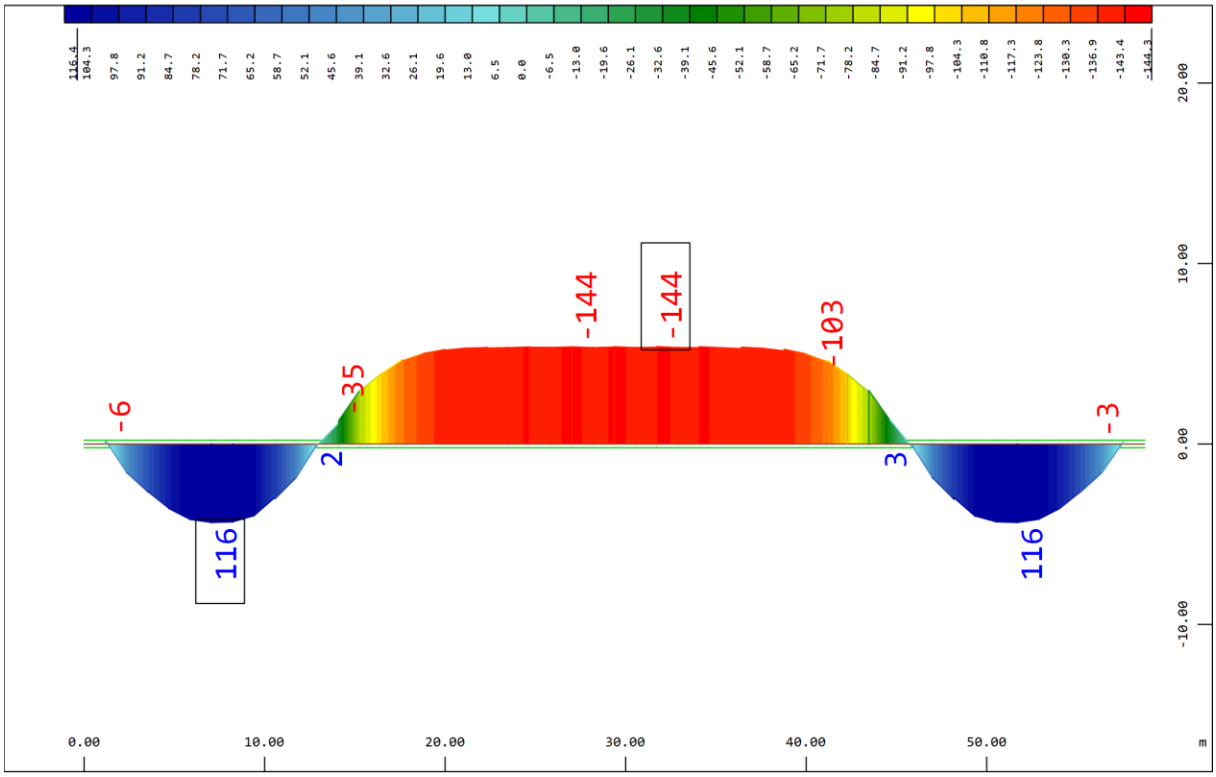
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Máxima tensión de tracción, Caso de diseño 330 MINF-MY BEAM ELS

Frecuente, Punto (RVmate) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Min=-91.7) (Max=184.5)



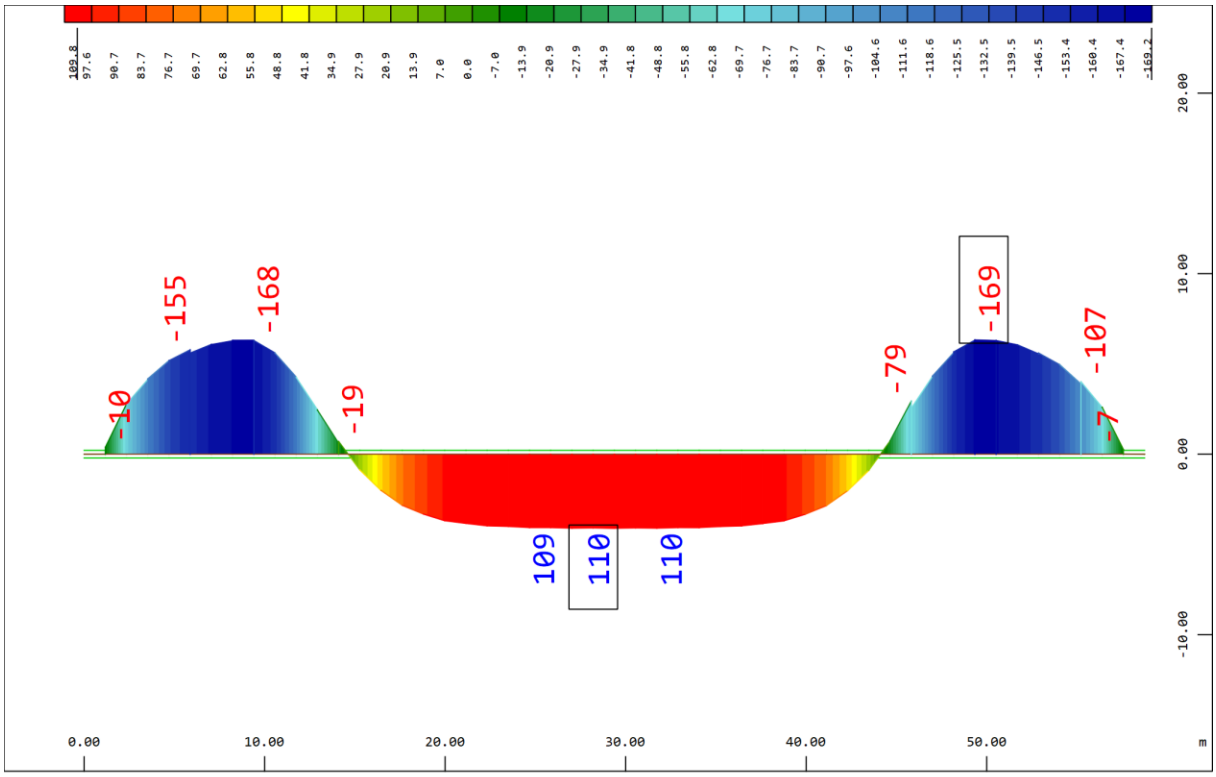
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

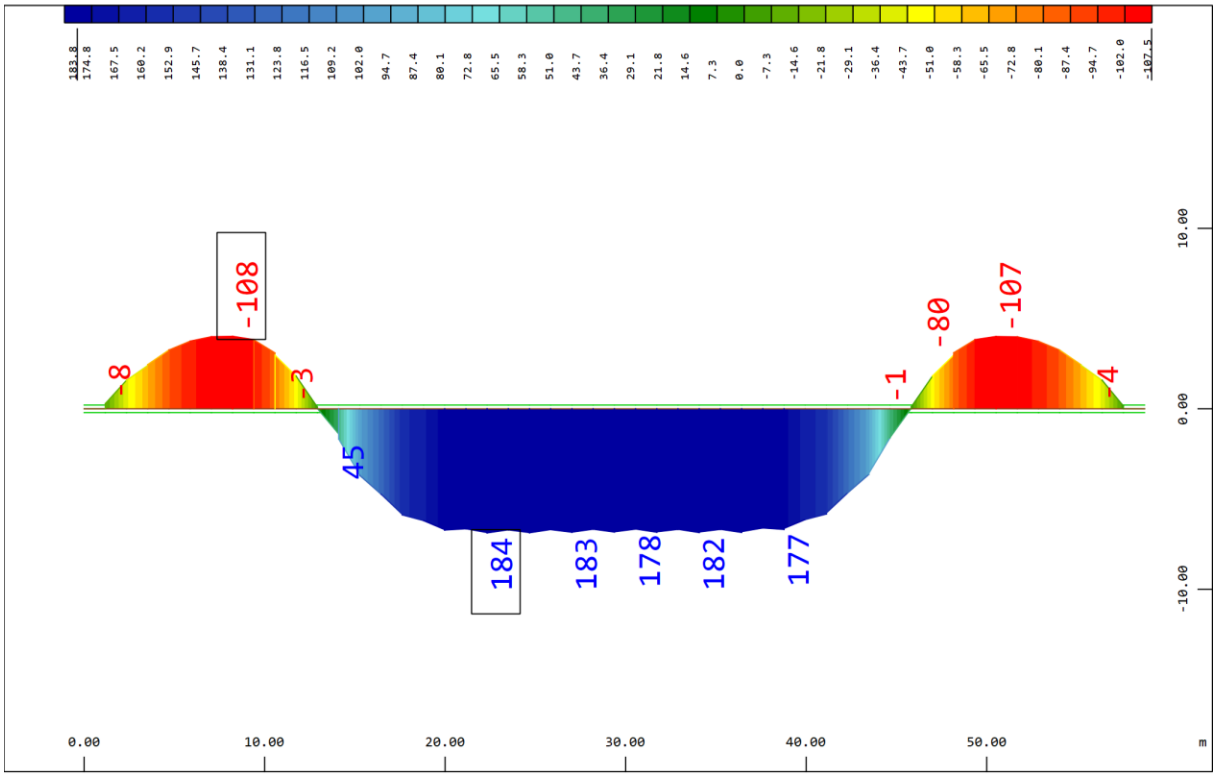
M 1 : 374

Elementos barras , Máxima tensión de compresión, Caso de diseño 329 MAXF-MY BEAM ELS

Frecuente, Punto (RVmate) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Min=-144.3) (Max=116.4)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Máxima tensión de compresión, Caso de diseño 330 MINF-MY BEAM ELS
Frecuente, Punto (RVmate) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Min=-169.2) (Max=109.8)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Máxima tensión de tracción, Caso de diseño 329 MAXF-MY BEAM ELS
Frecuente, Punto (RVmate) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Min=-107.5) (Max=183.8)

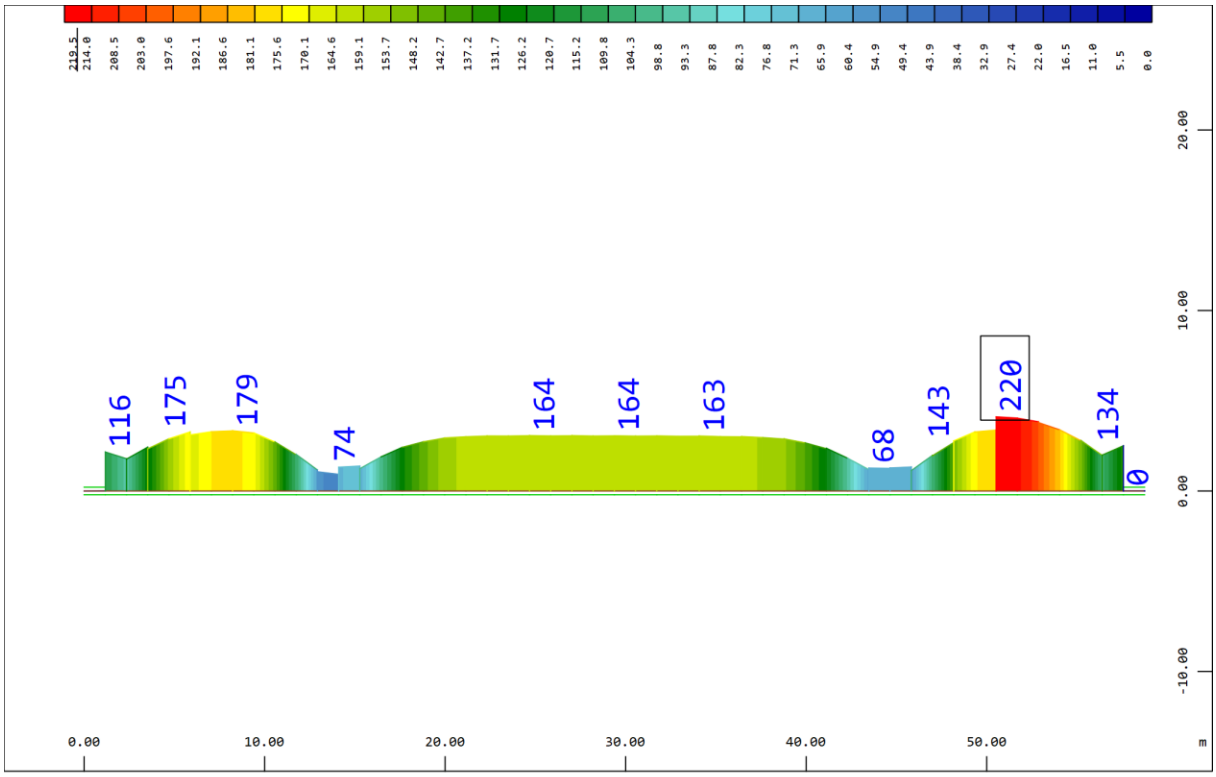
El intervalo de tensiones en ambas fibras es muy inferior a 1,5 fy, como puede apreciarse en la siguiente tabla.

INTERVALO TENSIONES ELS FRECUENTE

	Tensión Máxima (MPa)	Tensión mínima (MPa)	Intervalo tensiones (inferior 1,5 fy: 533 MPa)
Fibra 1. Empotramiento	185	116	69
Fibra 1. Centro de vano	144	92	52
Fibra 2. Empotramiento	169	107	62
Fibra 2. Centro de vano	184	110	74

05.03.02// Tensiones ELS rara

La tensión de comparación de Von Mises en ningún momento supera el valor límite fy (345 MPa) para las combinaciones ELS raras como se aprecia en las gráficas siguientes. Cada gráfica corresponde a la combinación que supone el valor máximo de un esfuerzo determinado en cada sección. Así, por ejemplo, la combinación MYMAX corresponde a la tensión de Von Mises máxima experimentada en cada sección bajo la acción del momento flector MY máximo y el resto de solicitaciones concomitantes.

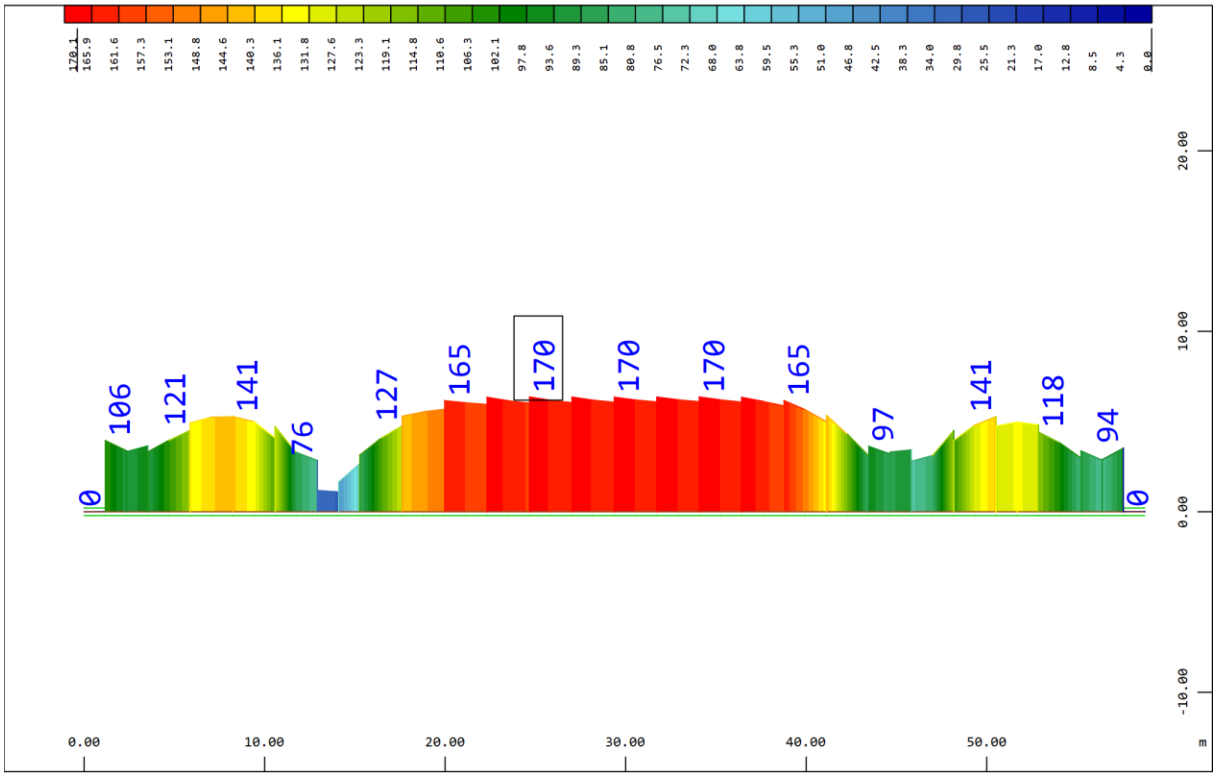


Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 421 MAXR-N BEAM ELS Rara, Material
1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=219.5)

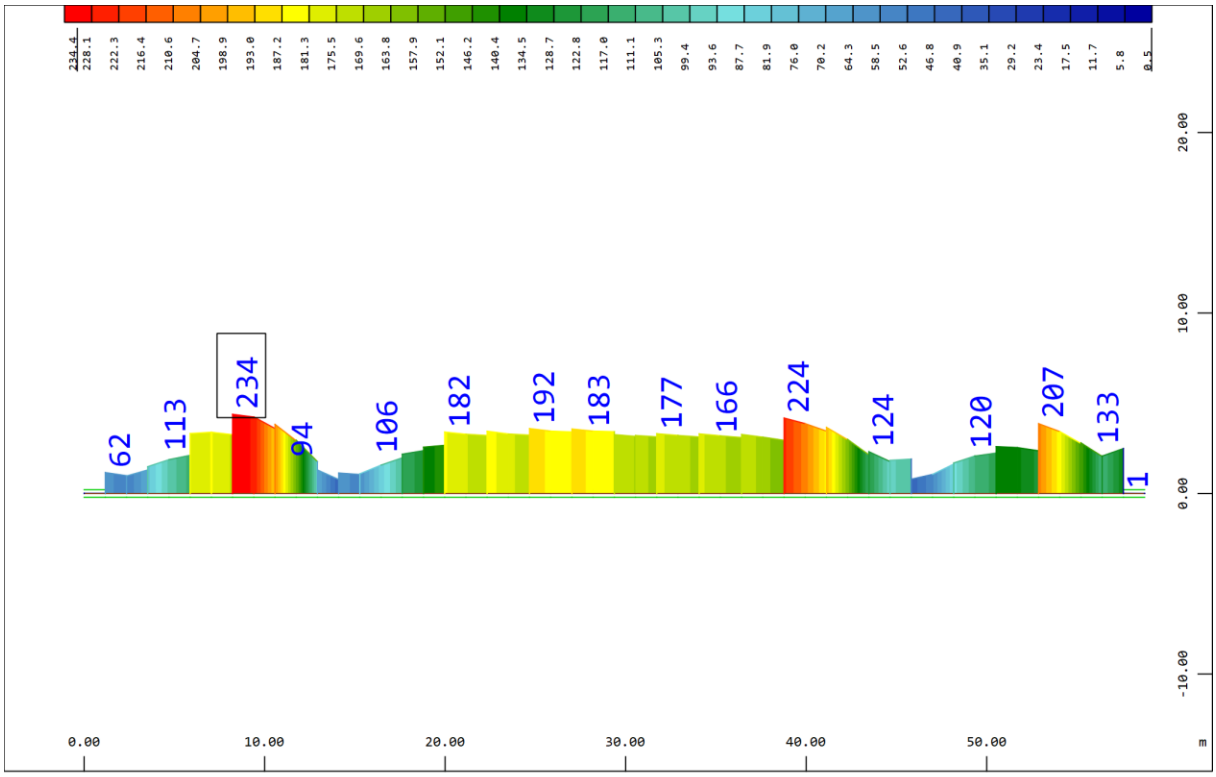


Z
X

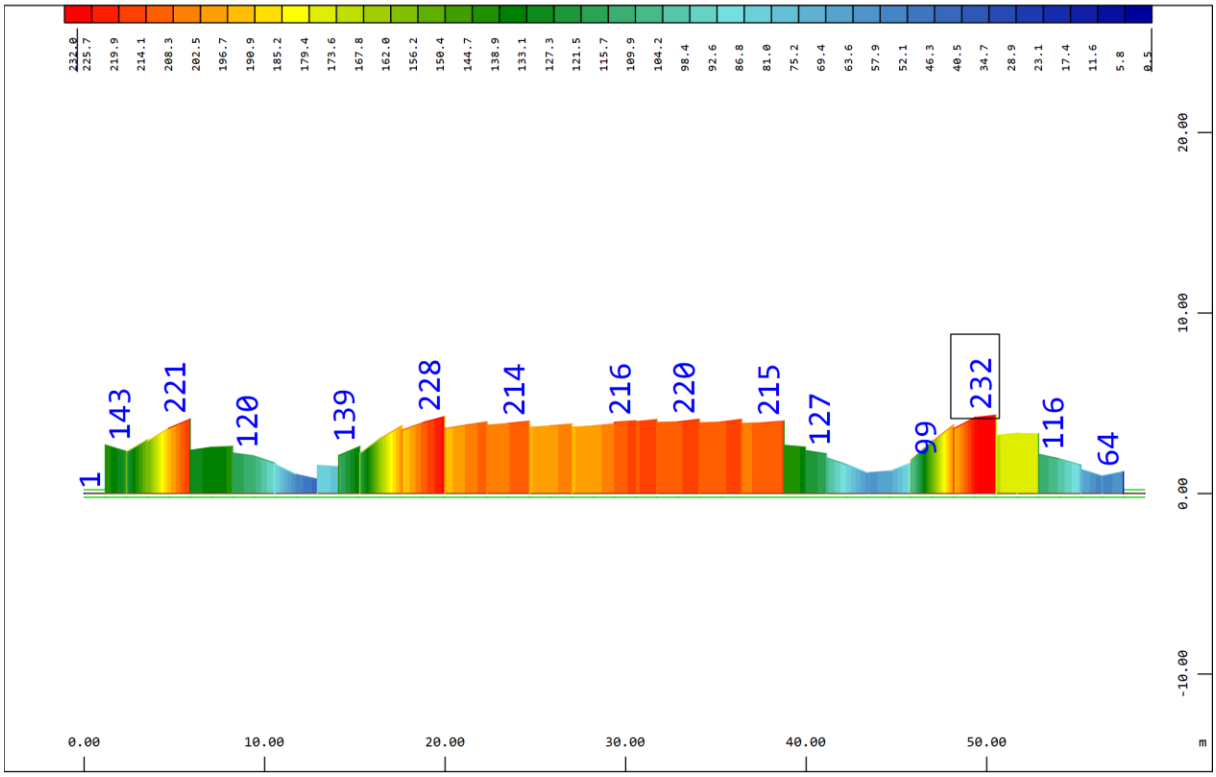
Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

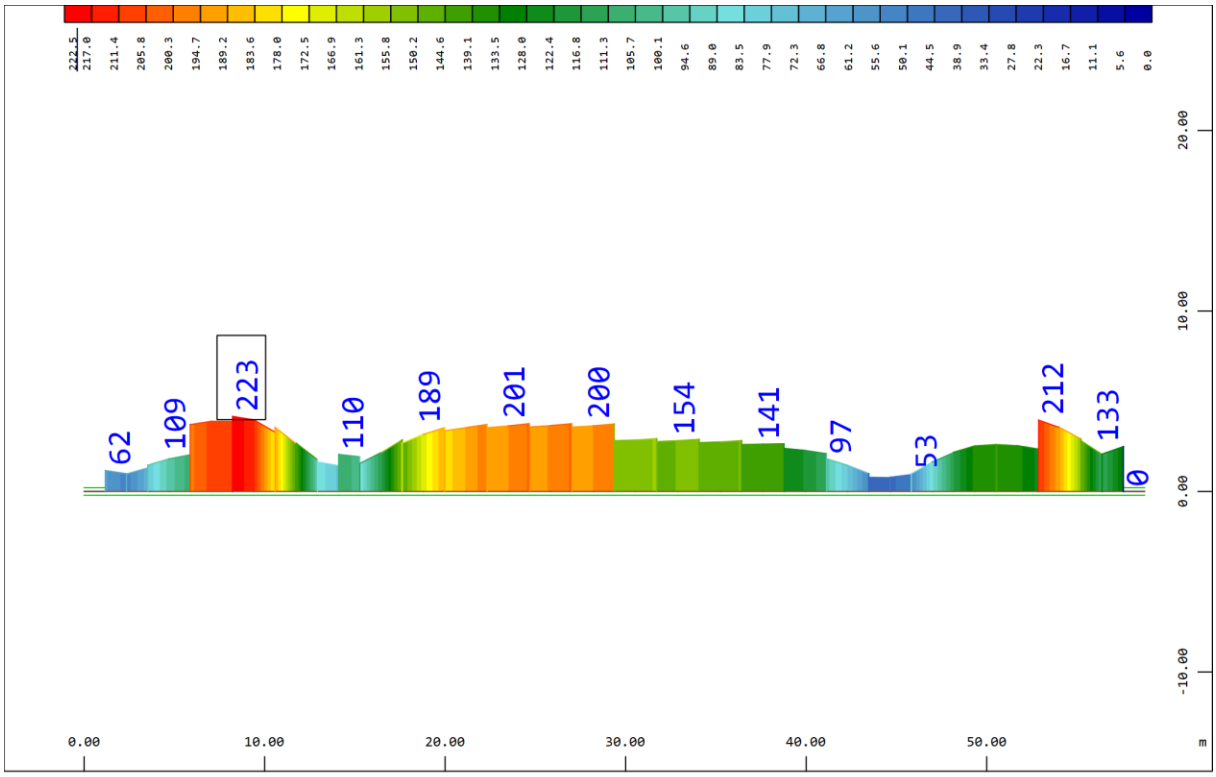
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 422 MINR-N BEAM ELS Rara, Material
1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=170.1)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 423 MAXR-VY BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=234.4)

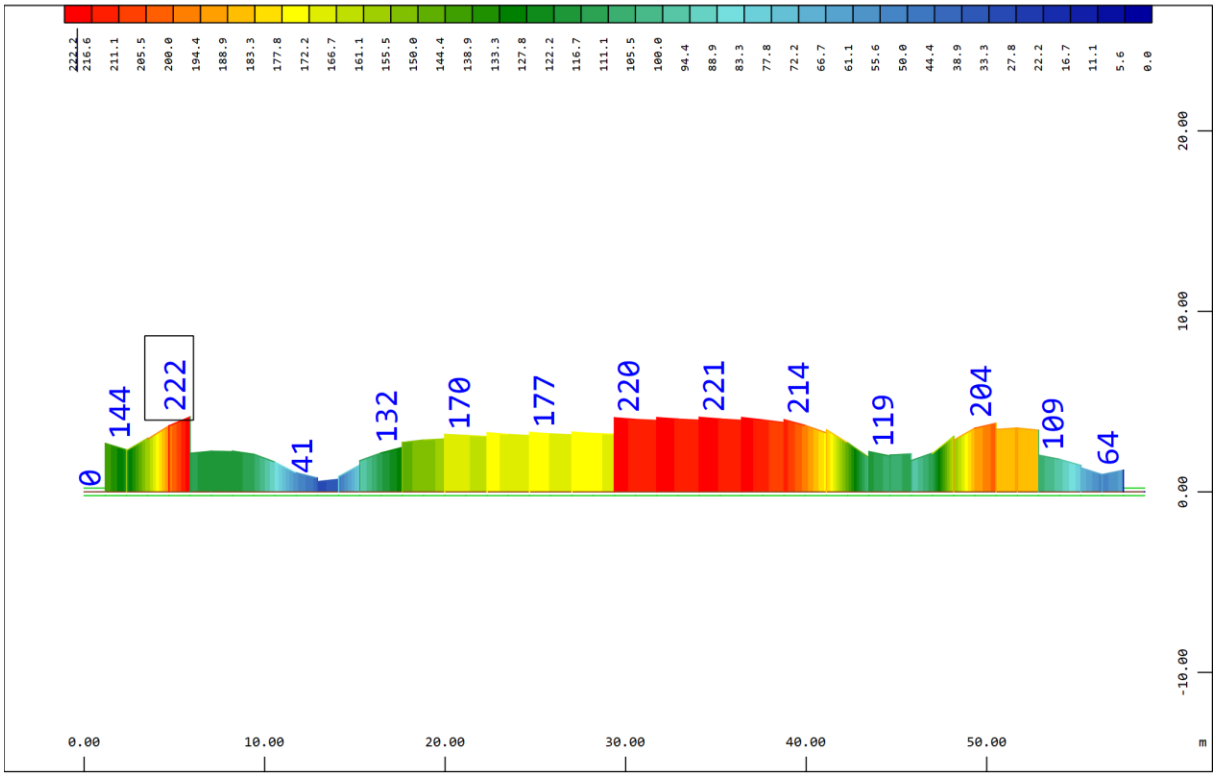


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 424 MINR-VY BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=232.0)



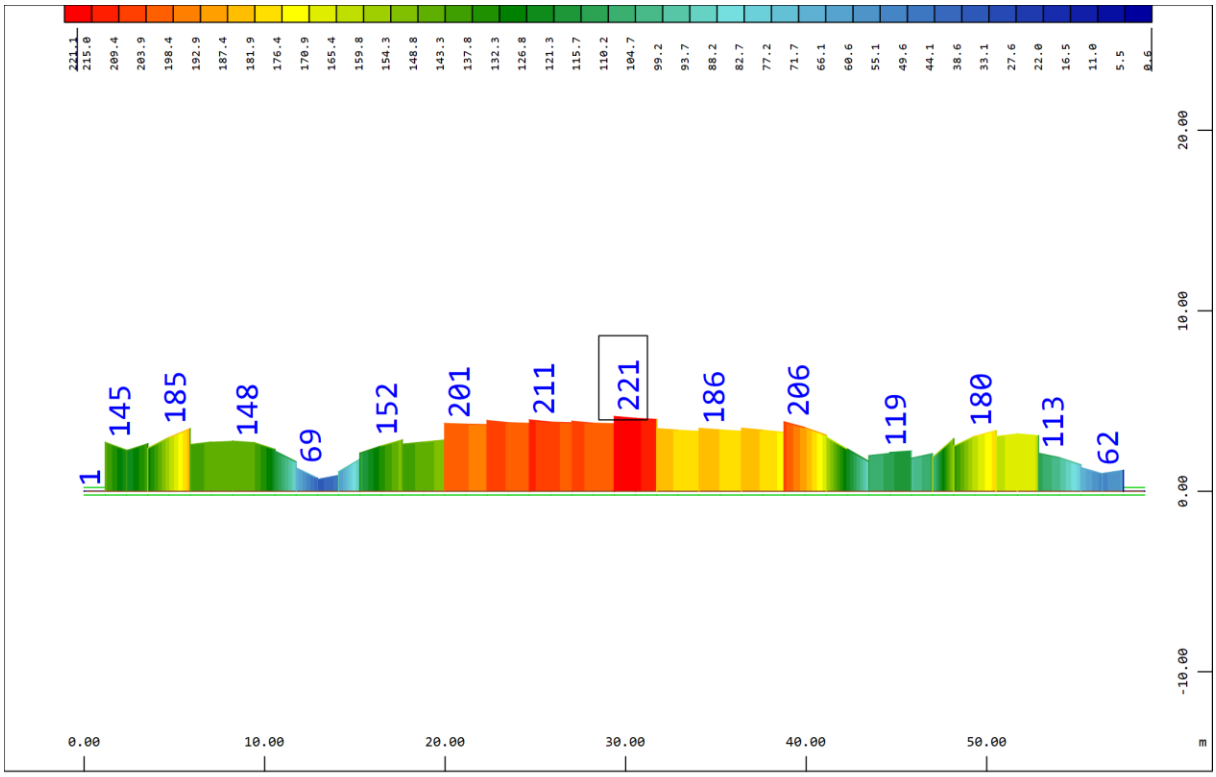
Z
X

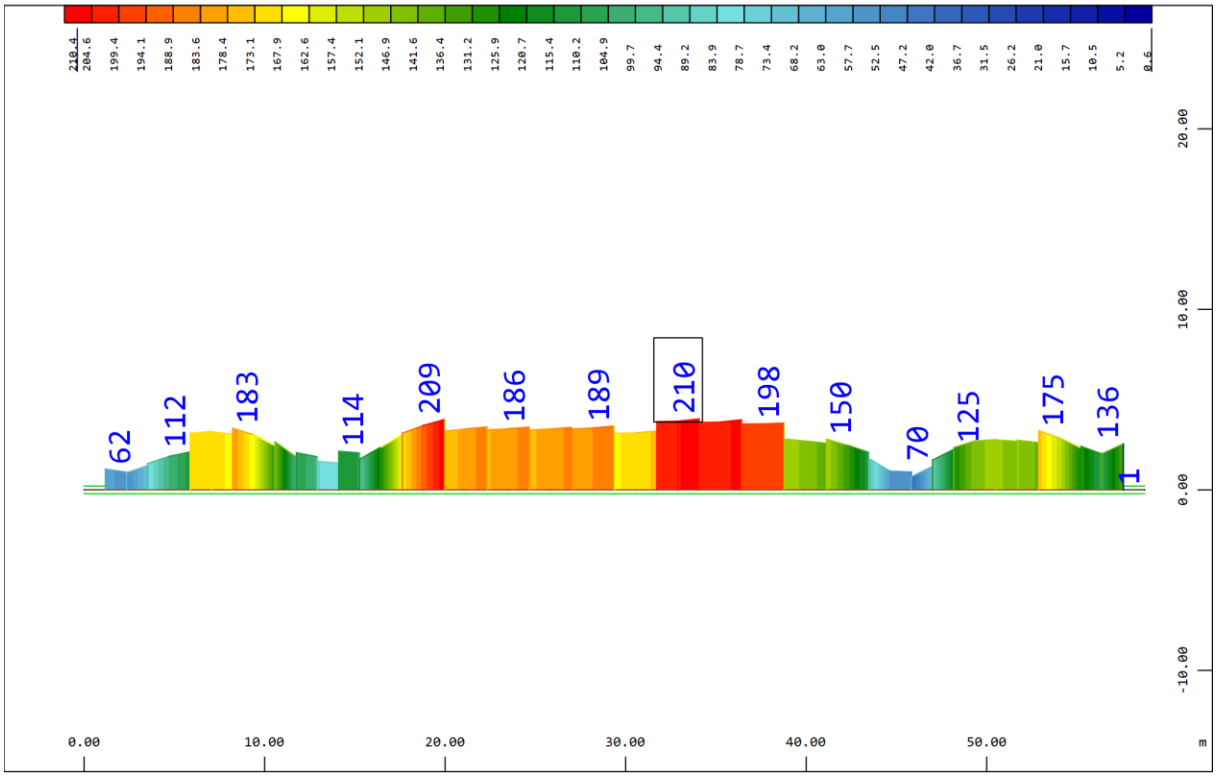
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 425 MAXR-VZ BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=222.5)

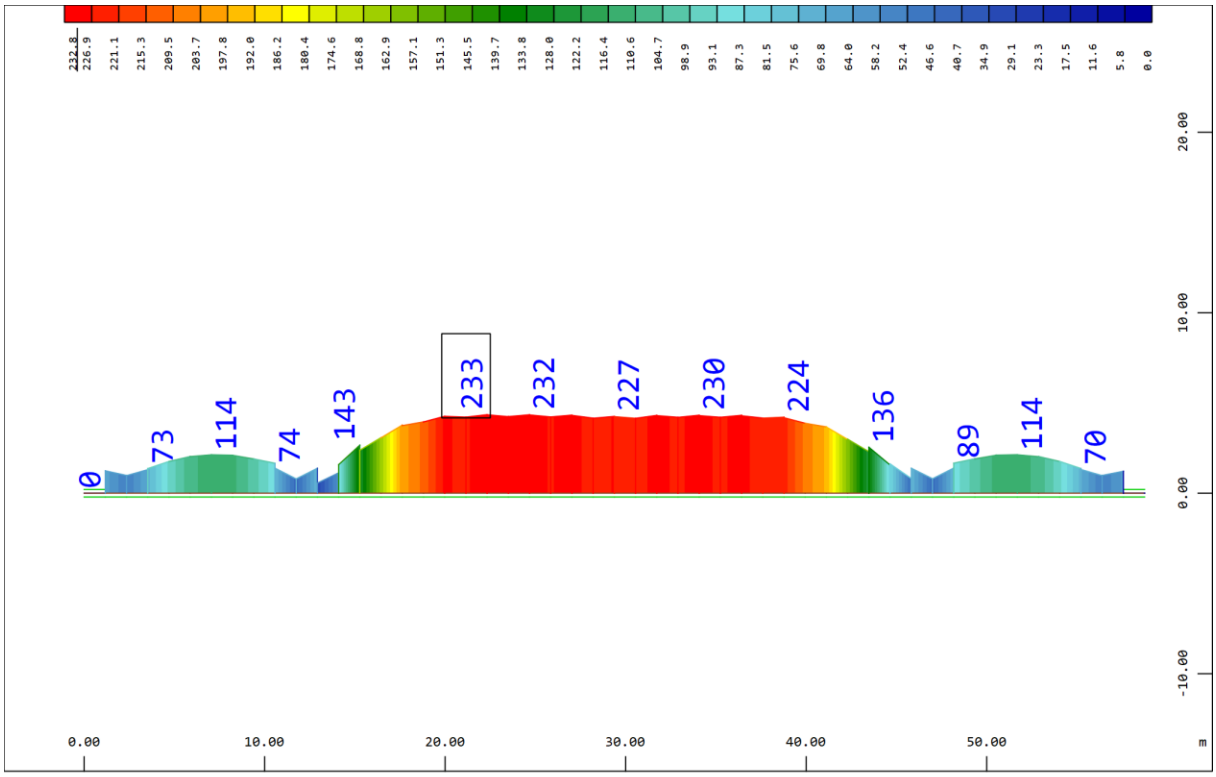


Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 426 MINR-VZ BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=222.2)

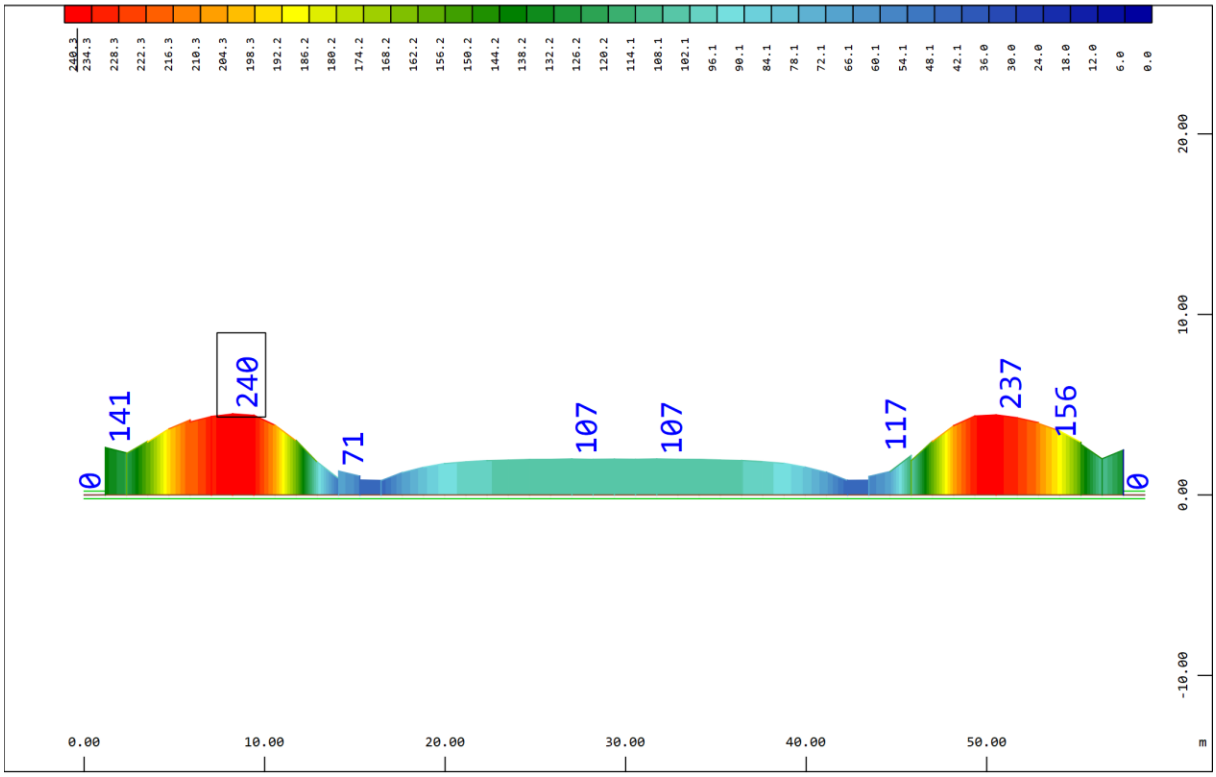

221.1 215.0 209.4 203.9 198.4 192.9 187.4 181.9 176.4 170.9 165.4 159.8 154.3 148.8 143.3 137.8 132.3 126.8 121.3 115.7 110.2 104.7 99.2 93.7 88.2 82.7 77.2 71.7 66.1 60.6 55.1 49.6 44.1 38.6 33.1 27.6 22.0 16.5 11.0 5.5 0.6
1 145 185 148 69 152 201 211 221 186 206 119 180 113 62
20.00 10.00 0.00 -10.00
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z X
Sector del sistema Grupo 1
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 427 MAXR-MT BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=221.1)
M 1 : 374


210.4 204.6 199.4 194.1 188.9 183.6 178.4 173.1 167.9 162.6 157.4 152.1 146.9 141.6 136.4 131.2 125.9 120.7 115.4 110.2 104.9 99.7 94.4 89.2 83.9 78.7 73.4 68.2 63.0 57.7 52.5 47.2 42.0 36.7 31.5 26.2 21.0 15.7 10.5 5.2 0.6
62 112 183 114 209 186 189 210 198 150 70 125 175 136 1
20.00 10.00 0.00 -10.00
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z X
Sector del sistema Grupo 1
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 428 MINR-MT BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=210.4)
M 1 : 374



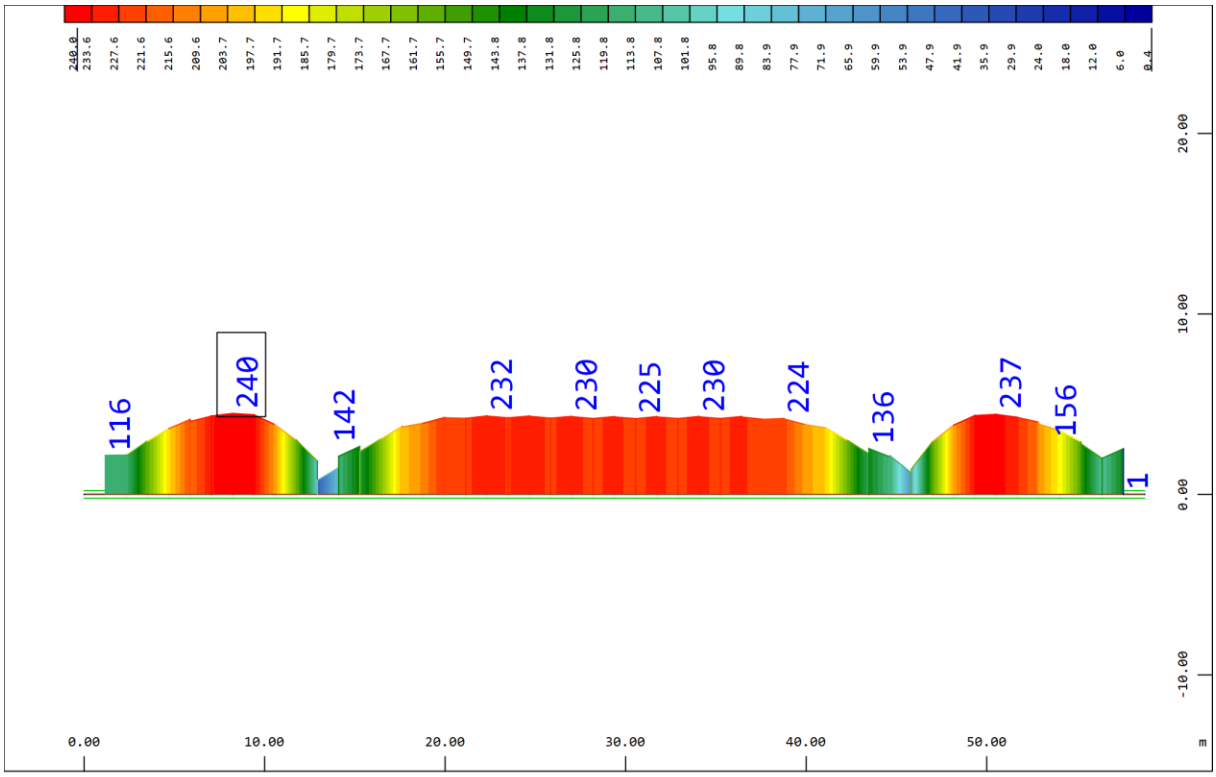
Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 429 MAXR-MY BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=232.8)

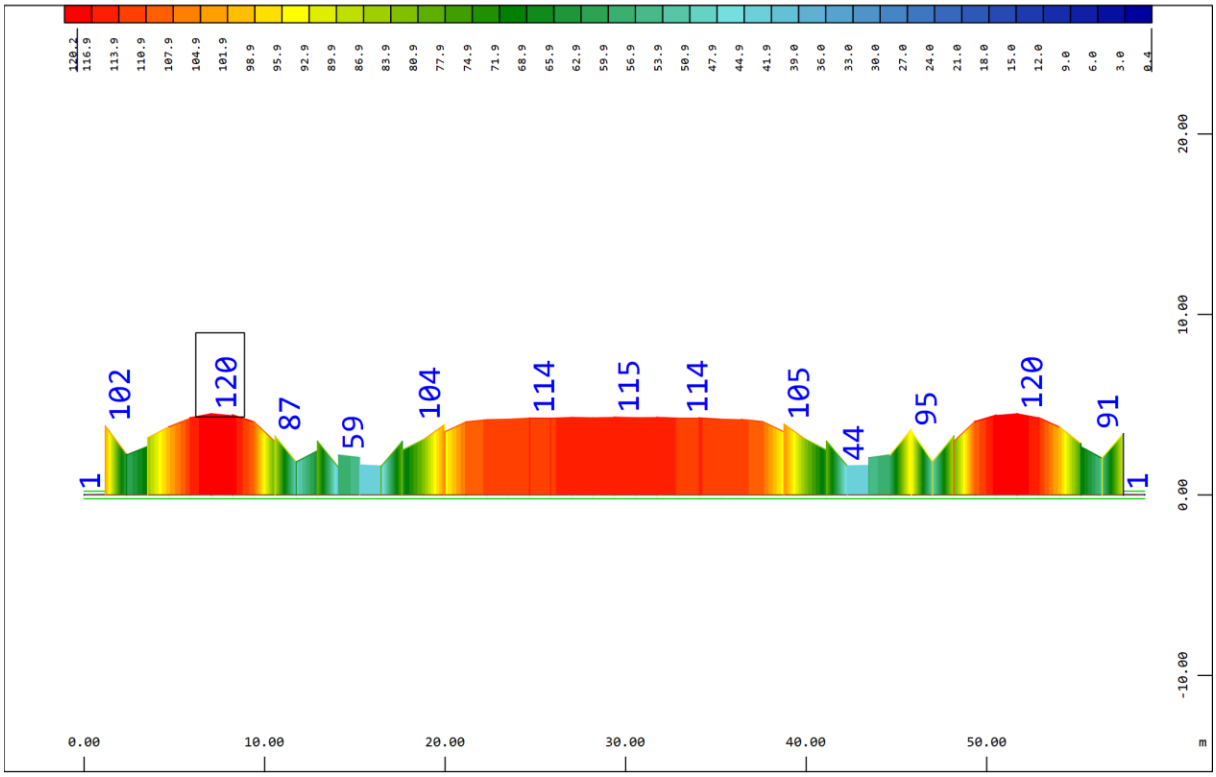


Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 430 MINR-MY BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=240.3)



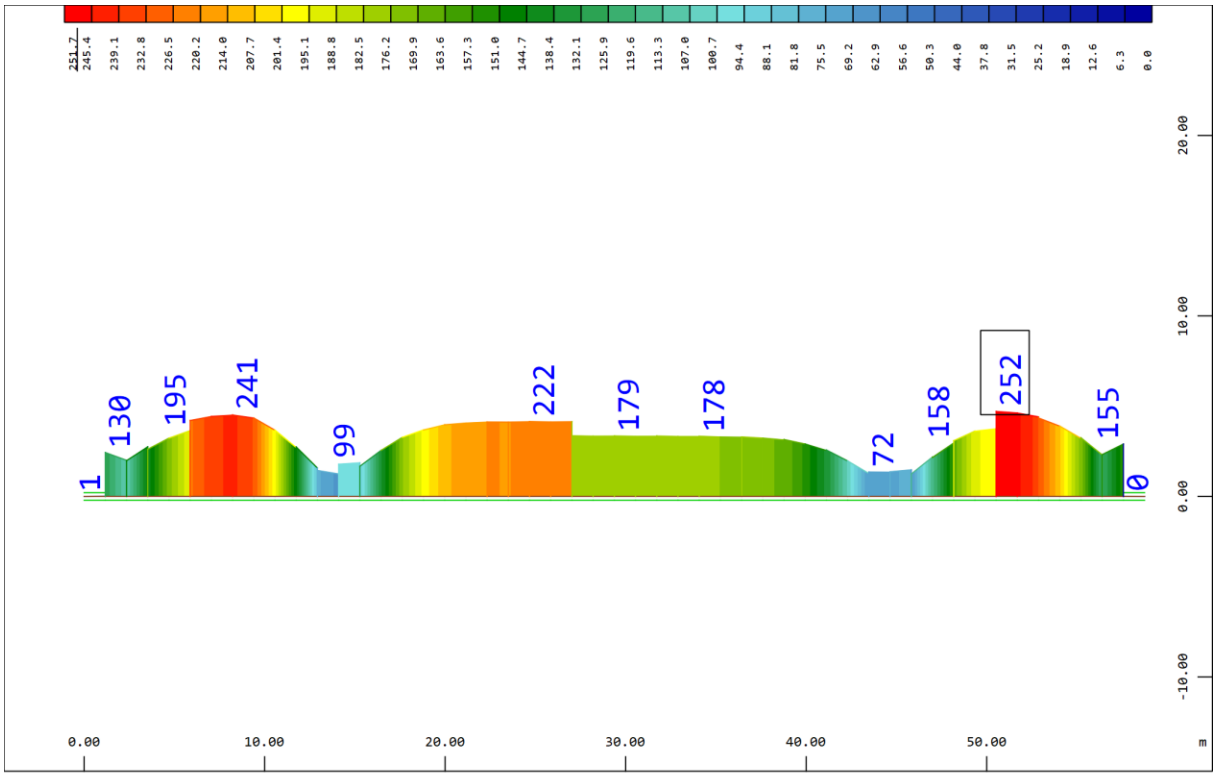
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 431 MAXR-MZ BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=240.0)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 432 MINR-MZ BEAM ELS Rara,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=120.2)

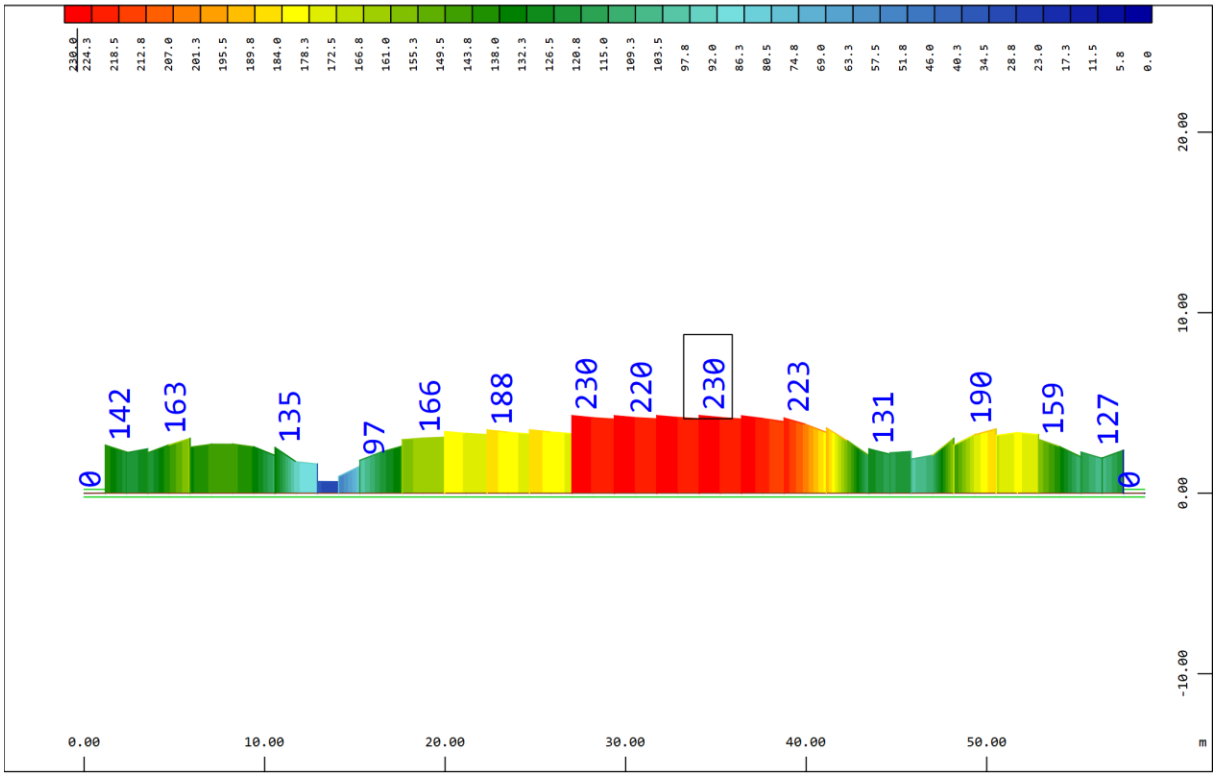
05.03.03// Tensiones ELU

Las siguientes gráficas reflejan la tensión máxima en las distintas secciones de las vigas principales. Las secciones son de clase 3 y en ningún momento se supera el límite elástico del acero (345 MPa). Cada gráfica corresponde a la combinación que supone el valor máximo de un esfuerzo determinado en cada sección. Así, por ejemplo, la combinación MYMAX corresponde a la tensión de Von Mises máxima experimentada en cada sección bajo la acción del momento flector MY máximo y el resto de solicitaciones concomitantes.



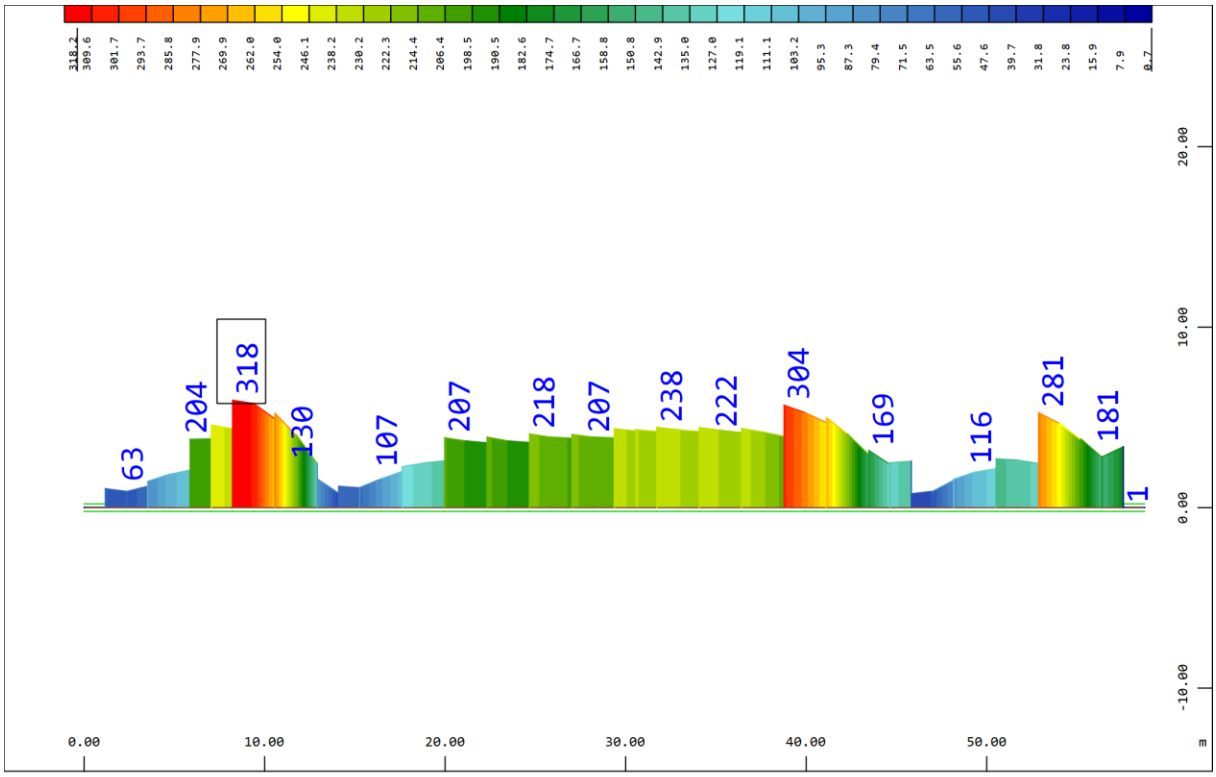
Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 521 MAX-N BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=251.7)

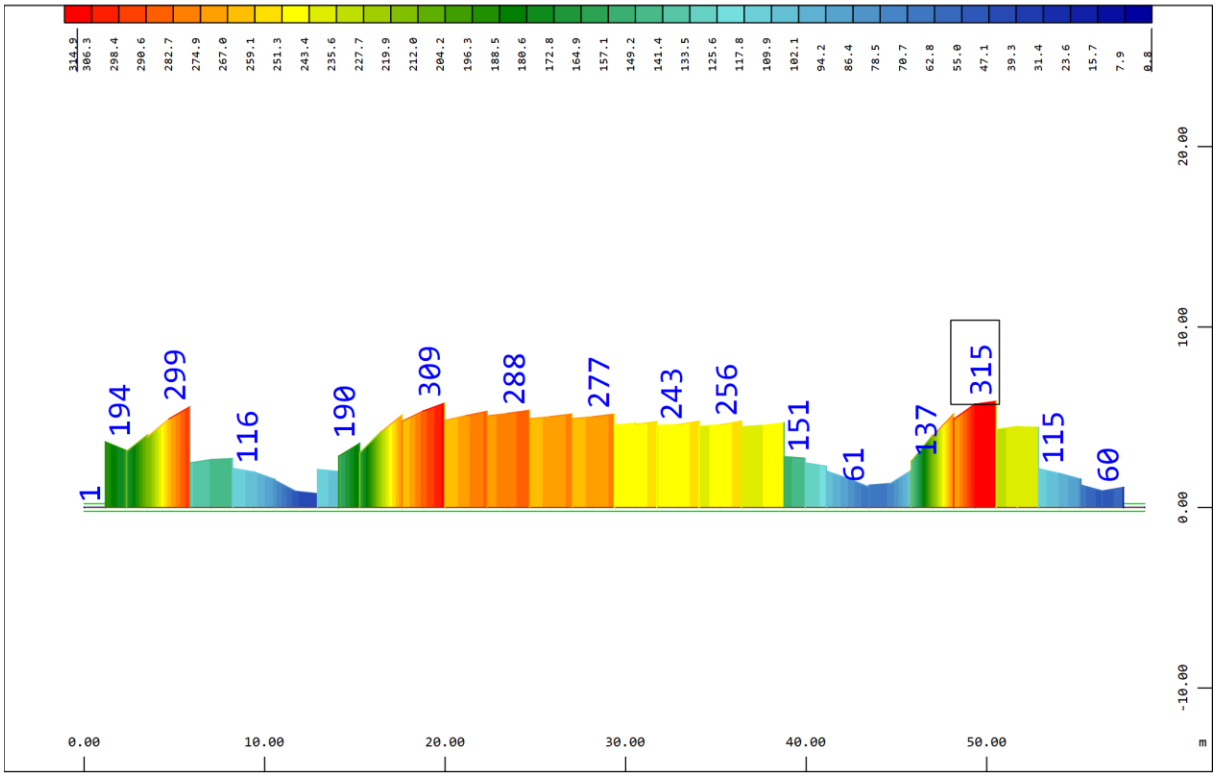


Z
X

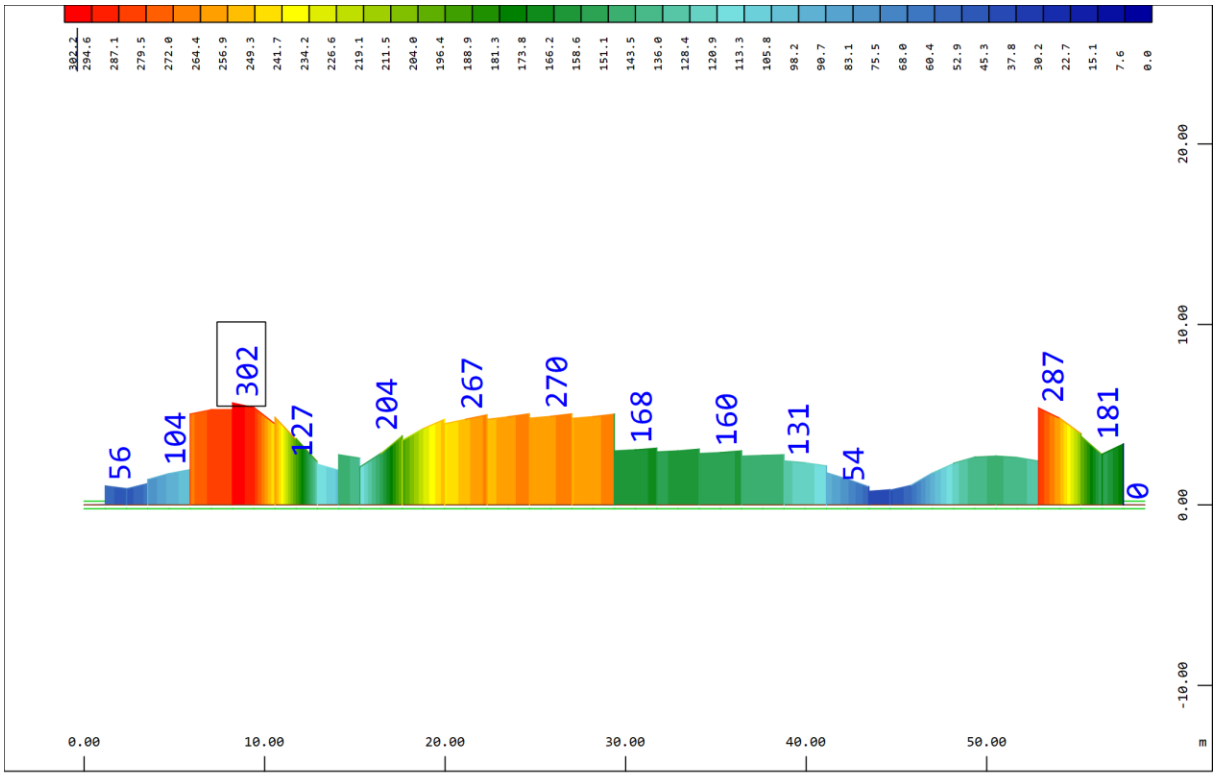
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 522 MIN-N BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=230.0)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 523 MAX-VY BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=318.2)

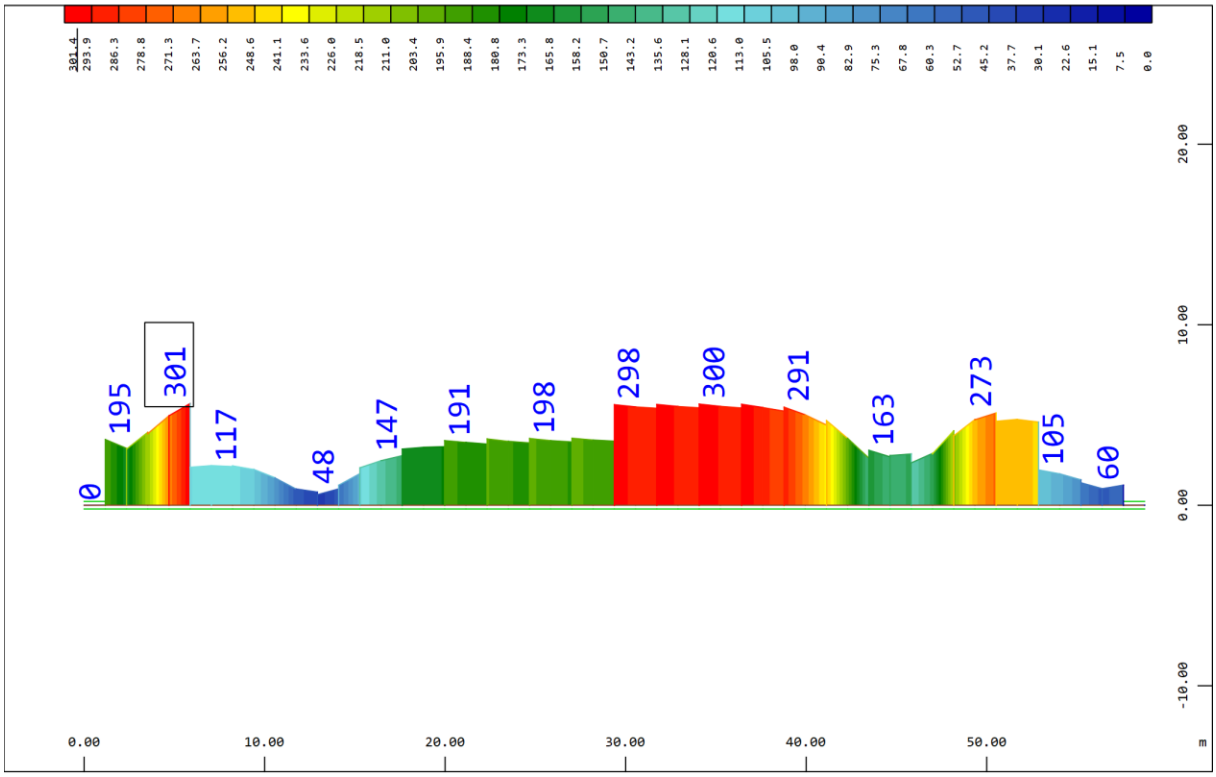


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 524 MIN-VY BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=314.9)



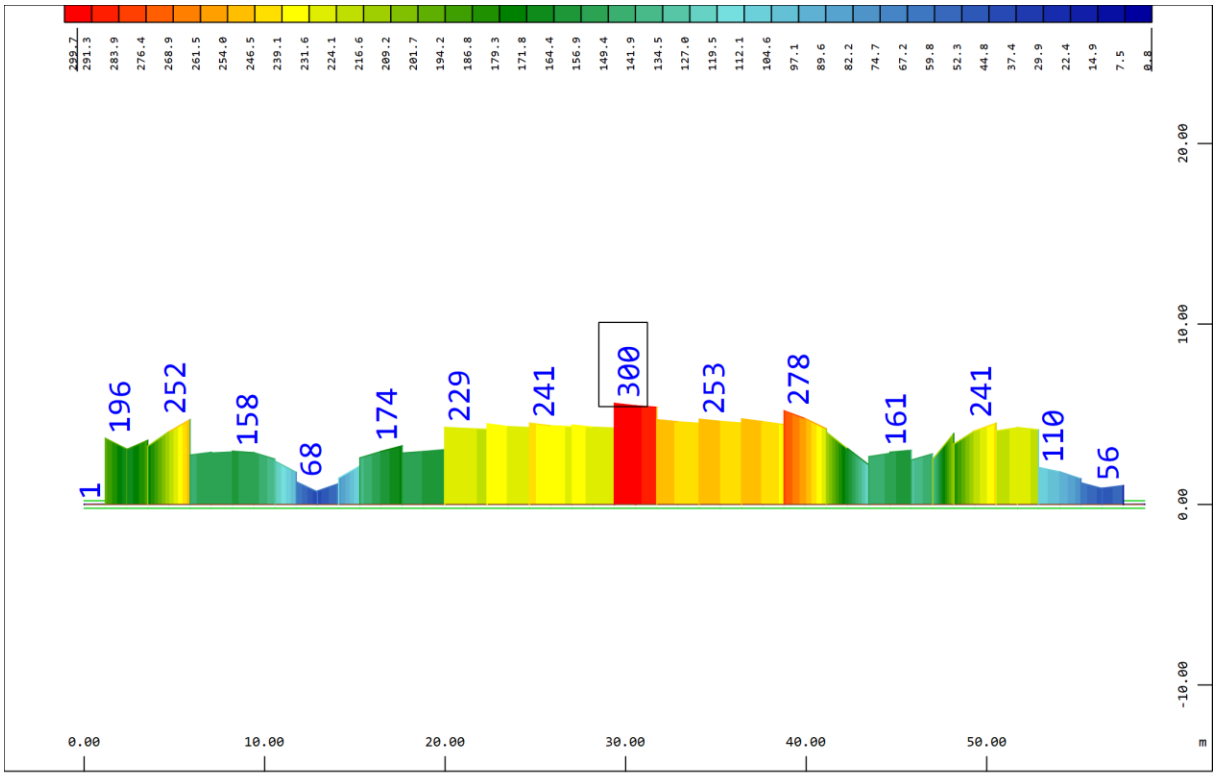
Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 525 MAX-VZ BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=302.2)



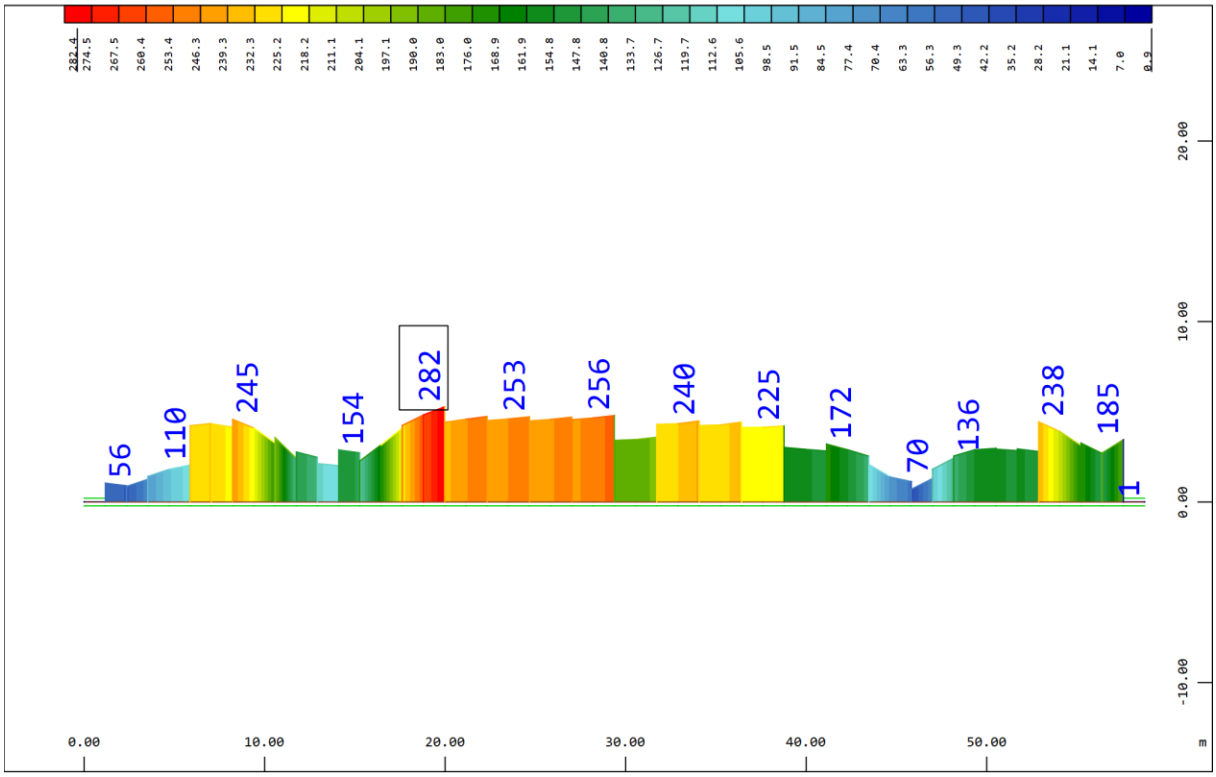
Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 526 MIN-VZ BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=301.4)



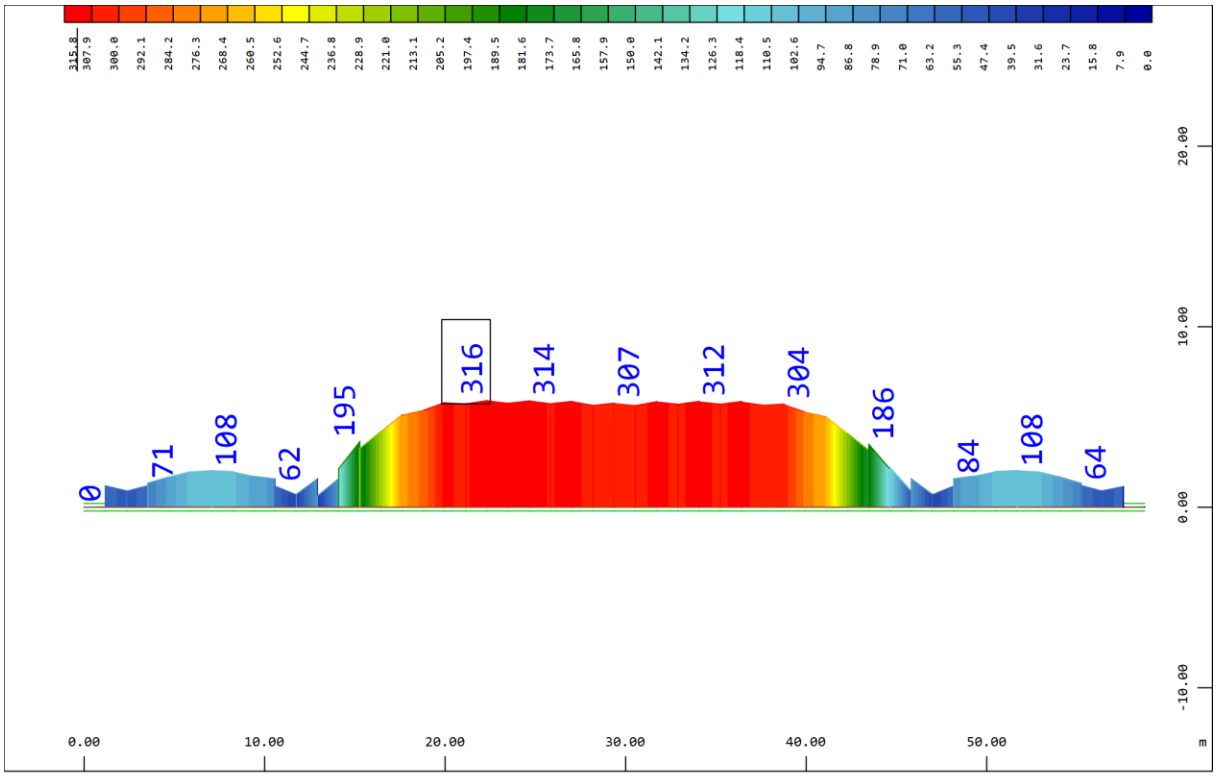
Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 527 MAX-MT BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=299.7)



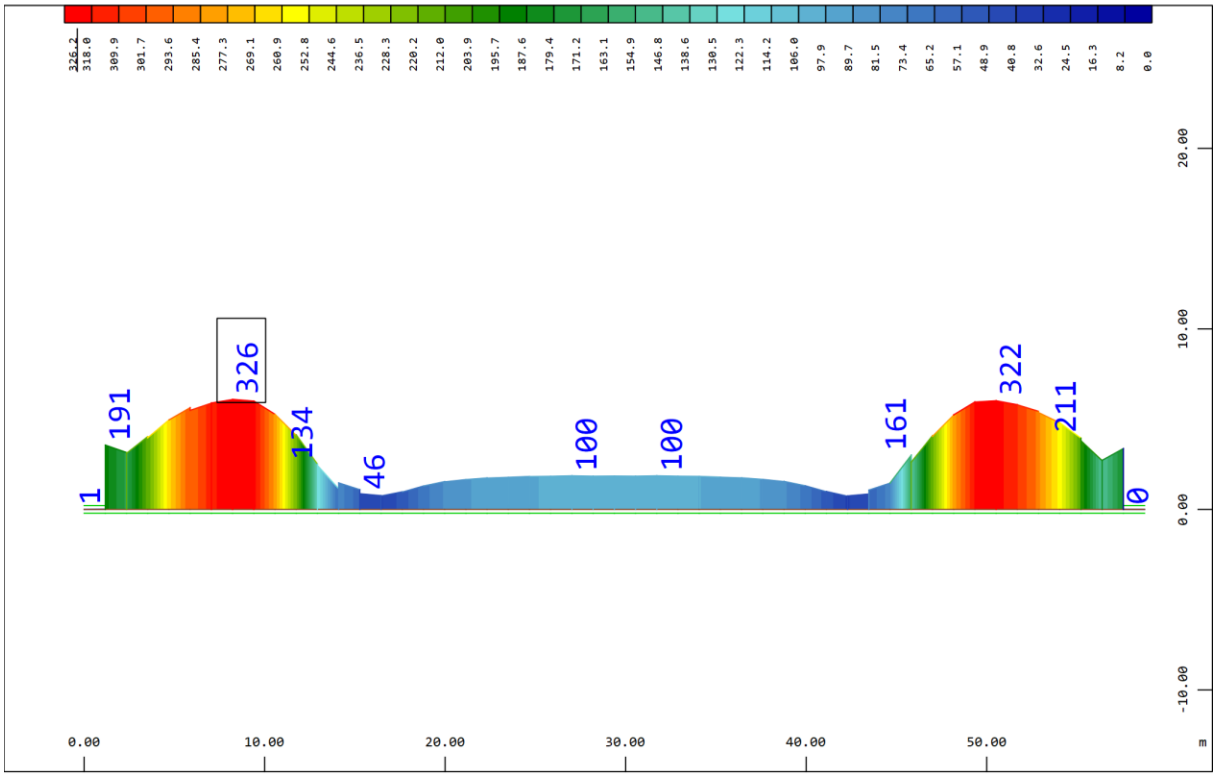
Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 528 MIN-MT BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=282.4)



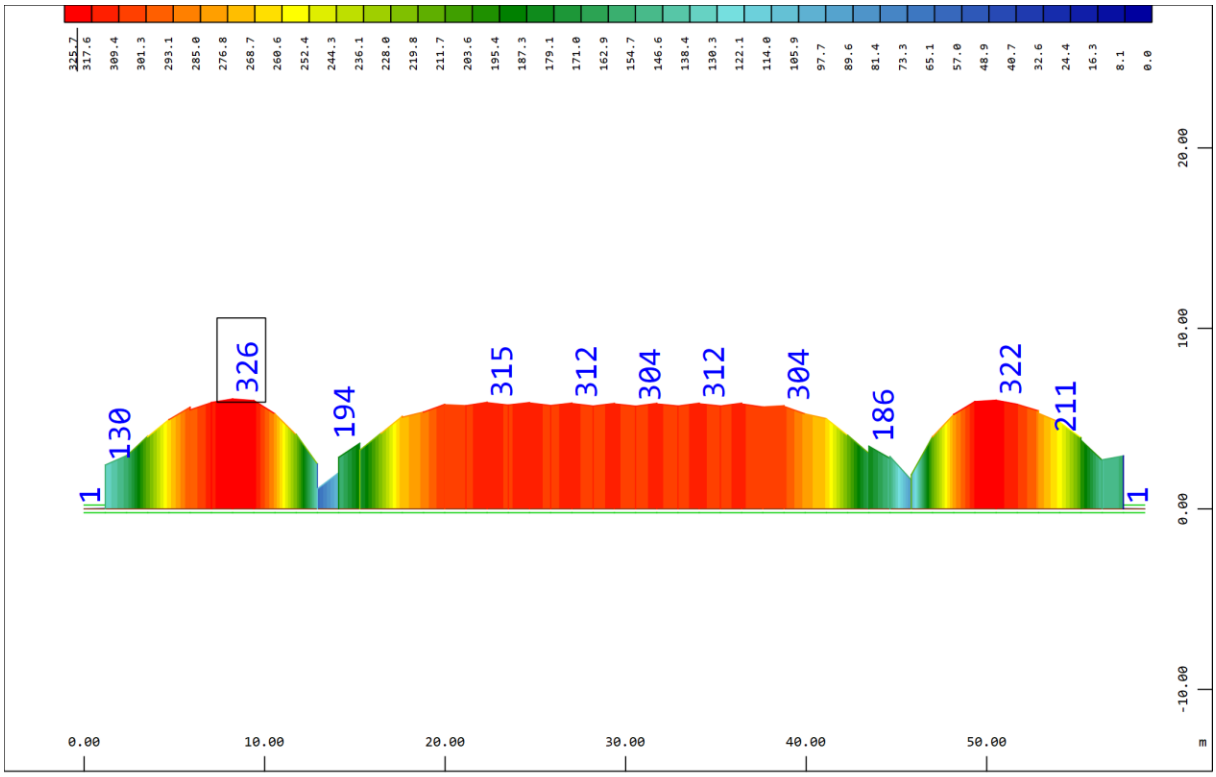
Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 529 MAX-MY BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=315.8)



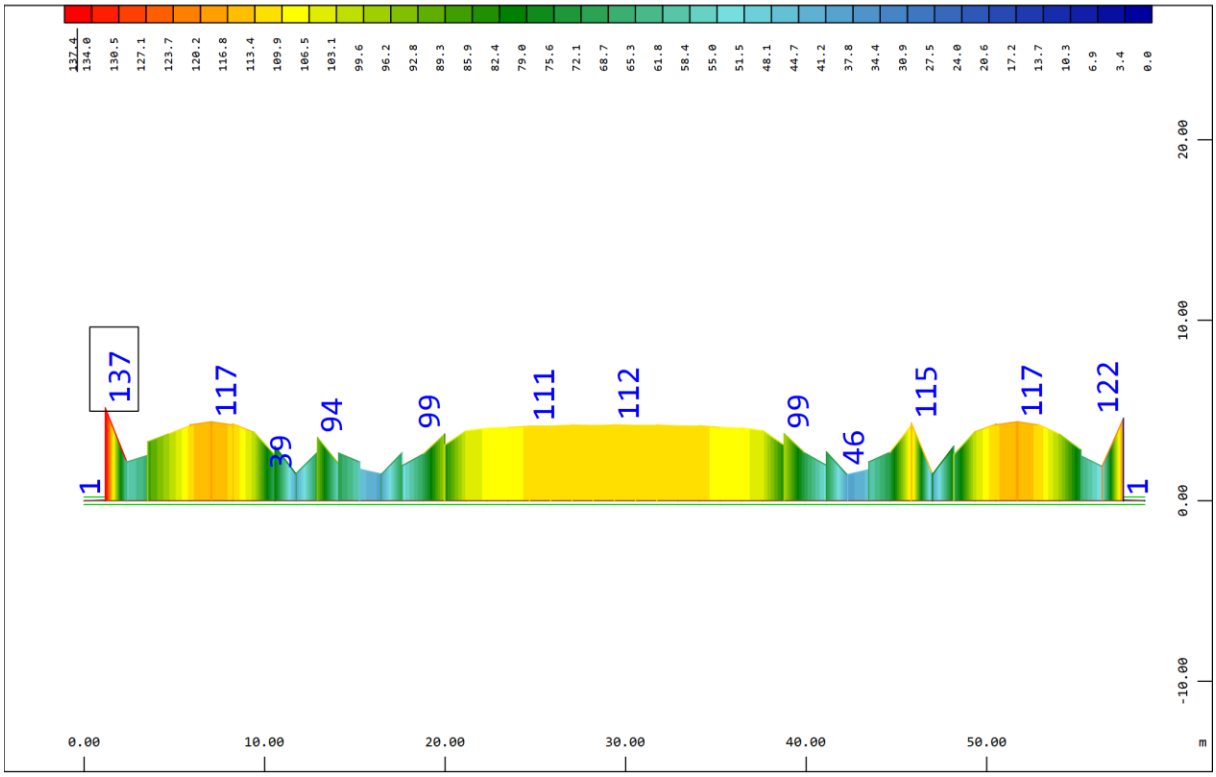
Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 530 MIN-MY BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=326.2)



Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 531 MAX-MZ BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Max=325.7)

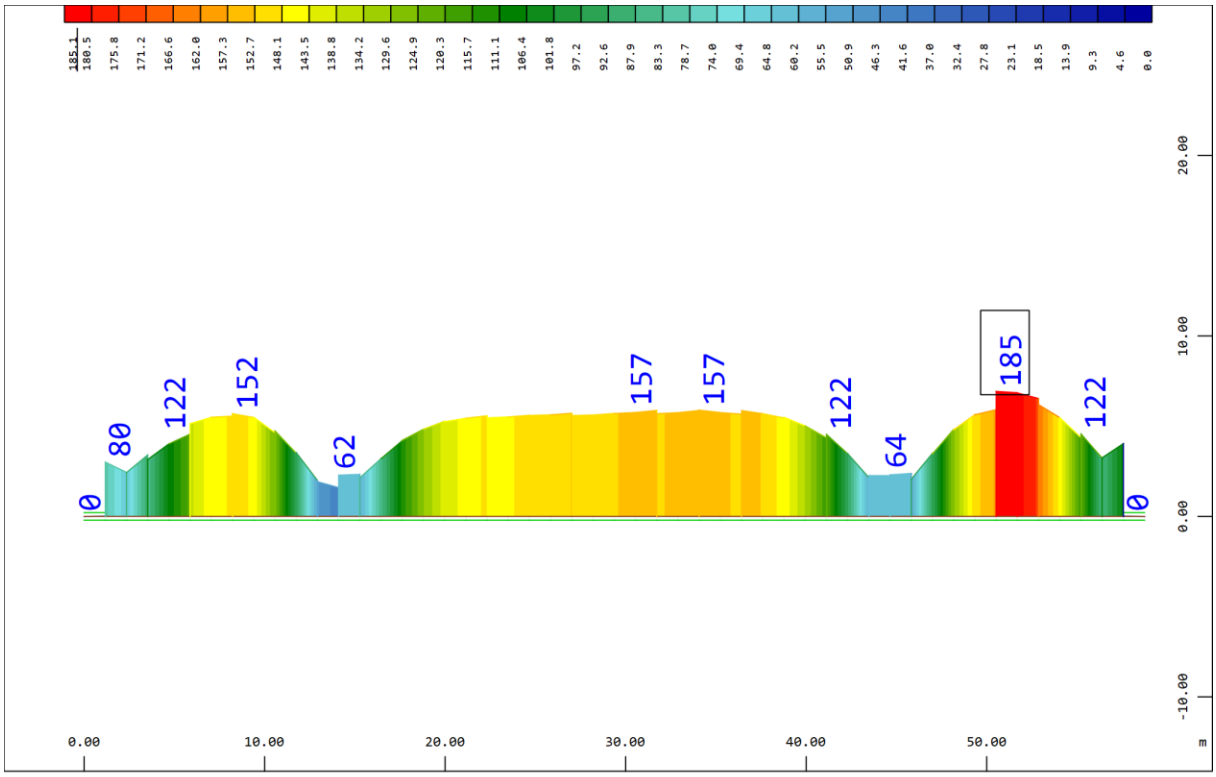


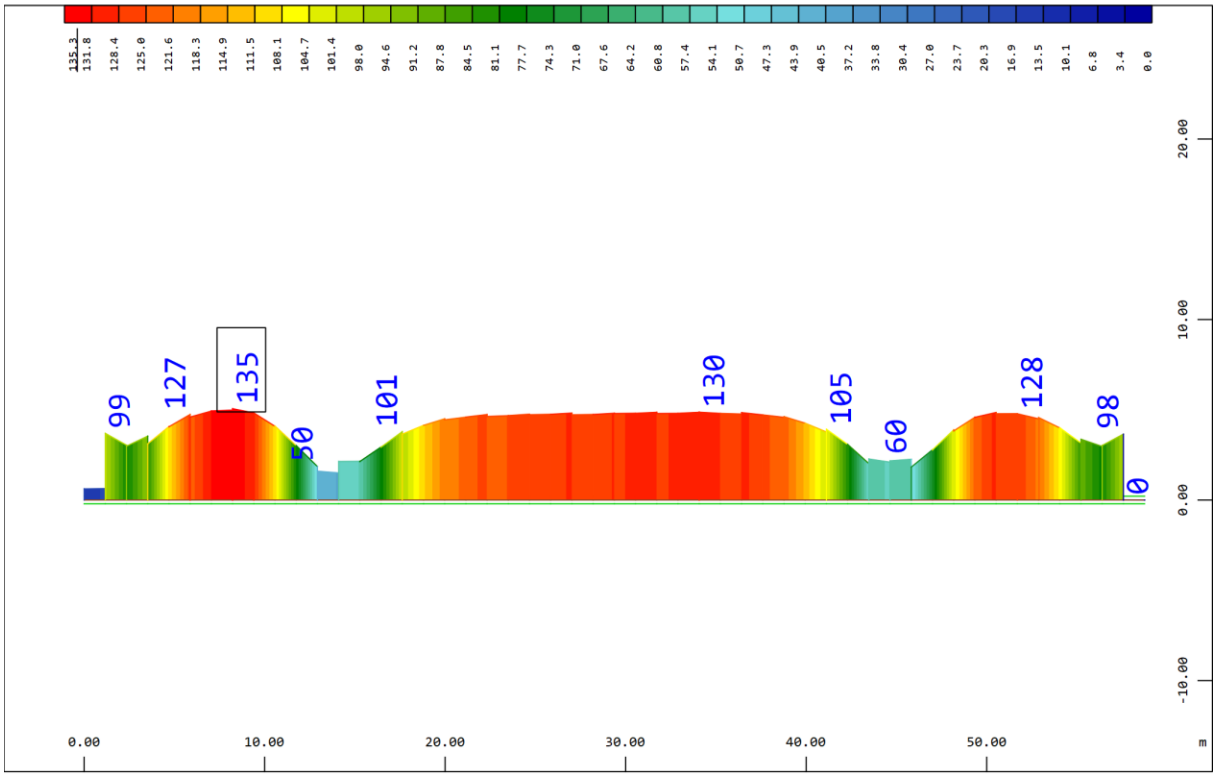
Z
X

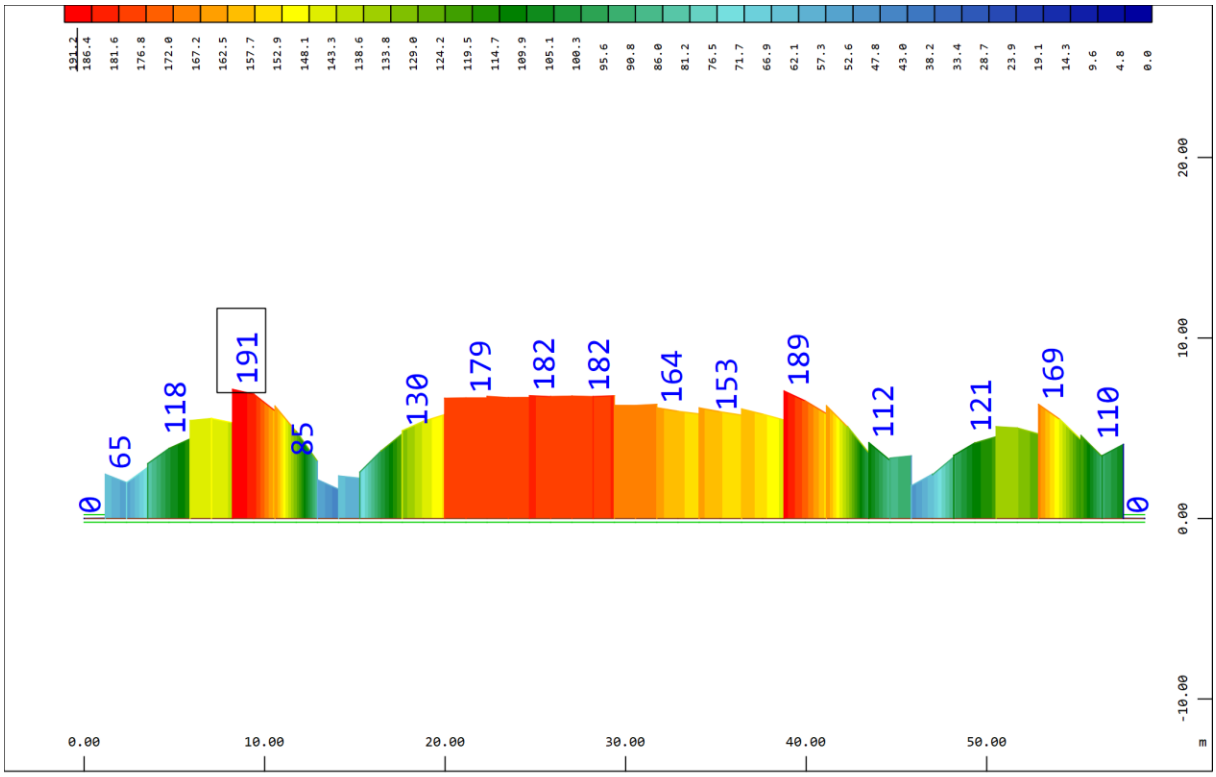
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 532 MIN-MZ BEAM ELU, Material 1 S
355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=137.4)

05.03.04// Tensiones ELU Accidental

Las siguientes gráficas reflejan la tensión máxima en las distintas secciones de las vigas principales. Las secciones son de clase 3 y en ningún momento se supera el límite elástico del acero (345 MPa). Cada gráfica corresponde a la combinación que supone el valor máximo de un esfuerzo determinado en cada sección. Así, por ejemplo, la combinación MYMAX corresponde a la tensión de Von Mises máxima experimentada en cada sección bajo la acción del momento flector MY máximo y el resto de solicitaciones concomitantes.

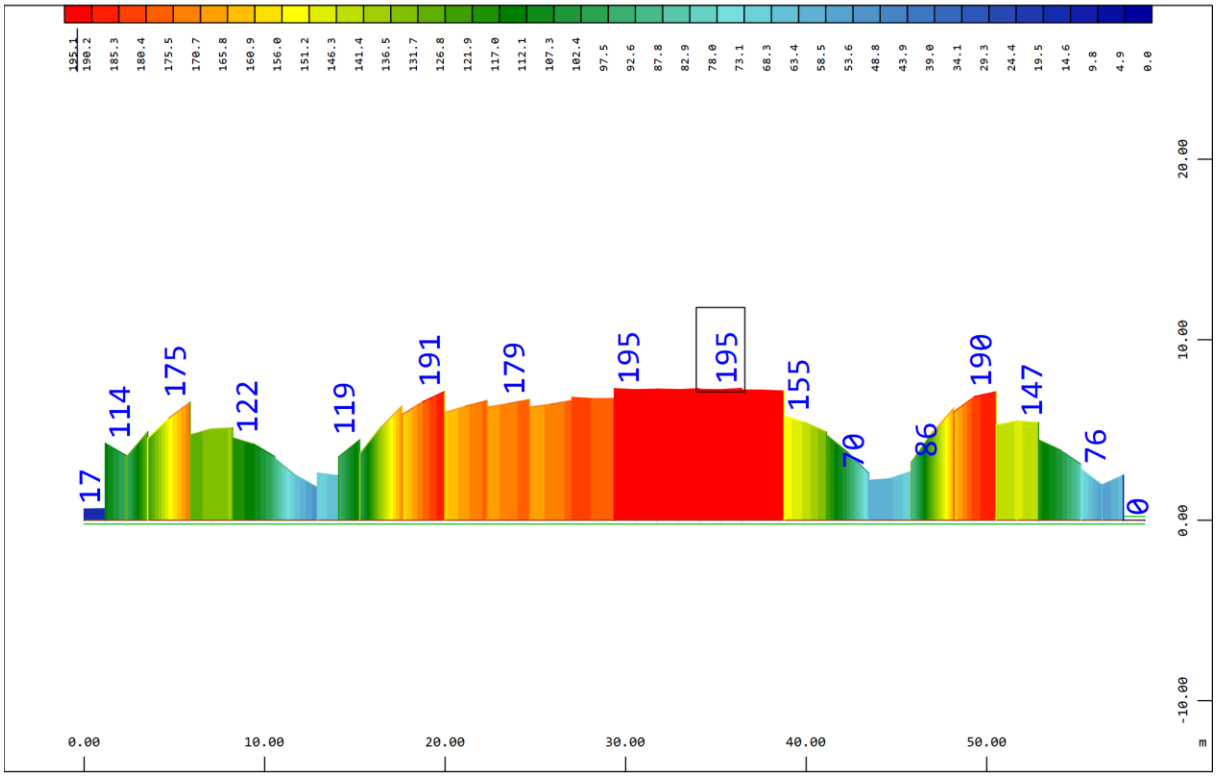

185.1 180.5 175.8 171.2 166.6 162.0 157.3 152.7 148.1 143.5 138.8 134.2 129.6 124.9 120.3 115.7 111.1 106.4 101.8 97.2 92.6 87.9 83.3 78.7 74.0 69.4 64.8 60.2 55.5 50.9 46.3 41.6 37.0 32.4 27.8 23.1 18.5 13.9 9.3 4.6 0.0
0 80 122 152 62 157 157 122 64 185 122 0
20.00 10.00 0.00 -10.00
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z X
Sector del sistema Grupo 1
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 621 MAXA-N BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=185.1)
M 1 : 374


135.3 131.8 128.4 125.0 121.6 118.3 114.9 111.5 108.1 104.7 101.4 98.0 94.6 91.2 87.8 84.5 81.1 77.7 74.3 71.0 67.6 64.2 60.8 57.4 54.1 50.7 47.3 43.9 40.5 37.2 33.8 30.4 27.0 23.7 20.3 16.9 13.5 10.1 6.8 3.4 0.0
99 127 135 50 101 130 105 60 128 98 0
20.00 10.00 0.00 -10.00
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z X
Sector del sistema Grupo 1
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 622 MINA-N BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=135.3)
M 1 : 374



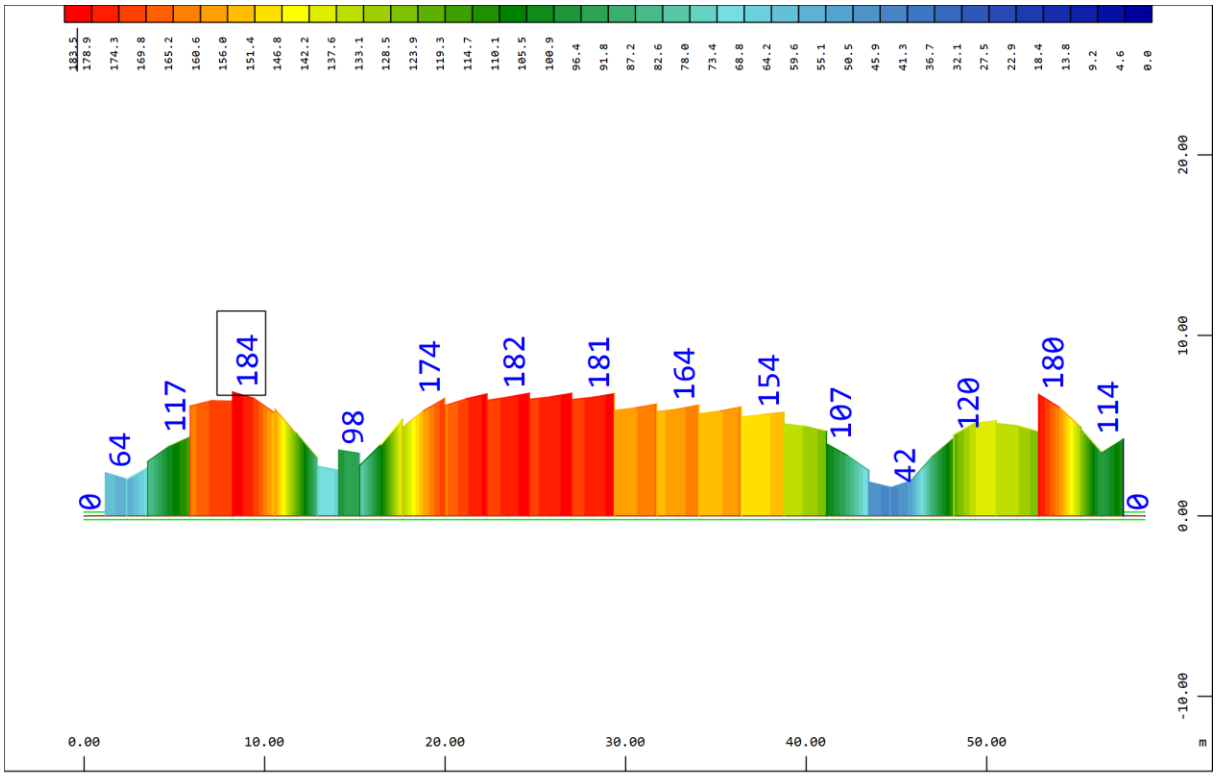
Z
X

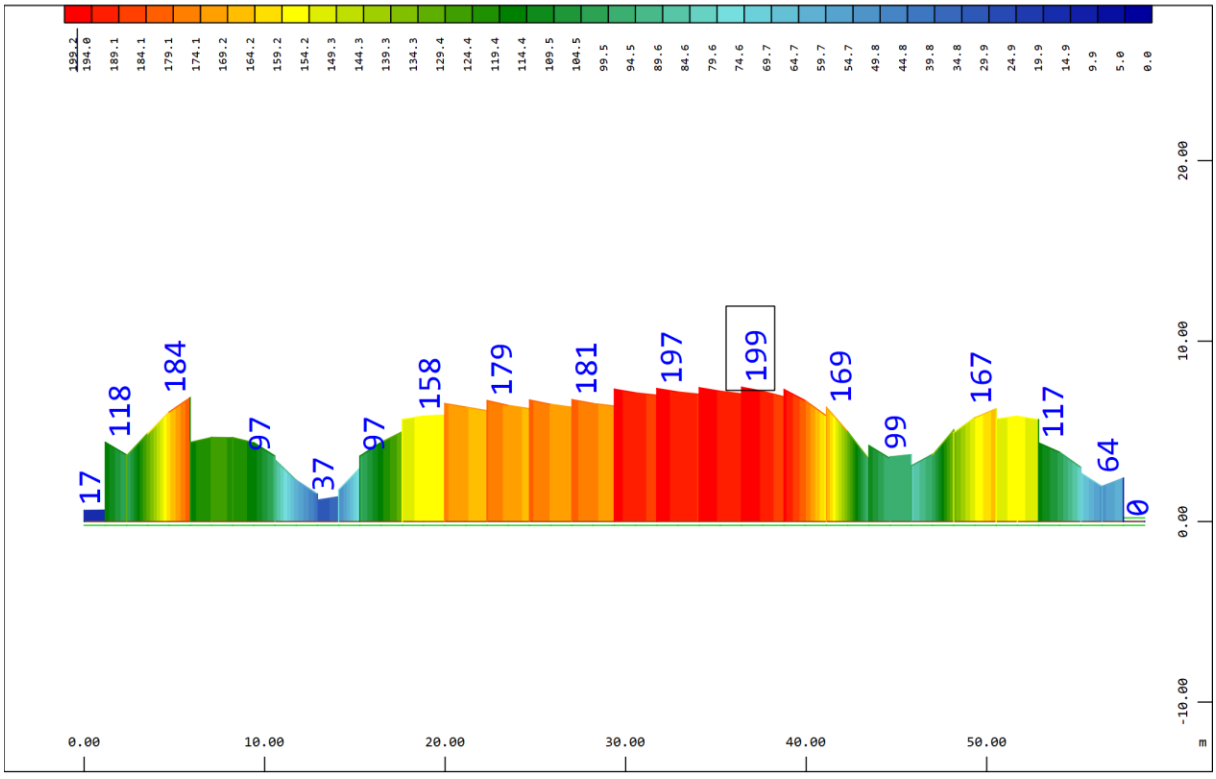
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 623 MAXA-VY BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=191.2)

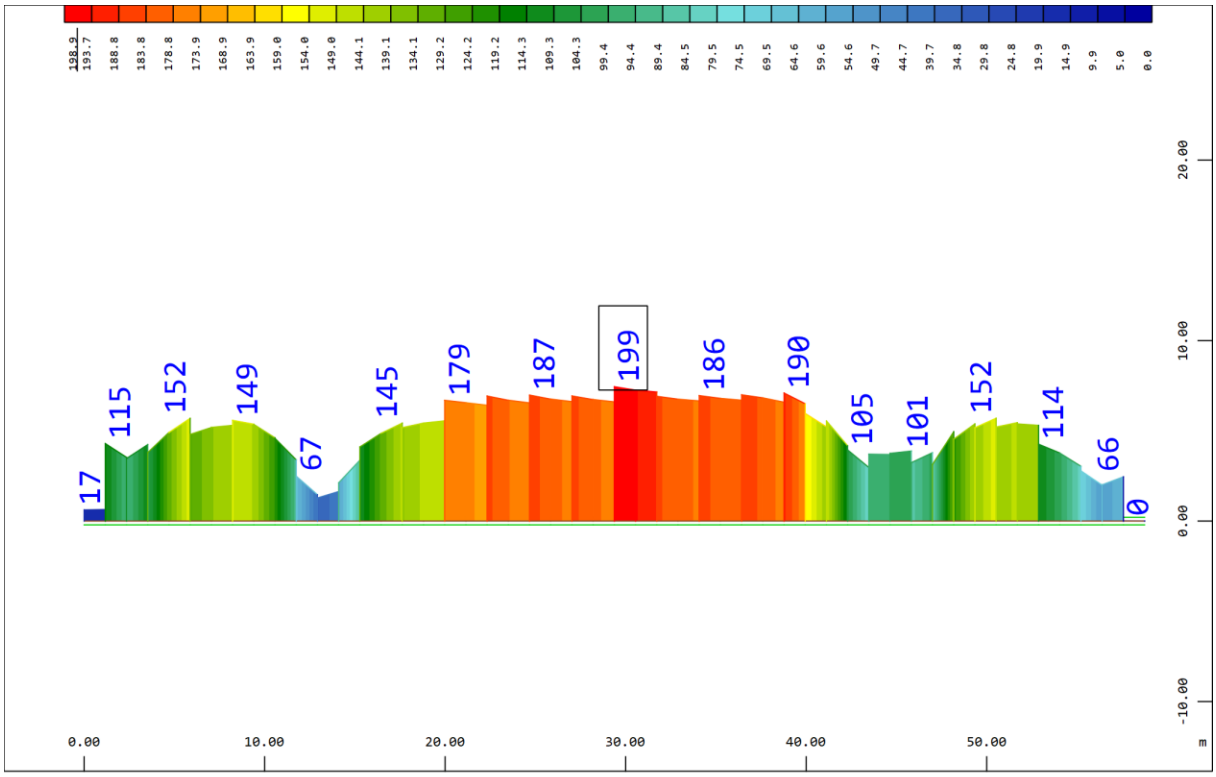


Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 624 MINA-VY BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=195.1)

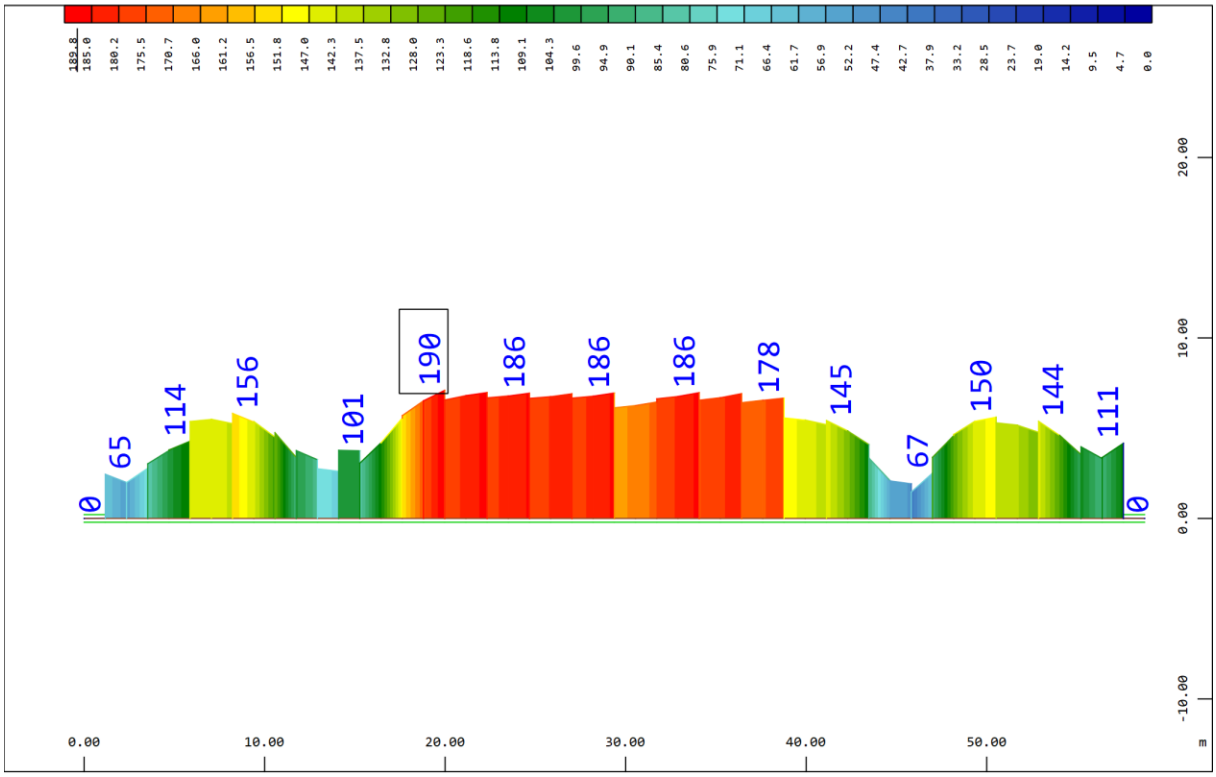

183.5 178.9 174.3 169.8 165.2 160.6 156.0 151.4 146.8 142.2 137.6 133.1 128.5 123.9 119.3 114.7 110.1 105.5 100.9 96.4 91.8 87.2 82.6 78.0 73.4 68.8 64.2 59.6 55.1 50.5 45.9 41.3 36.7 32.1 27.5 22.9 18.4 13.8 9.2 4.6 0.0
0 64 117 184 98 174 182 181 164 154 107 42 120 180 114 0
20.00 10.00 0.00 -10.00
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z X
Sector del sistema Grupo 1
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 625 MAXA-VZ BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=183.5)
M 1 : 374


192.2 194.0 189.1 184.1 179.1 174.1 169.2 164.2 159.2 154.2 149.3 144.3 139.3 134.3 129.4 124.4 119.4 114.4 109.5 104.5 99.5 94.5 89.6 84.6 79.6 74.6 69.7 64.7 59.7 54.7 49.8 44.8 39.8 34.8 29.9 24.9 19.9 14.9 9.9 5.0 0.0
17 118 184 97 37 97 158 179 181 197 199 169 99 167 117 64 0
20.00 10.00 0.00 -10.00
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z X
Sector del sistema Grupo 1
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 626 MINA-VZ BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=199.2)
M 1 : 374



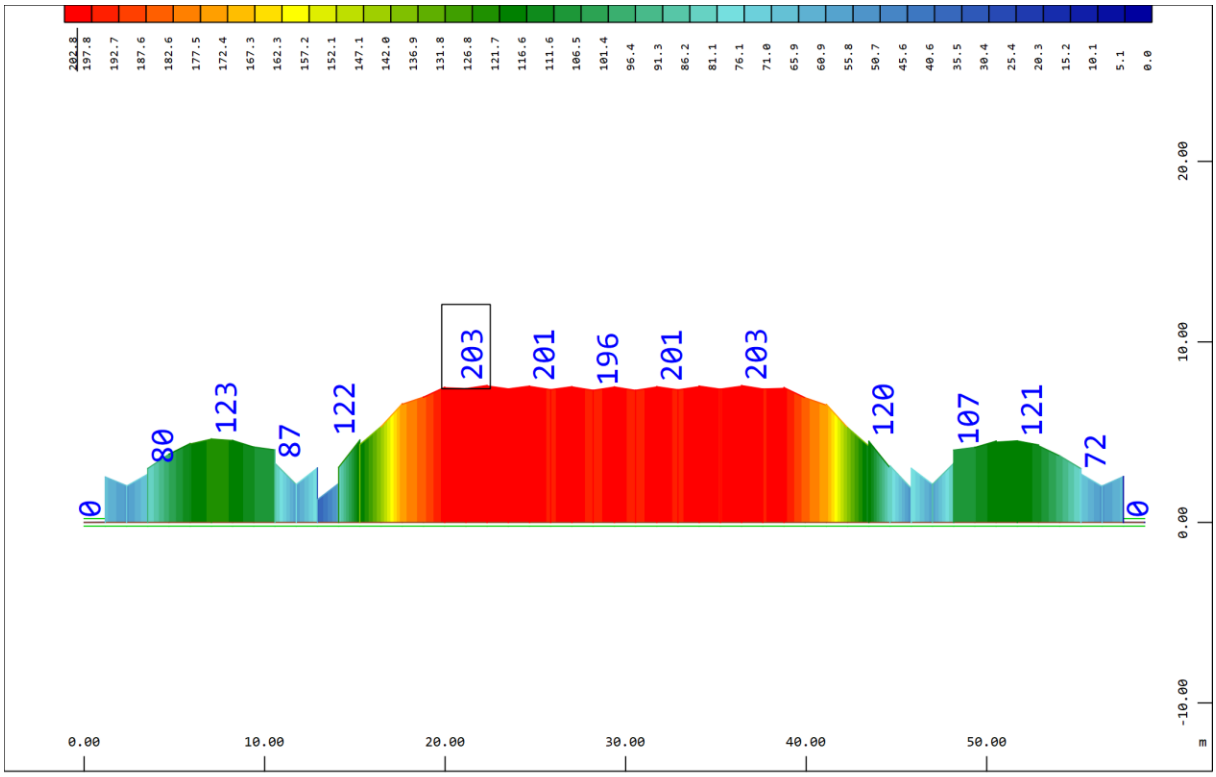
Z
X

Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 627 MAXA-MT BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=198.9)

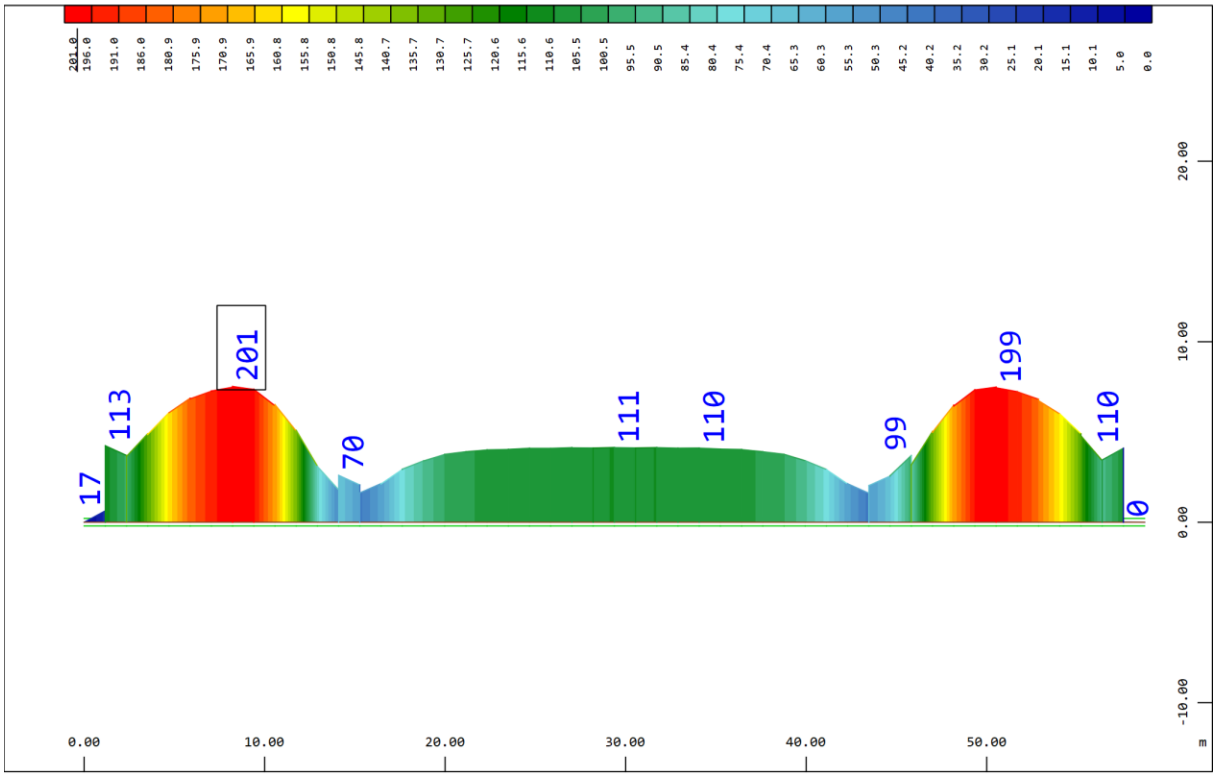


Z
X

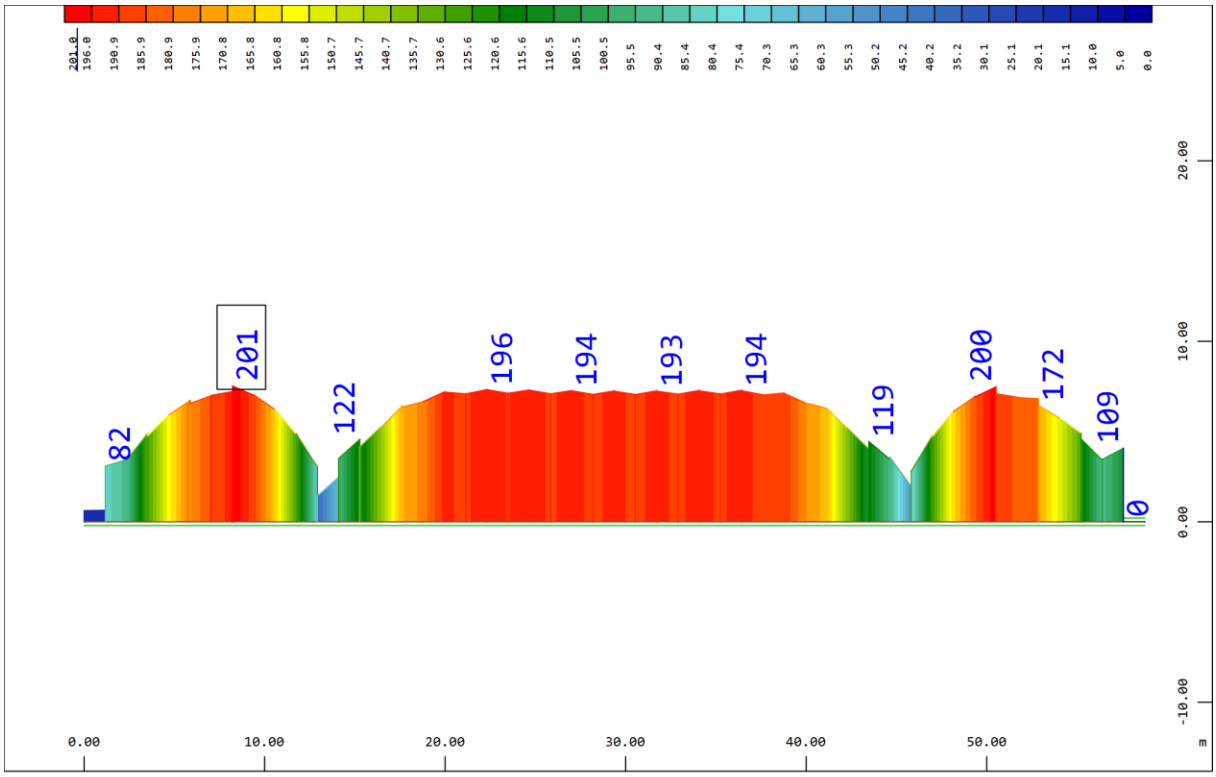
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 628 MINA-MT BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=189.8)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 629 MAXA-MY BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=202.8)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 630 MINA-MY BEAM ELU Accidental,
Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=201.0)



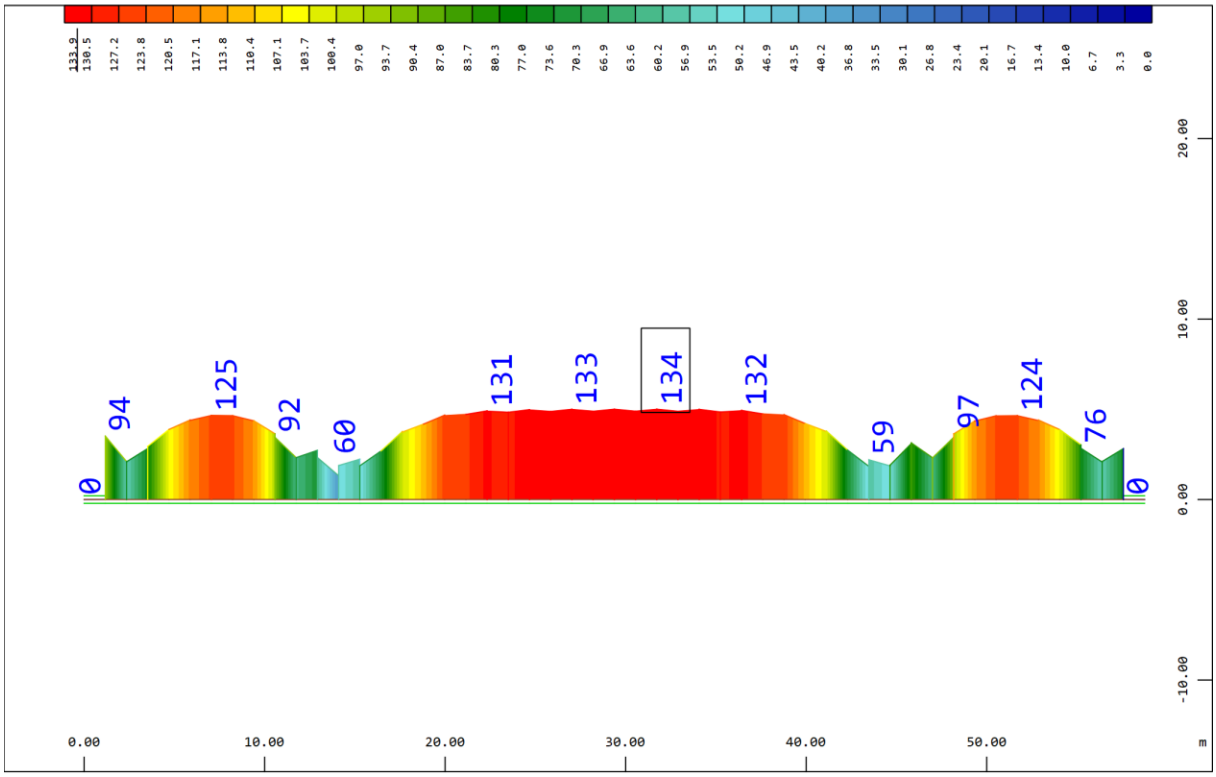
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 631 MAXA-MZ BEAM ELU Accidental,

Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=201.0)



Z
X

Sector del sistema Grupo 1

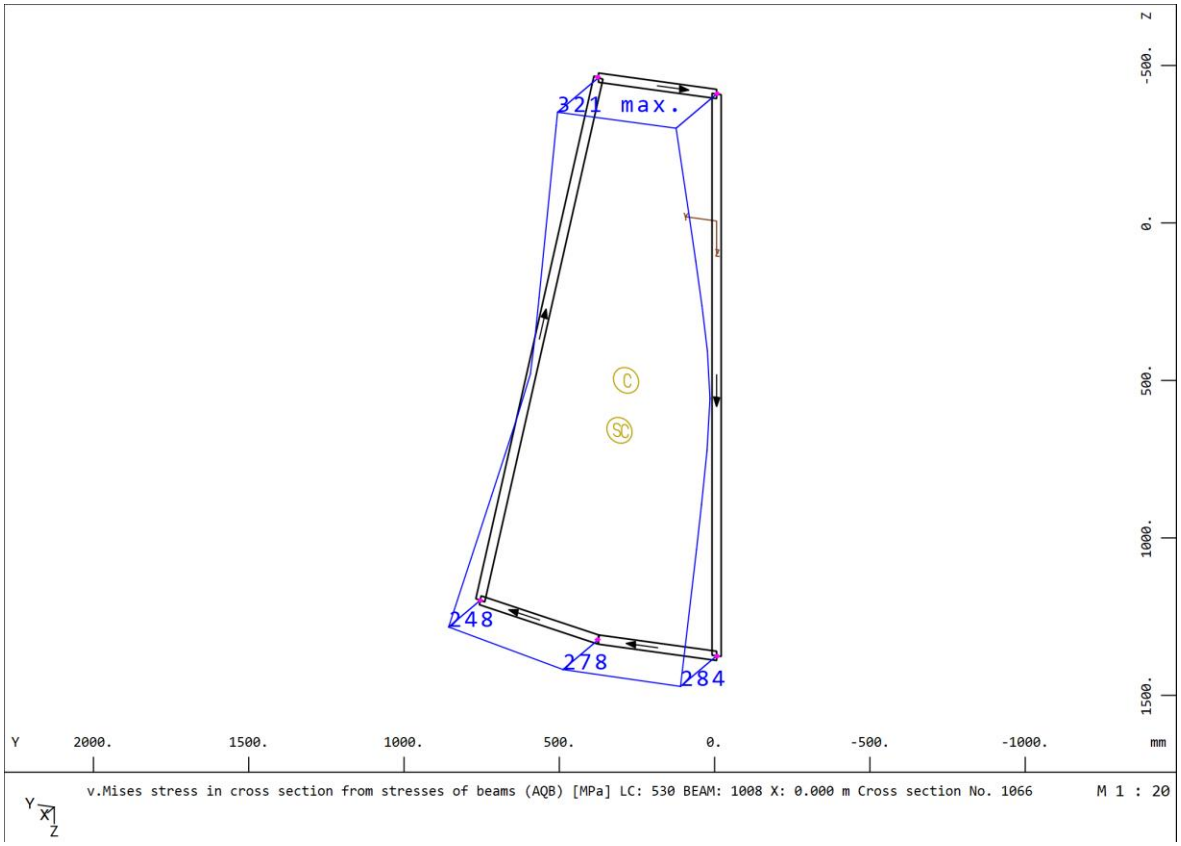
M 1 : 374

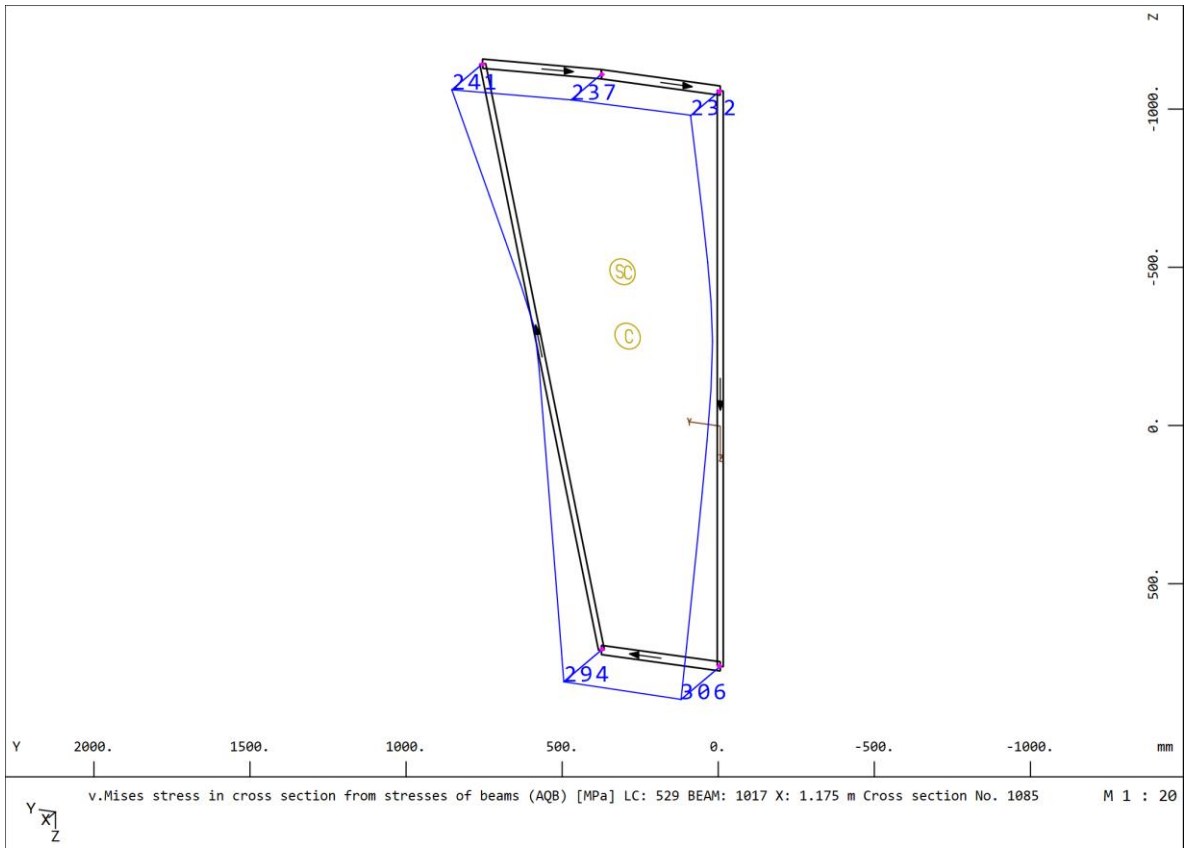
Elementos barras , Tensión de v.Mises, Caso de diseño 632 MINA-MZ BEAM ELU Accidental,

Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm 3D = 100.0 MPa (Max=133.9)

05.03.05// Distribución de tensiones ELU en las secciones características.

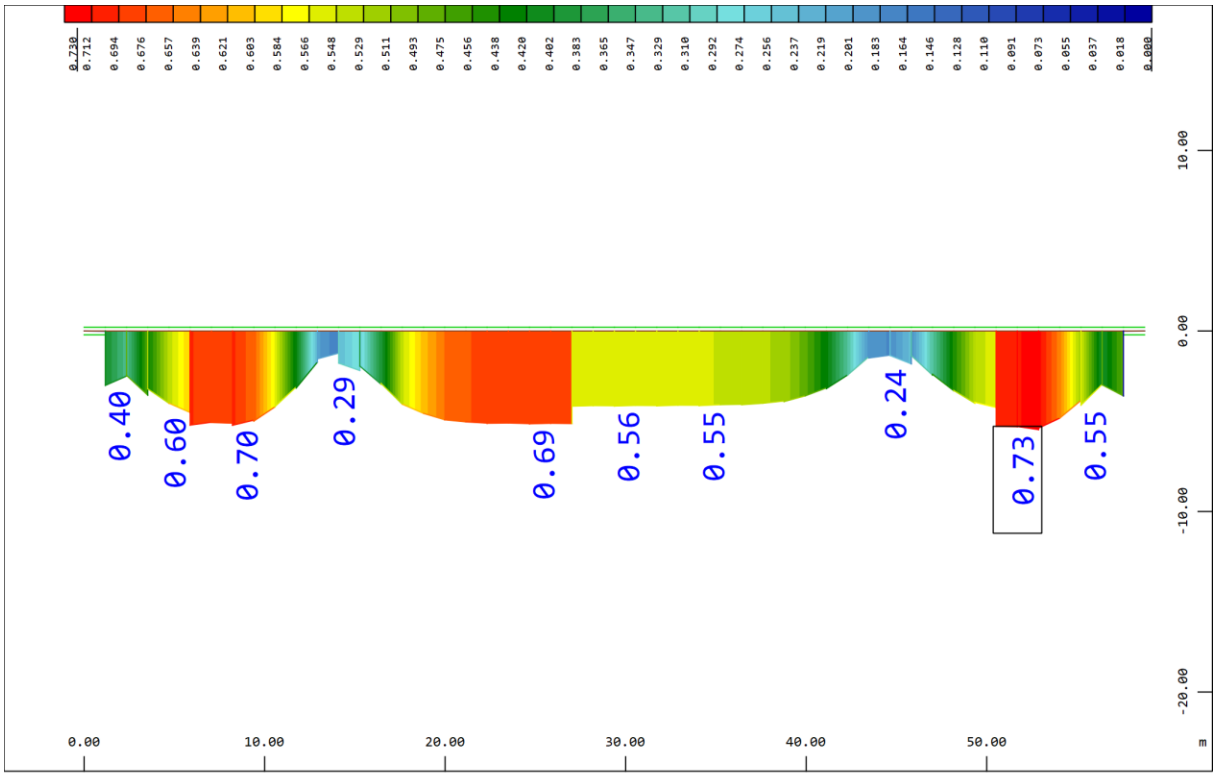
Se incluye la distribución de tensiones en las secciones de empotramiento y centro de vano.





05.03.06// Tasa de utilización de las vigas principales.

La tasa de utilización es inferior a la unidad en todos los casos. A continuación, se adjuntan los valores obtenidos para las distintas combinaciones ELU. Así, por ejemplo, la combinación MYMAX corresponde a la tensión de Von Mises máxima experimentada en cada sección bajo la acción del momento flector MY máximo y el resto de las solicitaciones concomitantes.



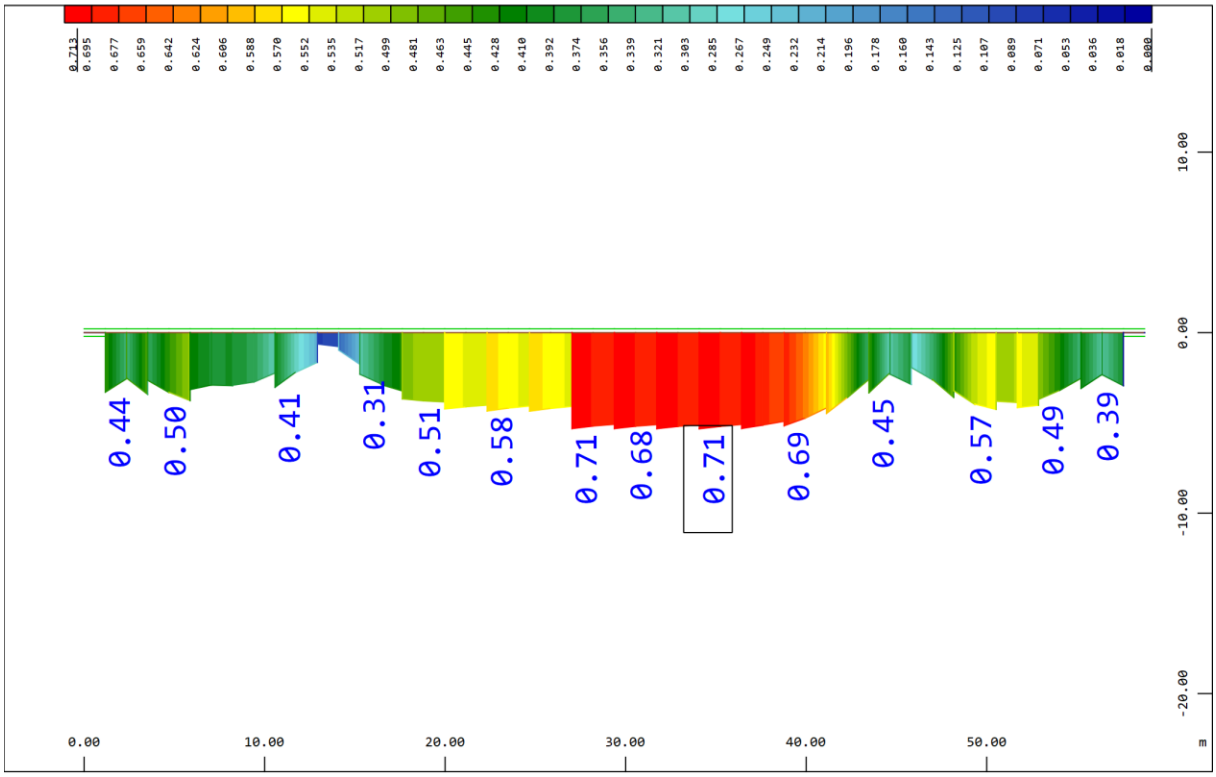
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 521 MAX-N BEAM

ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.730)



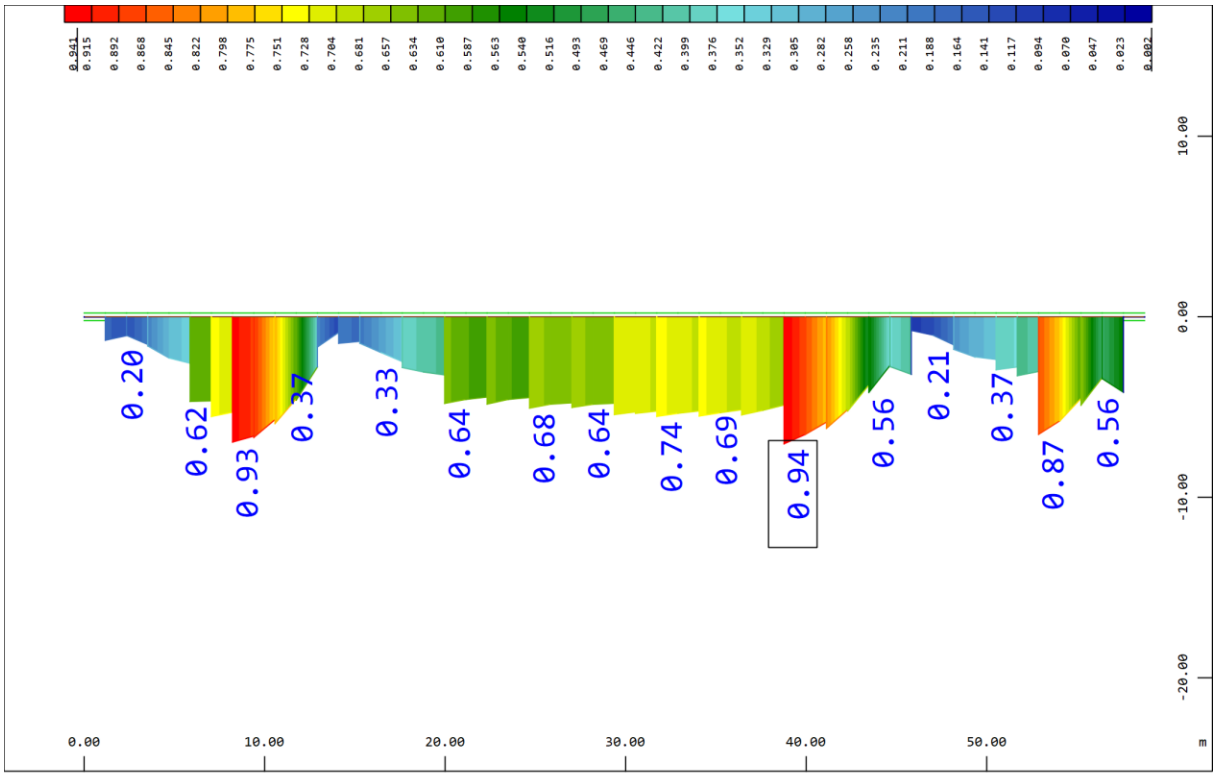
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 522 MIN-N BEAM

ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.713)



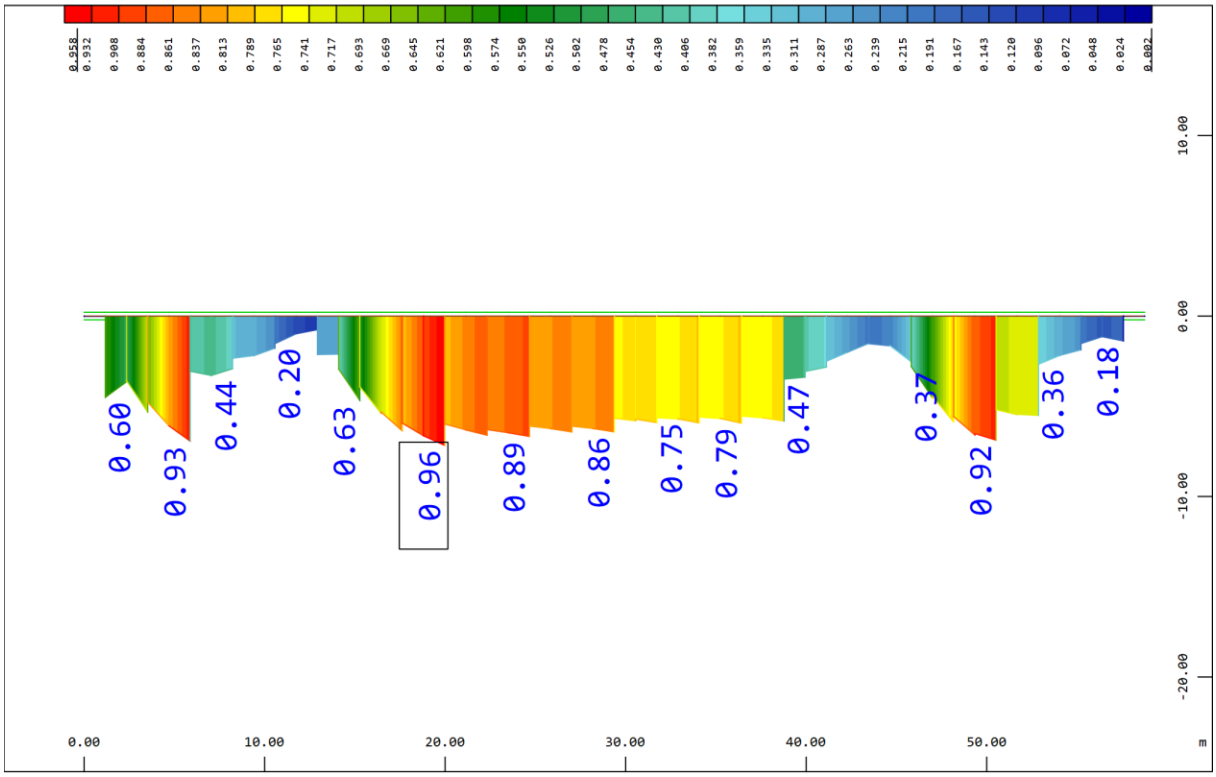
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 523 MAX-VY BEAM

ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.941)



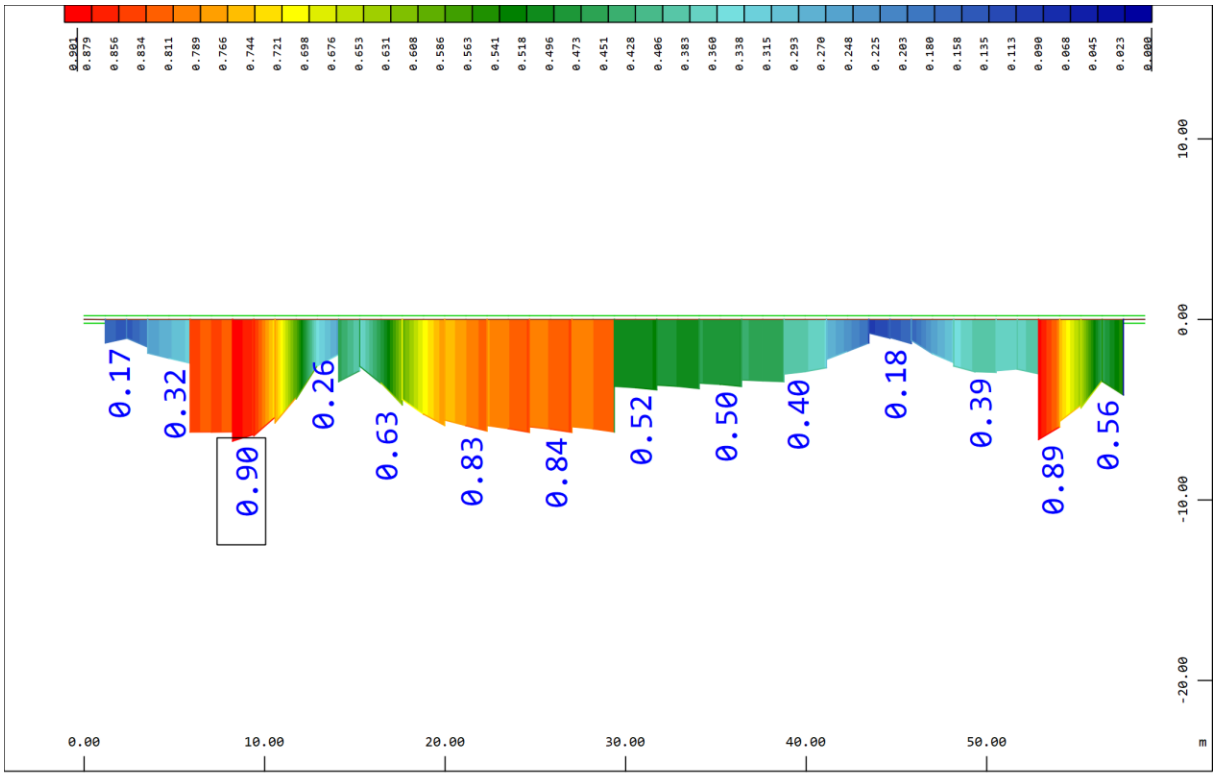
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

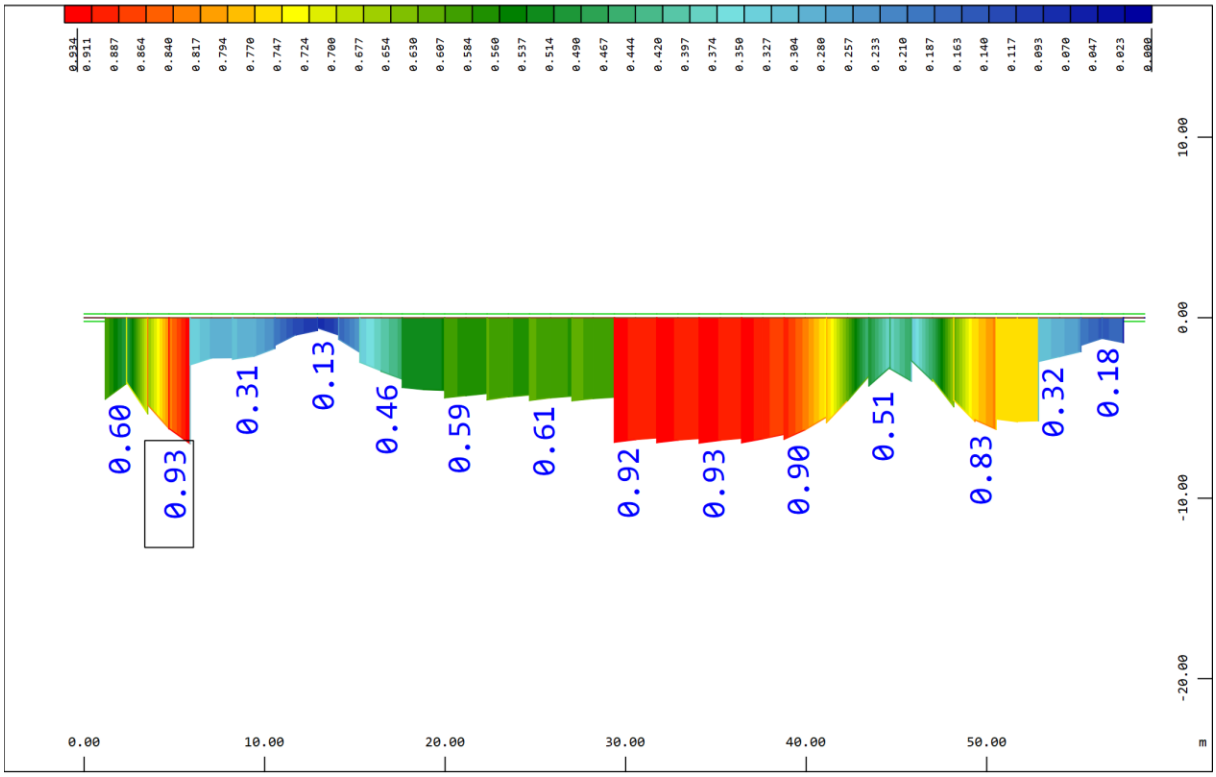
M 1 : 374

Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 524 MIN-VY BEAM

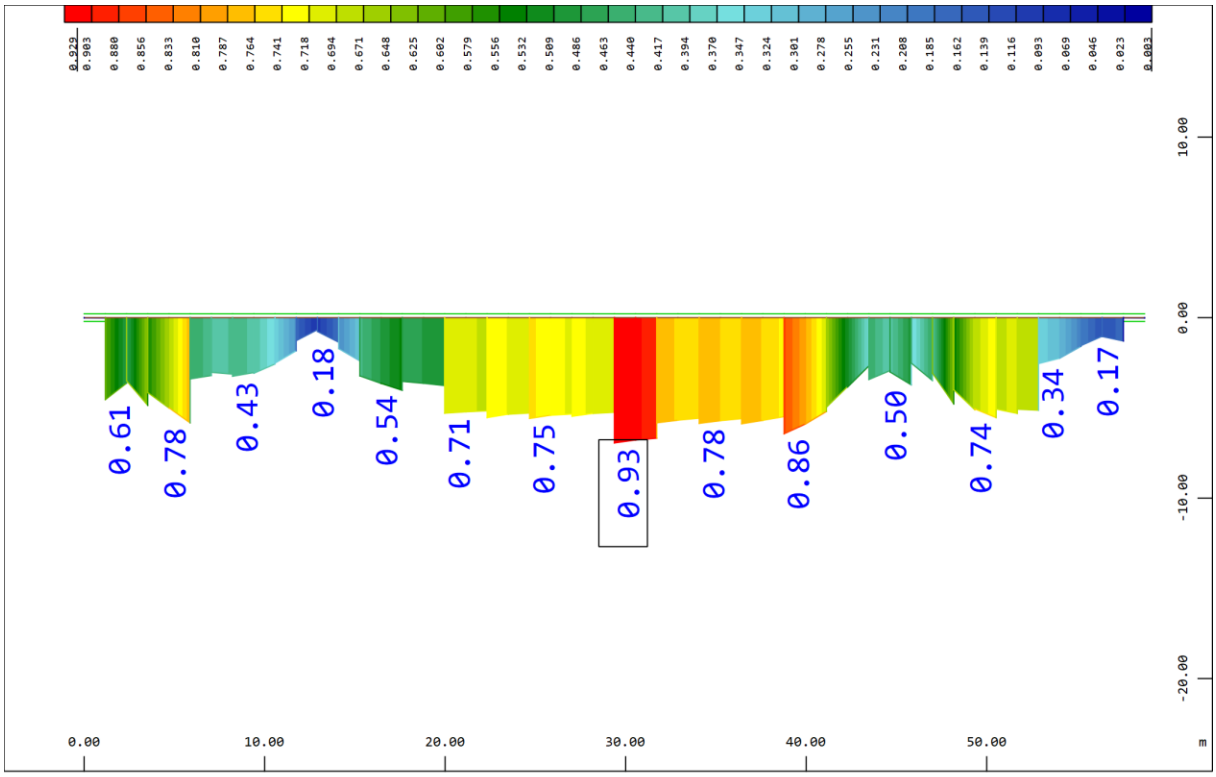
ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.958)



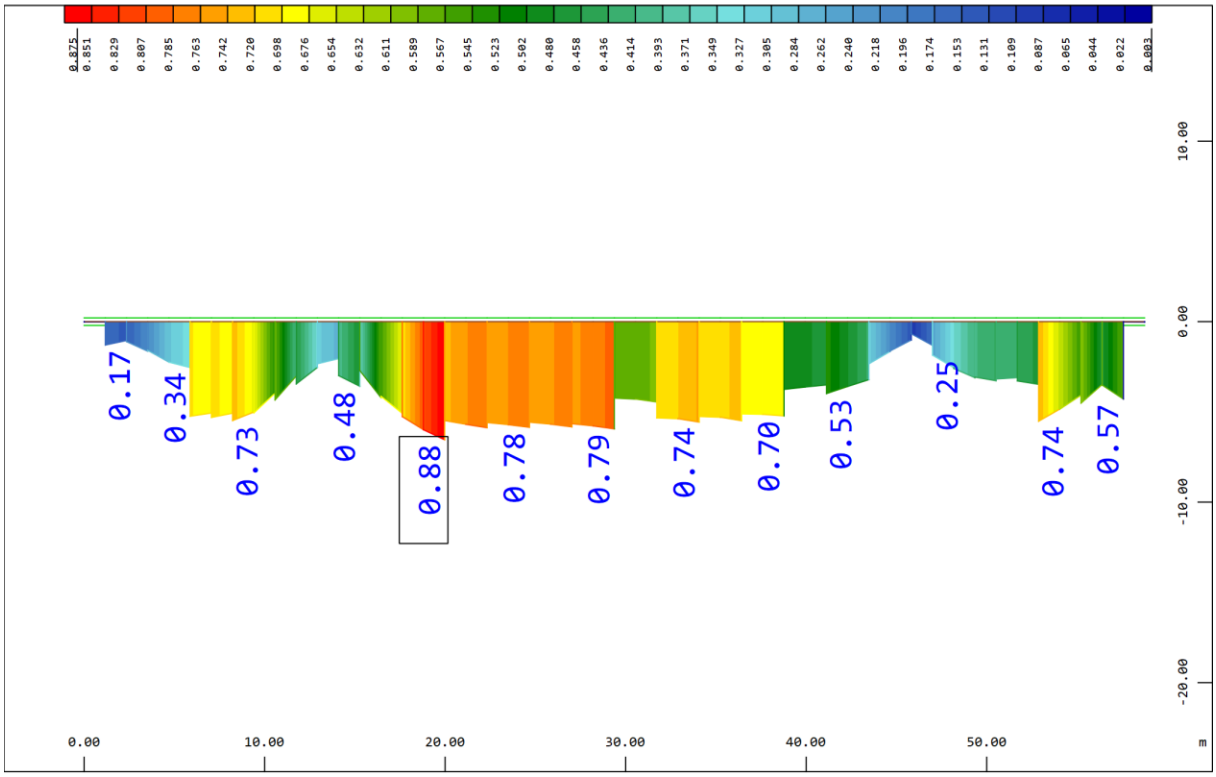
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 525 MAX-VZ BEAM
ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.901)



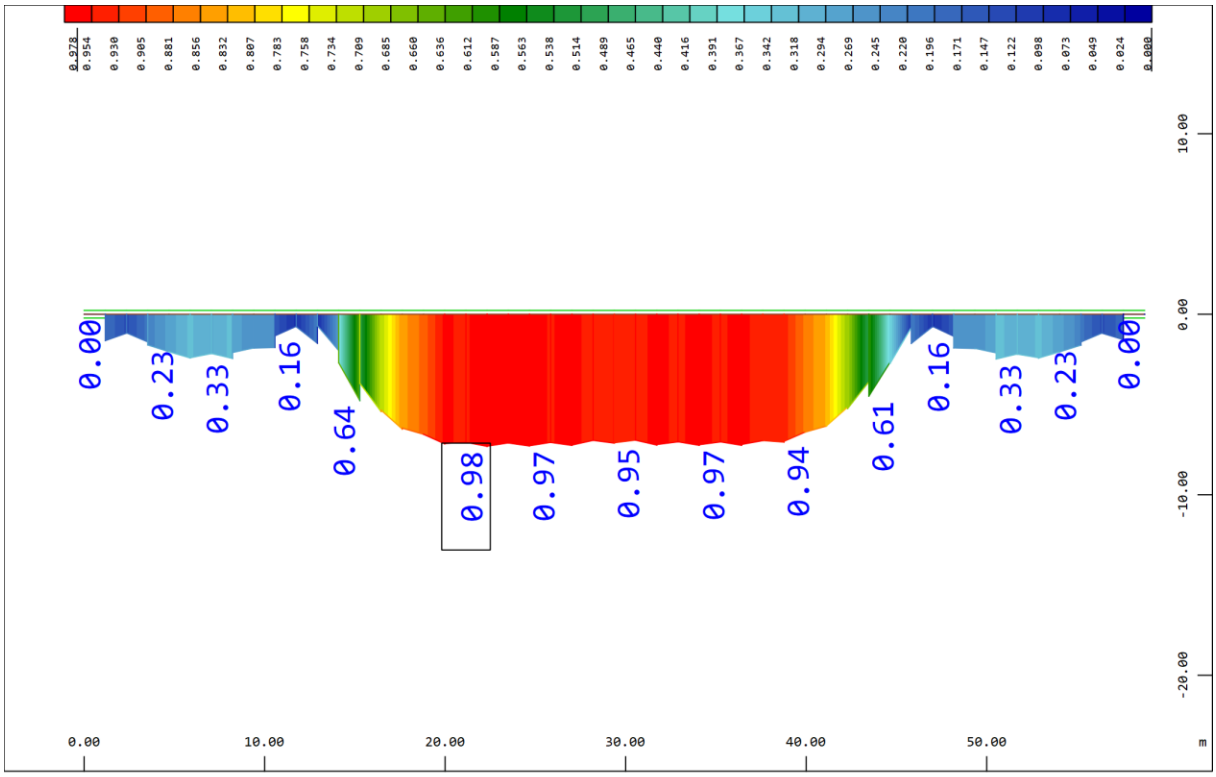
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 526 MIN-VZ BEAM
ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.934)



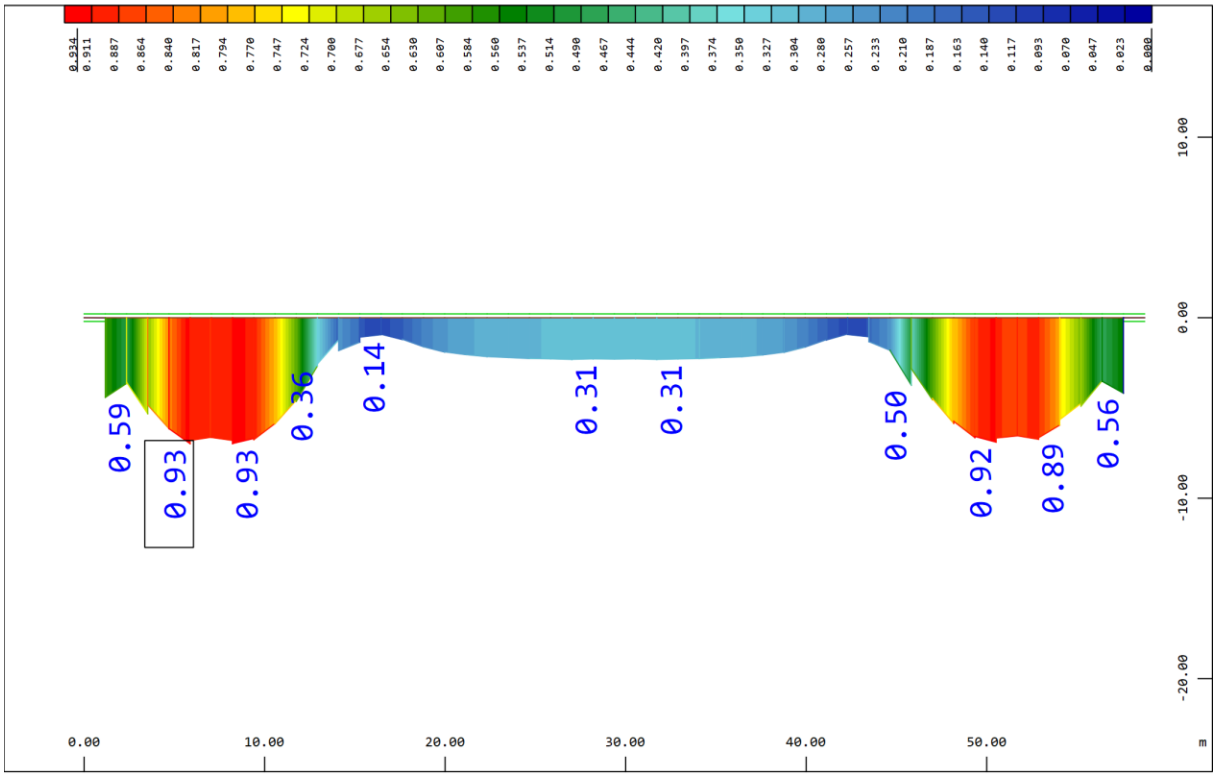
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 527 MAX-MT BEAM
ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.929)



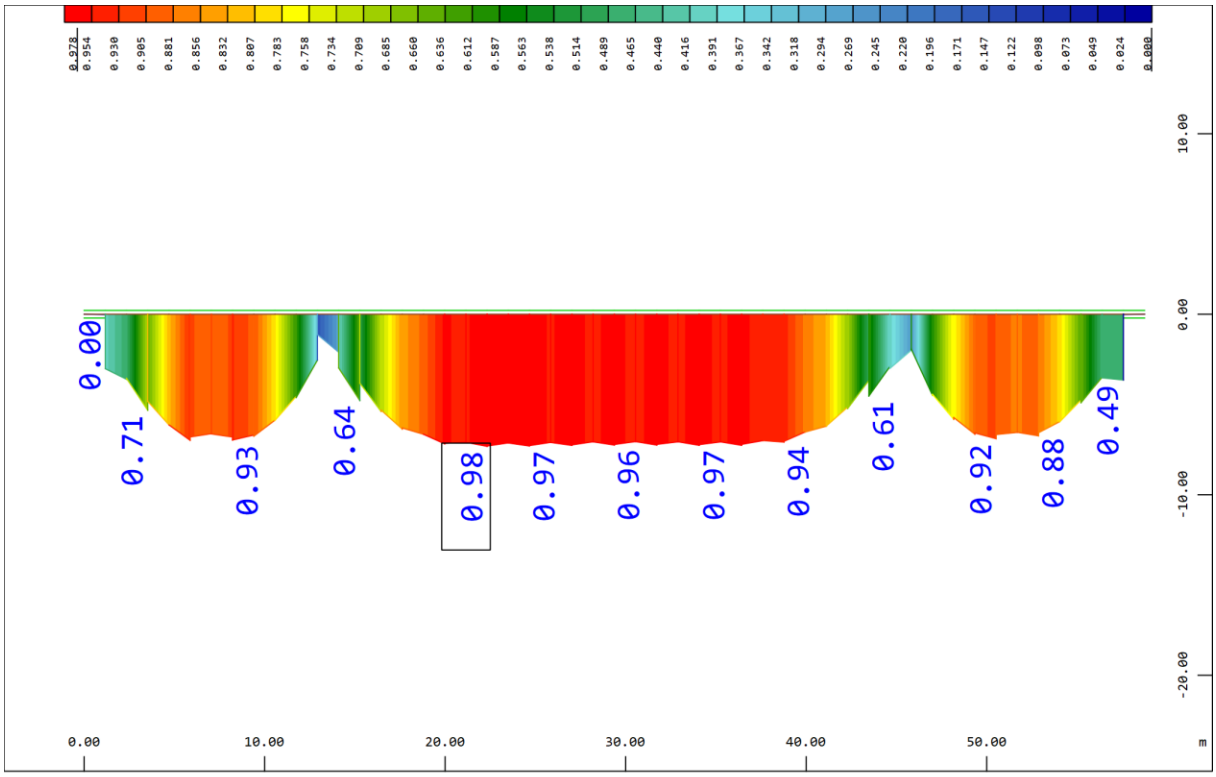
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 528 MIN-MT BEAM
ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.875)



Z
X
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 529 MAX-MY BEAM
ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.978)



Z
X
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 530 MIN-MY BEAM
ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.934)



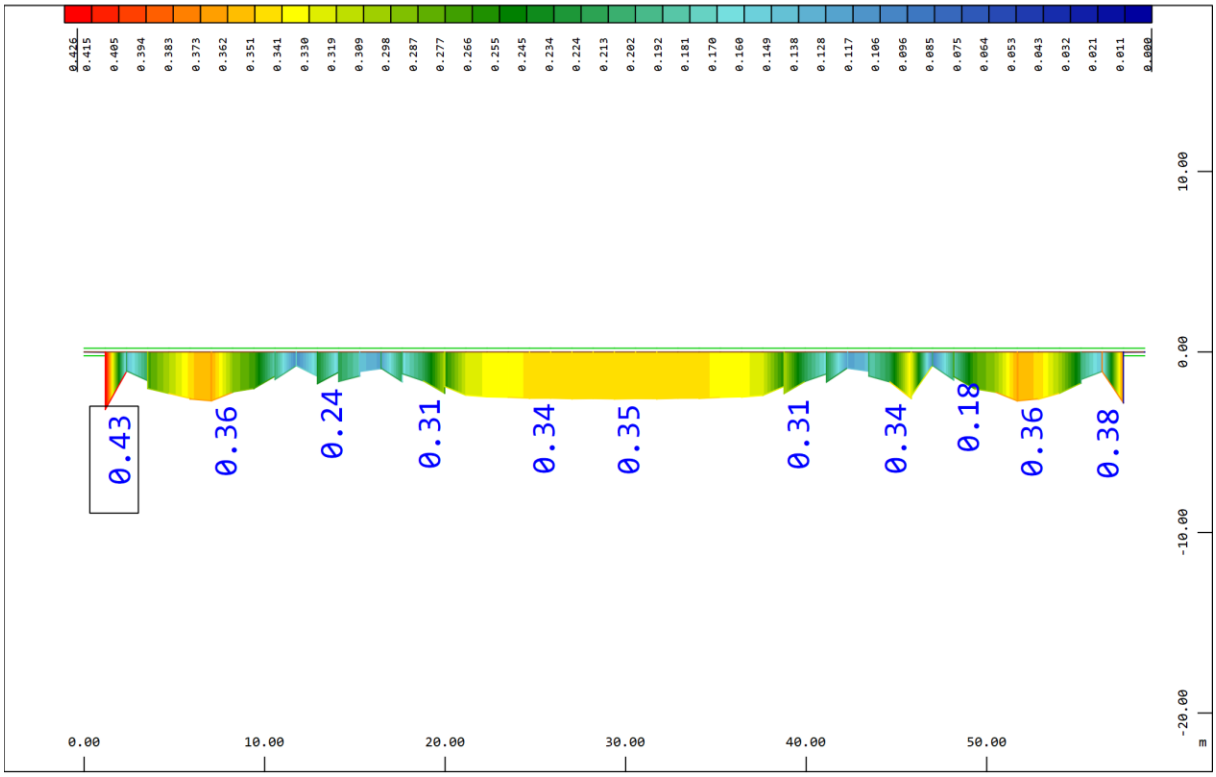
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 531 MAX-MZ BEAM

ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.978)



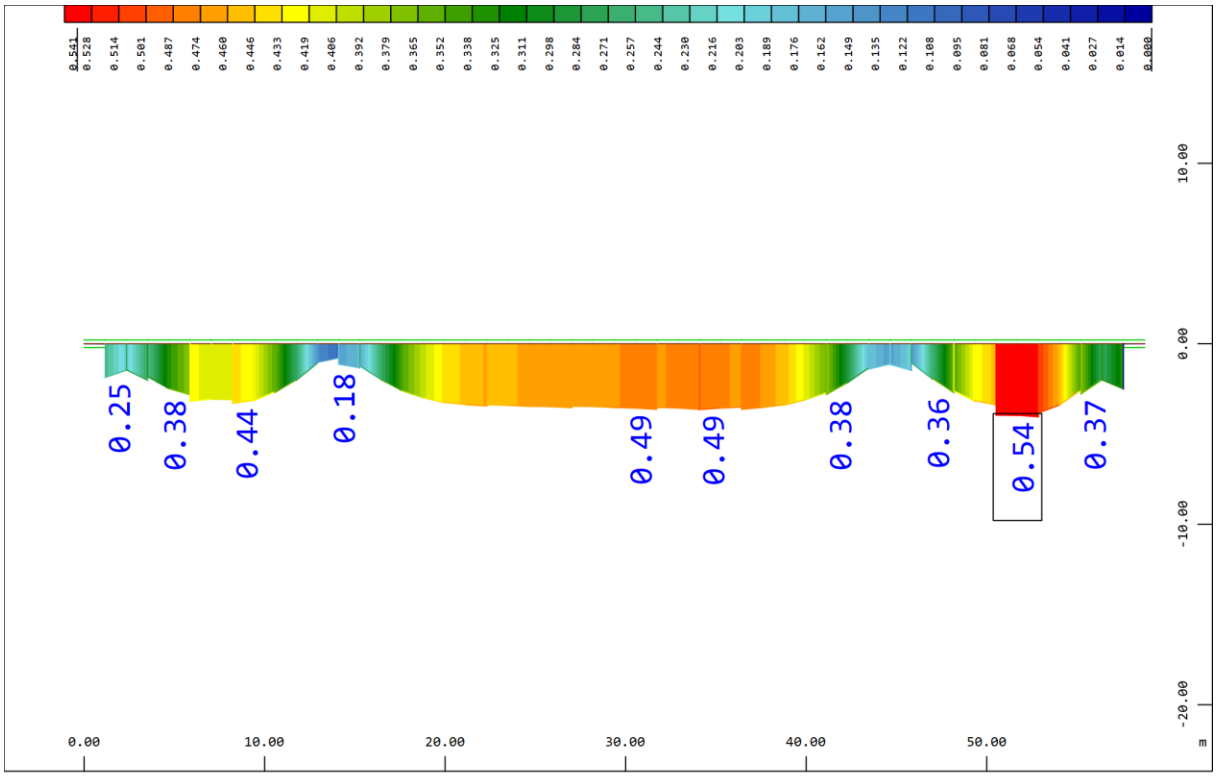
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

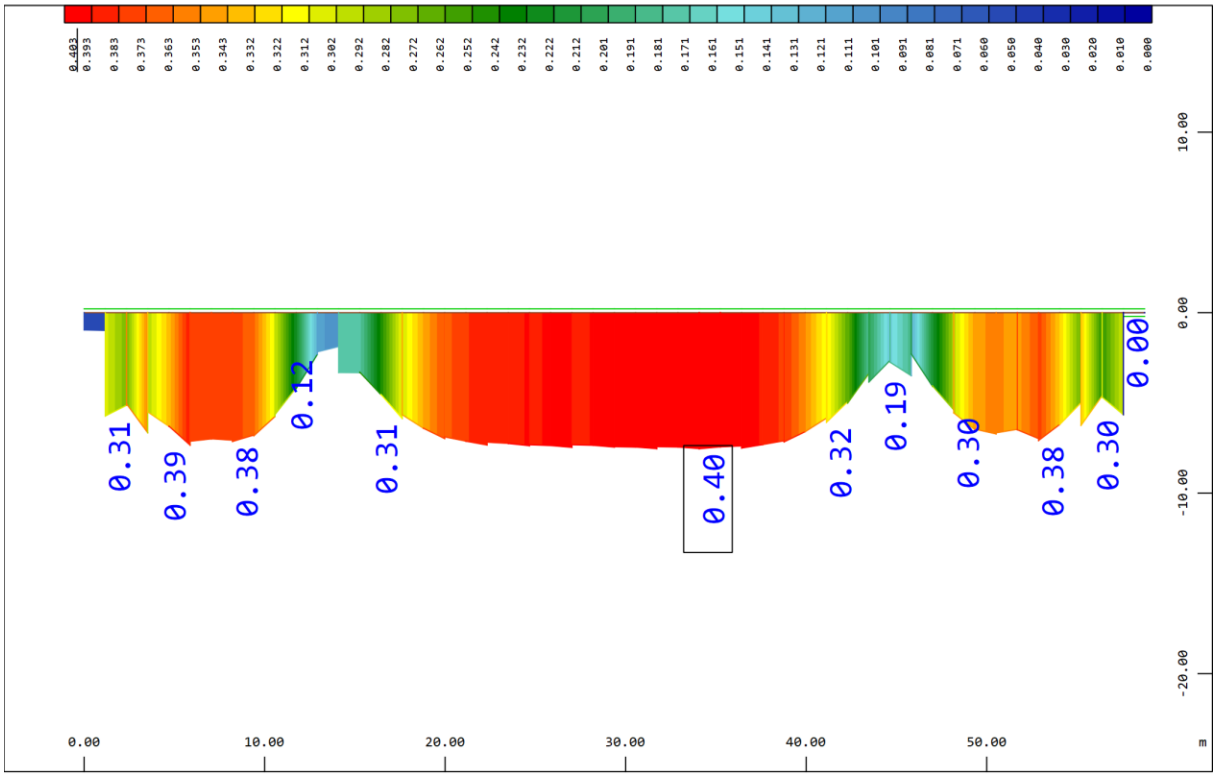
M 1 : 374

Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 532 MIN-MZ BEAM

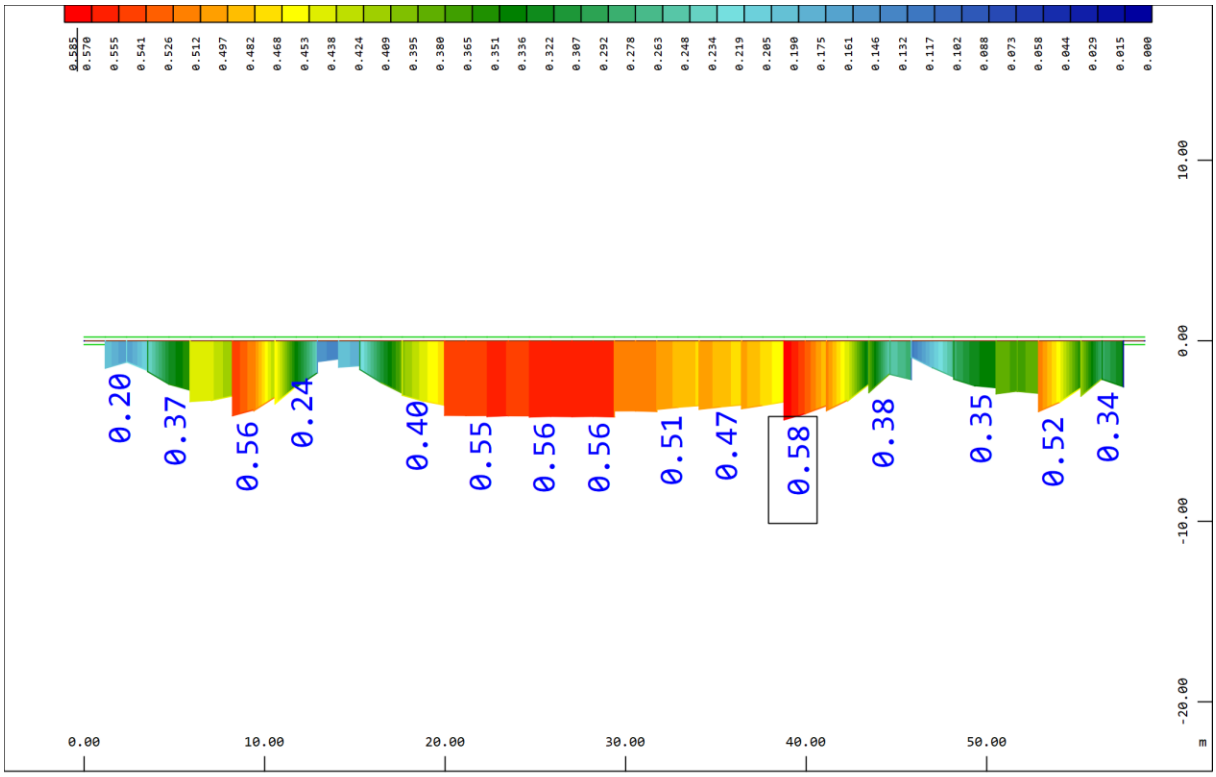
ELU , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.426)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 621 MAXA-N BEAM
ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.541)

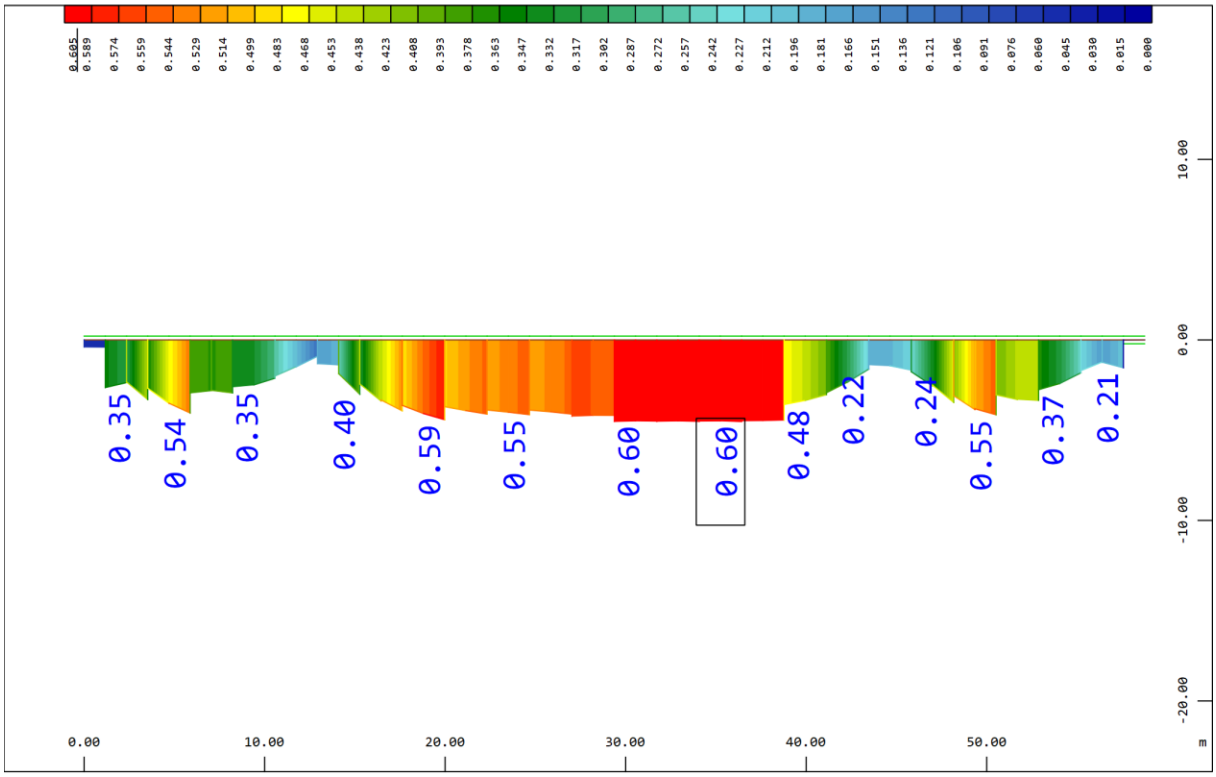


Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 622 MINA-N BEAM
ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.200 - (Max=0.403)



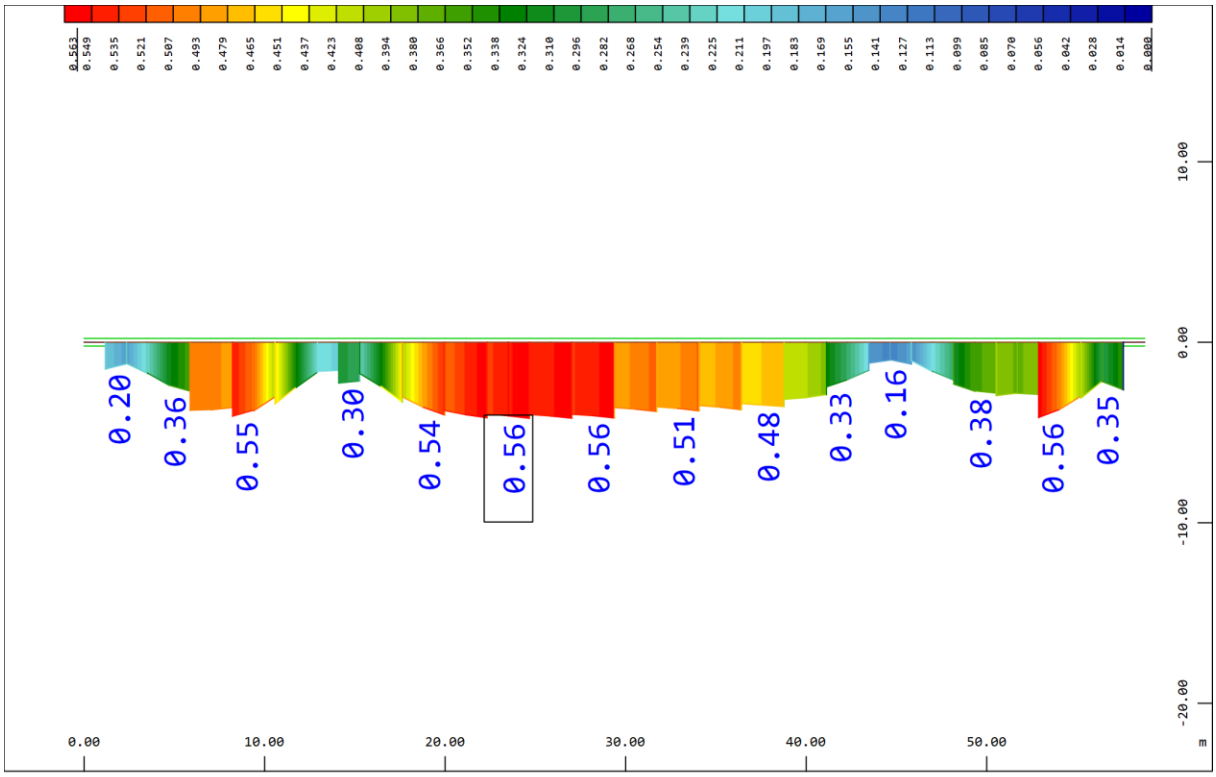
Z
X

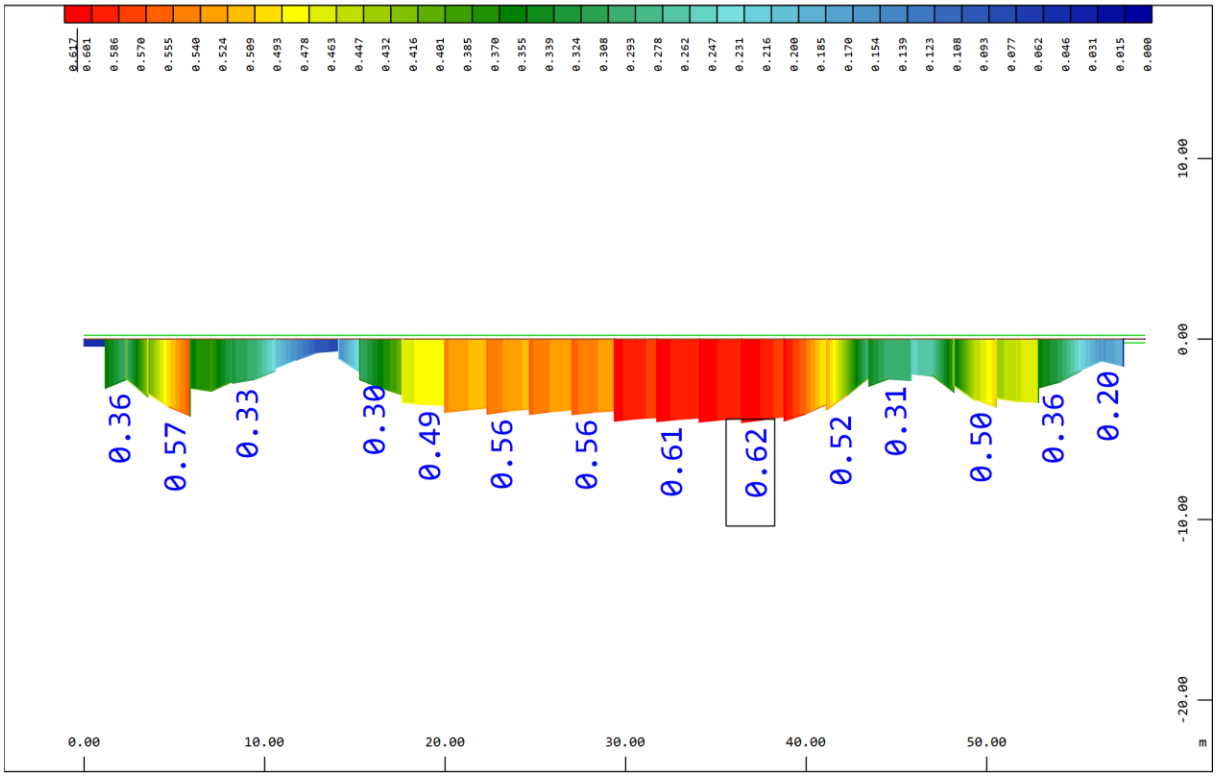
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 623 MAXA-VY
BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.585)

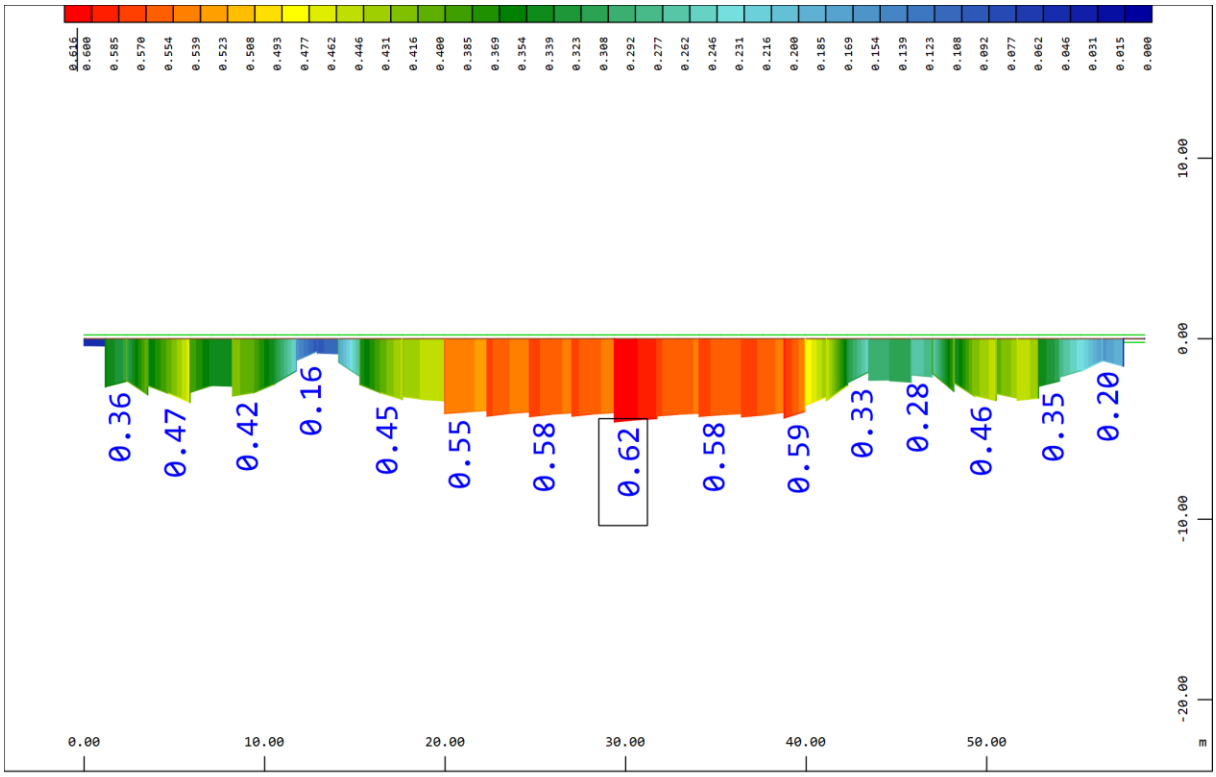


Z
X

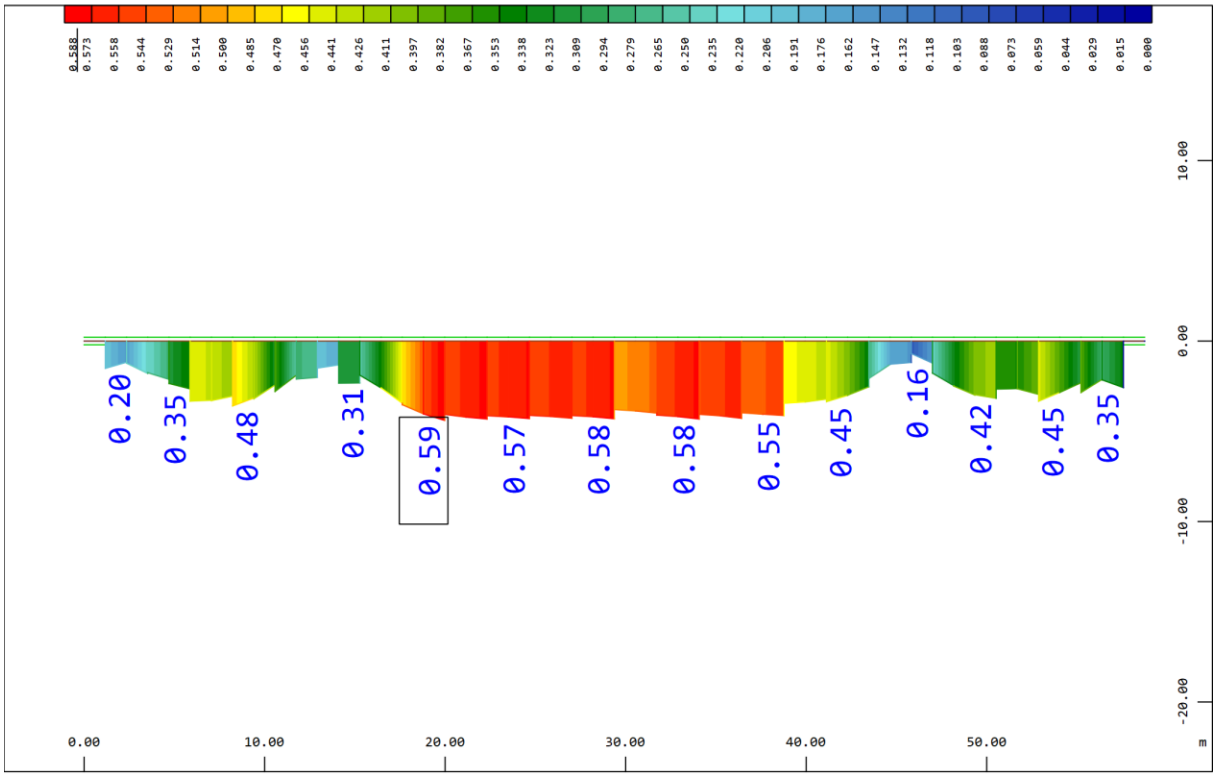
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 624 MINA-VY
BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.605)


0.563 0.549 0.535 0.521 0.507 0.493 0.479 0.465 0.451 0.437 0.423 0.408 0.394 0.380 0.366 0.352 0.338 0.324 0.310 0.296 0.282 0.268 0.254 0.239 0.225 0.211 0.197 0.183 0.169 0.155 0.141 0.127 0.113 0.099 0.085 0.070 0.056 0.042 0.028 0.014 0.000
10.00
0.00
-10.00
-20.00
0.20 0.36 0.55 0.30 0.54 0.56 0.56 0.51 0.48 0.33 0.16 0.38 0.56 0.35
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 625 MAXA-VZ
BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.563)

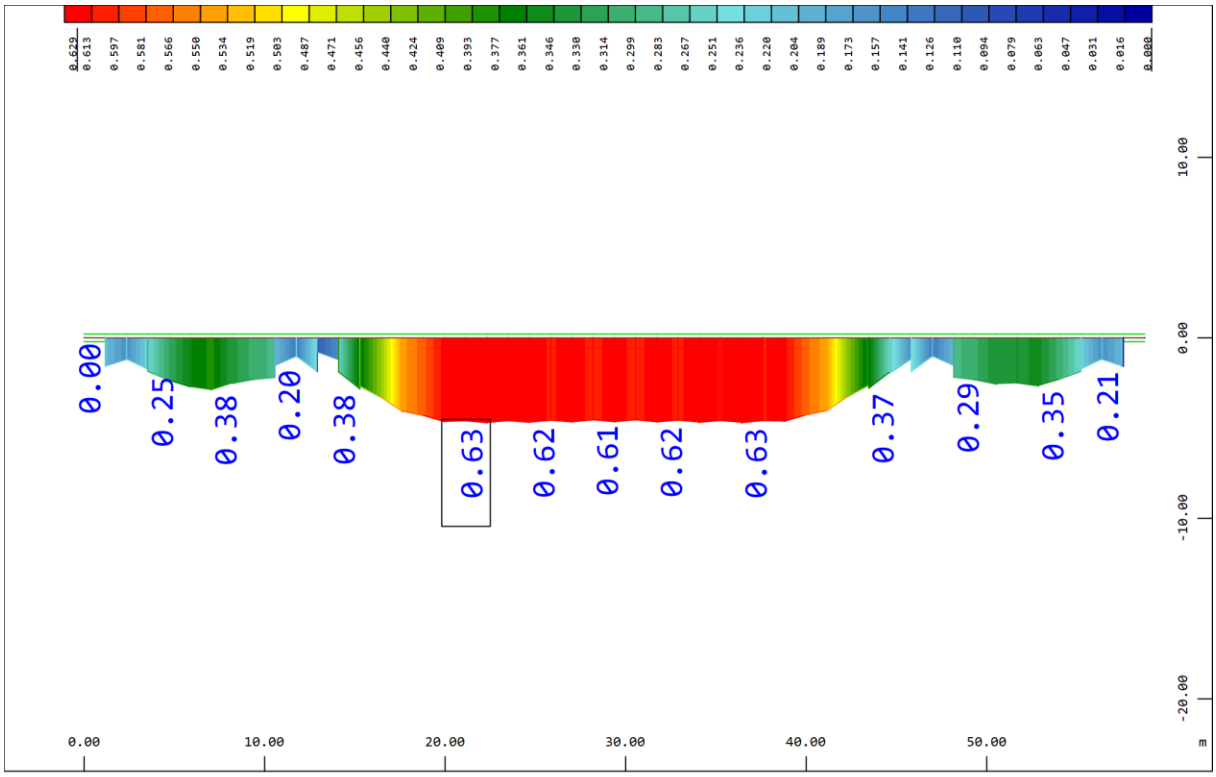

0.617 0.601 0.586 0.570 0.555 0.540 0.524 0.509 0.493 0.478 0.463 0.447 0.432 0.416 0.401 0.385 0.370 0.355 0.339 0.324 0.308 0.293 0.278 0.262 0.247 0.231 0.216 0.200 0.185 0.170 0.154 0.139 0.123 0.108 0.093 0.077 0.062 0.046 0.031 0.015 0.000
10.00
0.00
-10.00
-20.00
0.36 0.57 0.33 0.30 0.49 0.56 0.56 0.61 0.62 0.52 0.31 0.50 0.36 0.20
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 626 MINA-VZ
BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.617)

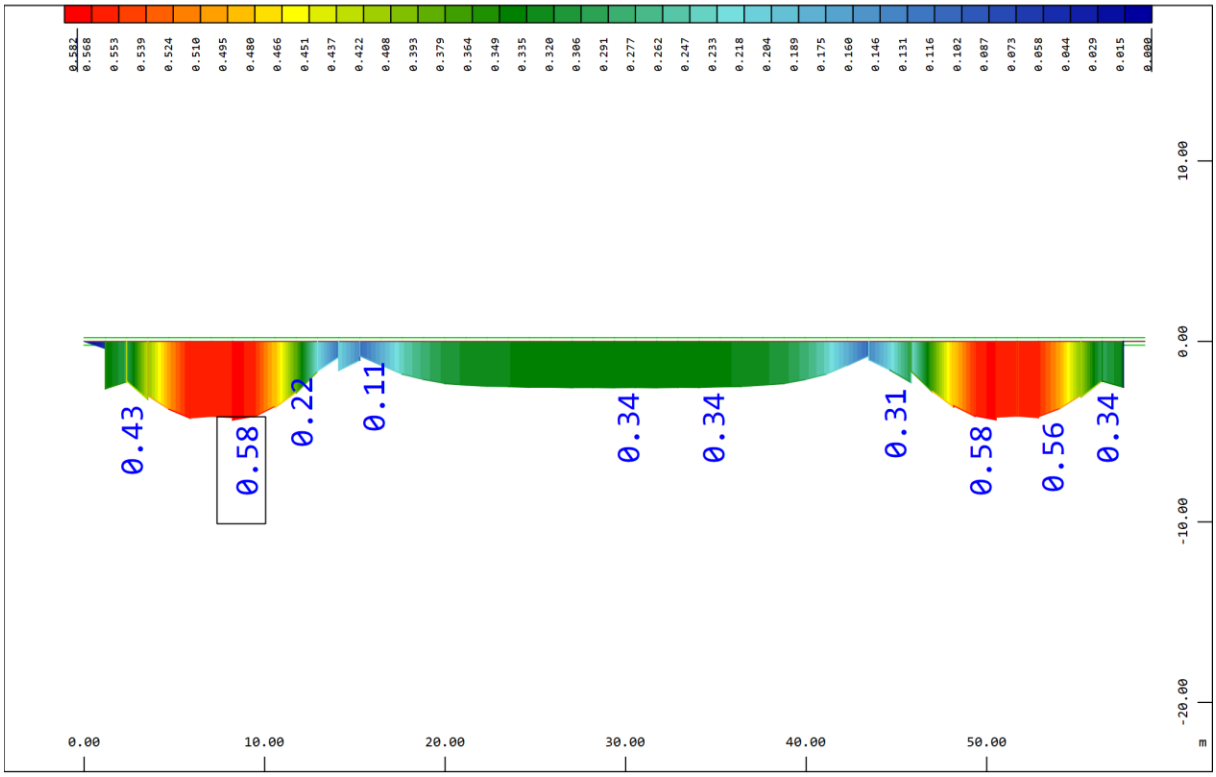


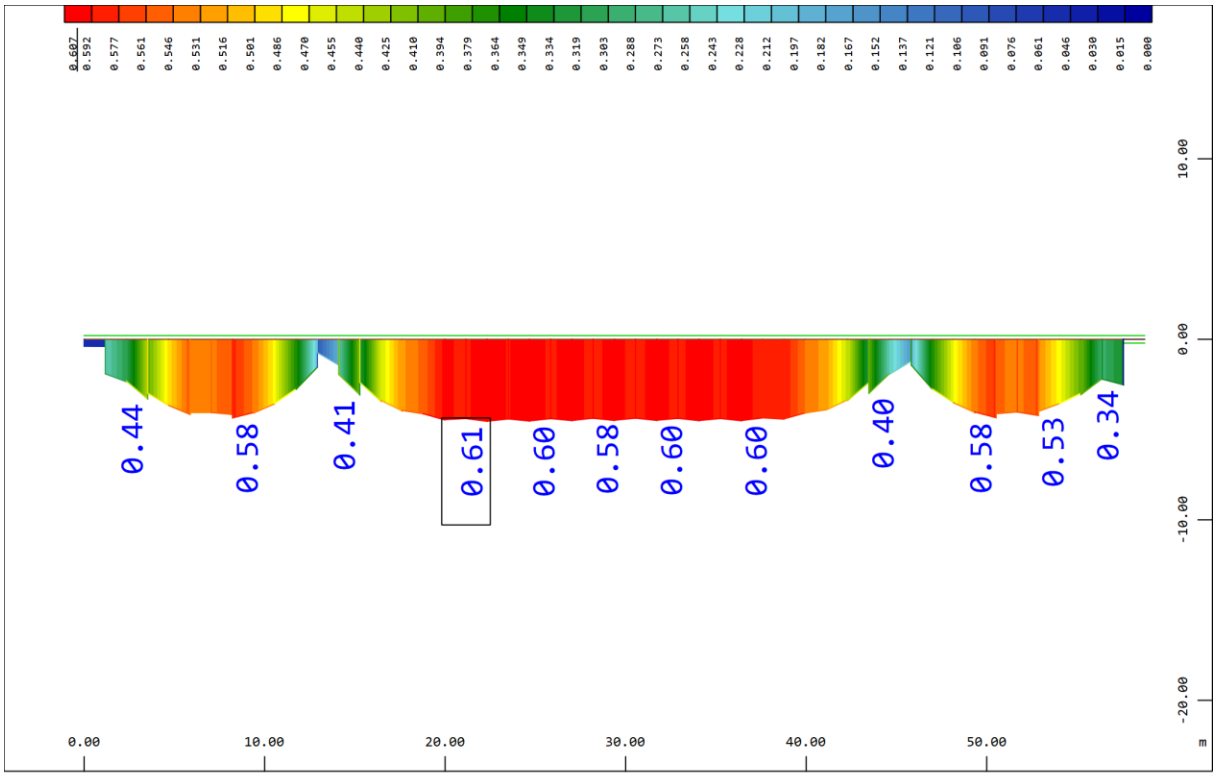
Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 627 MAXA-MT
BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.616)



Sector del sistema Grupo 1 M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 628 MINA-MT
BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.588)


0.629 0.613 0.597 0.581 0.566 0.550 0.534 0.519 0.503 0.487 0.471 0.456 0.440 0.424 0.409 0.393 0.377 0.361 0.346 0.330 0.314 0.299 0.283 0.267 0.251 0.236 0.220 0.204 0.189 0.173 0.157 0.141 0.126 0.110 0.094 0.079 0.063 0.047 0.031 0.016 0.000
10.00
0.00
-10.00
-20.00
0.00 0.25 0.38 0.20 0.38 0.63 0.62 0.61 0.62 0.63 0.37 0.29 0.35 0.21
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 629 MAXA-MY
BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.629)


0.582 0.568 0.553 0.539 0.524 0.510 0.495 0.480 0.466 0.451 0.437 0.422 0.408 0.393 0.379 0.364 0.349 0.335 0.320 0.306 0.291 0.277 0.262 0.247 0.233 0.218 0.204 0.189 0.175 0.160 0.146 0.131 0.116 0.102 0.087 0.073 0.058 0.044 0.029 0.015 0.000
10.00
0.00
-10.00
-20.00
0.43 0.58 0.22 0.11 0.34 0.34 0.31 0.58 0.56 0.34
0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 m
Z
X
Sector del sistema Grupo 1
M 1 : 374
Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 630 MINA-MY
BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.582)



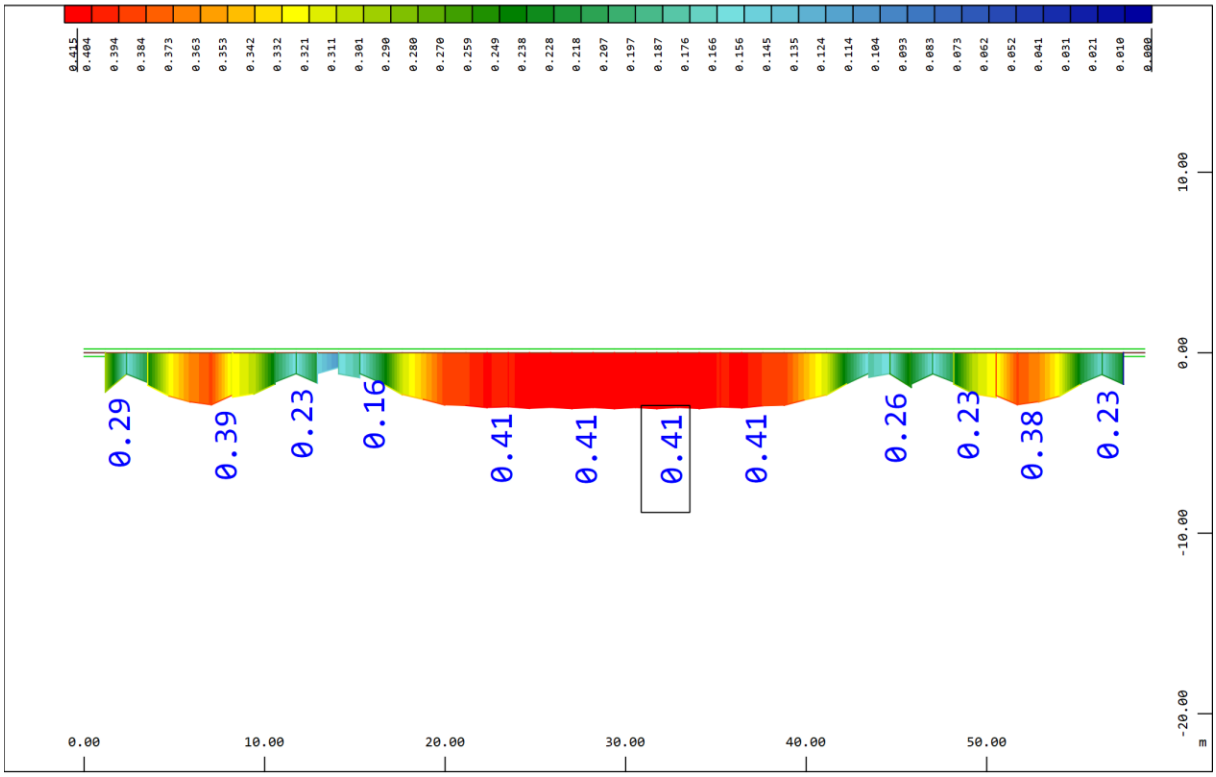
Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 631 MAXA-MZ

BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.607)



Z
X

Sector del sistema Grupo 1

M 1 : 374

Elementos barras , Nivel de utilización Decisive - Total, Caso de diseño 632 MINA-MZ

BEAM ELU Accidental , 1 cm 3D = 0.500 - (Max=0.415)

06// Resultados viguetas

06// Índice

06.01 // Esfuerzos 6002
06.01.01// Esfuerzos hipótesis de carga 6002
06.01.02// Envolvente esfuerzos ELS frecuente 6037
06.01.03// Envolvente esfuerzos ELS Característica 6044
06.01.04// Envolvente esfuerzos ELU 6051
06.01.05// Envolvente esfuerzos ELU Accidental 6058
06.02 // Tensiones 6065
06.02.01// Tensiones ELS rara 6065
06.02.02// Clase de secciones ELU 6072
06.02.03// Clase de secciones ELU Accidental 6079
06.02.04// Tasa de utilización ELU de las viguetas 6086
06.02.05// Tasa de utilización ELU Accidental de las viguetas 6093
06.03 // Conectadores viguetas 6100

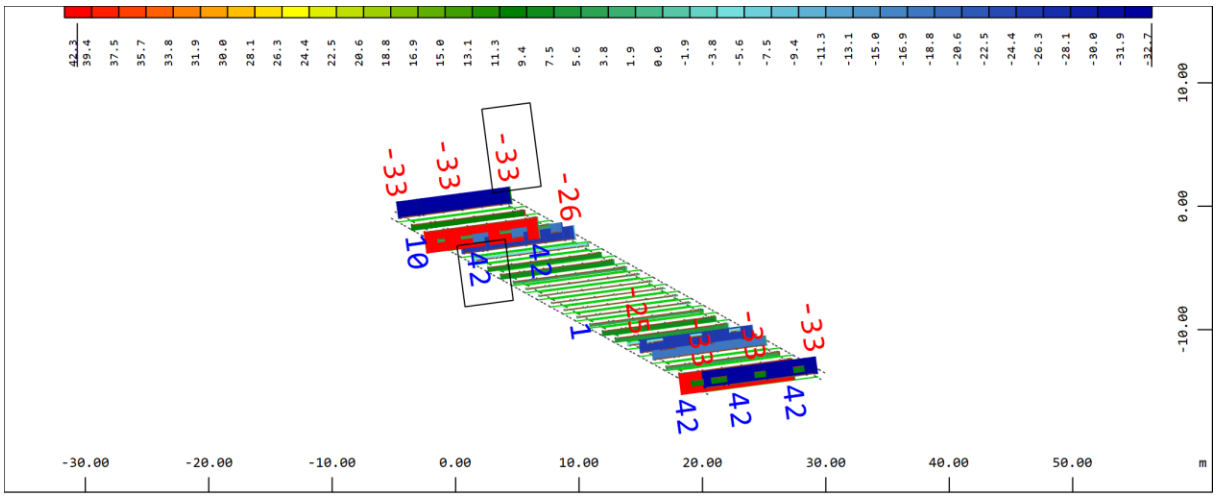
06.01 // Esfuerzos

06.01.01// Esfuerzos hipótesis de carga

A continuación, se incluyen los gráficos de los siguientes esfuerzos de las hipótesis de carga:

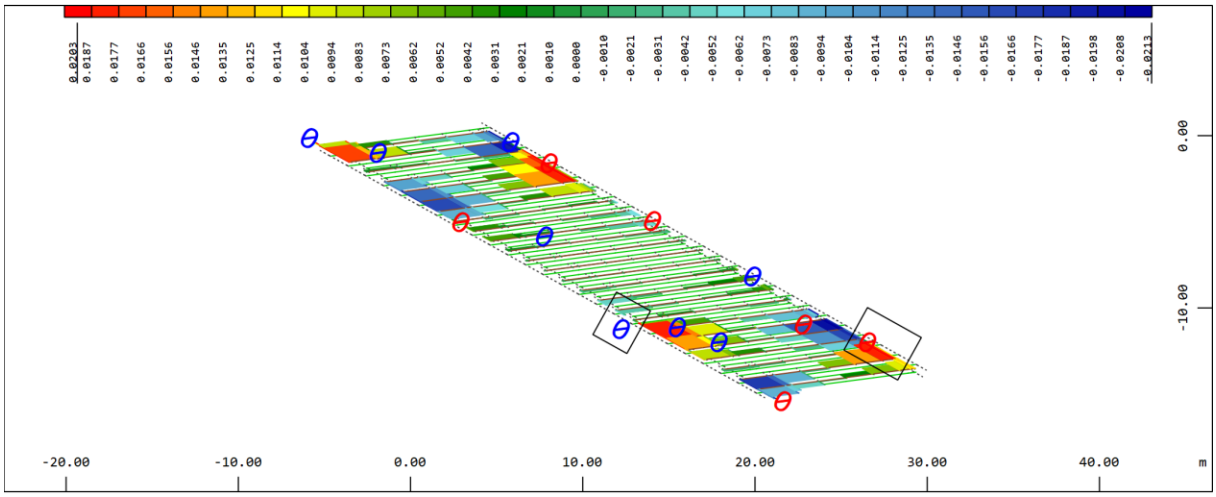
- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ

Para las sobrecargas se incluye la envolvente de esfuerzos, no los esfuerzos de cada hipótesis de carga.



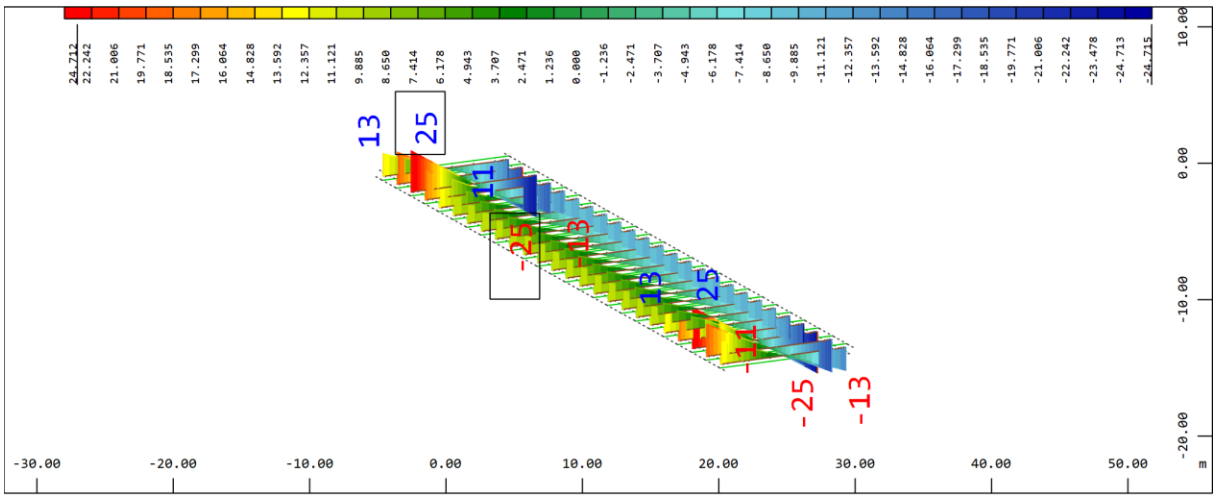
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm dans l´espace = 137.5 kN (Min=-32.7) (Max=42.3)

M 1 : 547
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



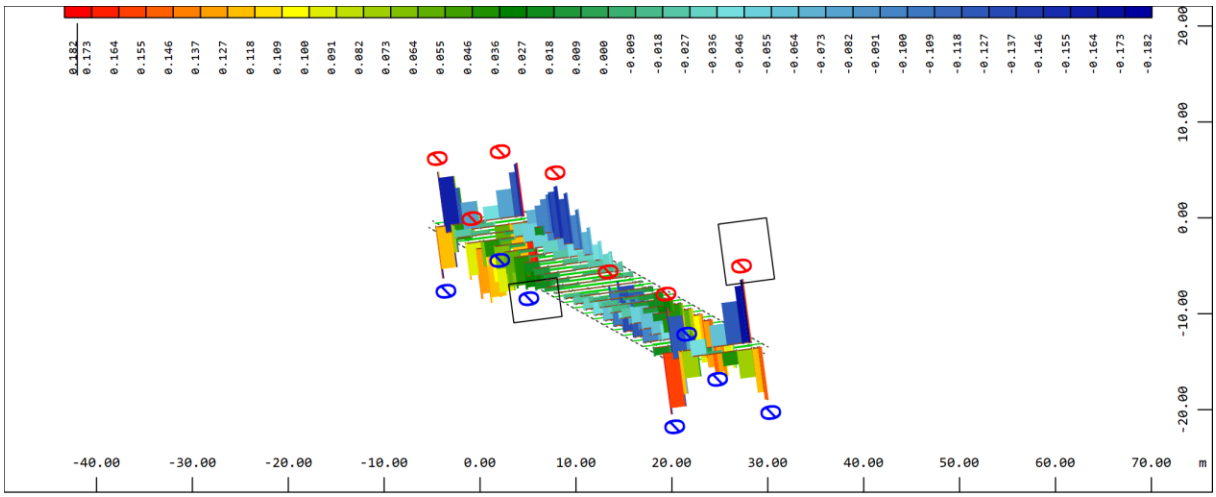
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm dans l´espace = 0.0200 kN (Min=-0.0213) (Max=0.0203)

M 1 : 392
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm dans l´espace = 39.2 kN (Min=-24.7) (Max=24.7)

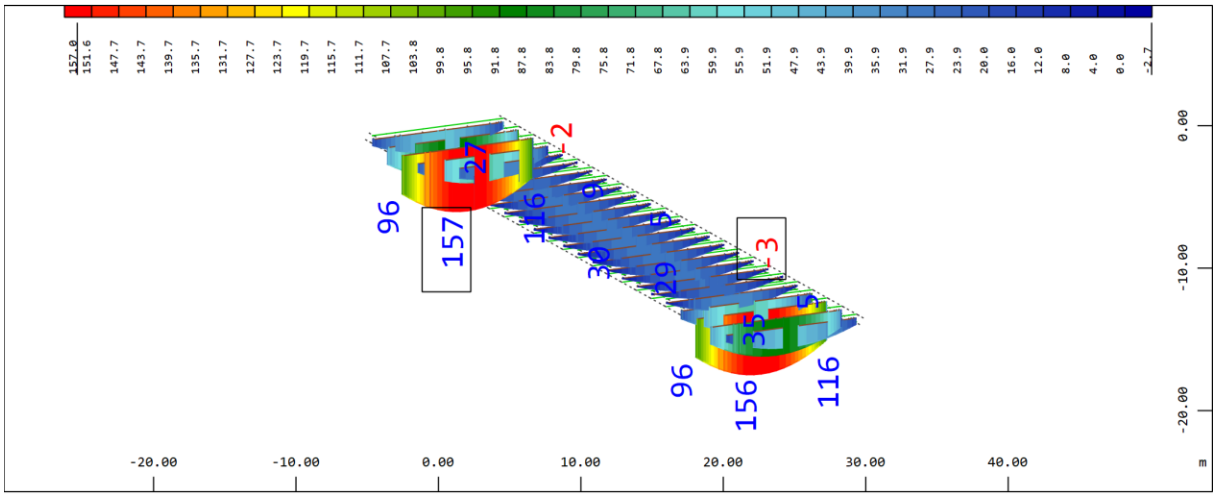
M 1 : 495
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm dans l´espace
= 0.196 kNm (Min=-0.182) (Max=0.182)

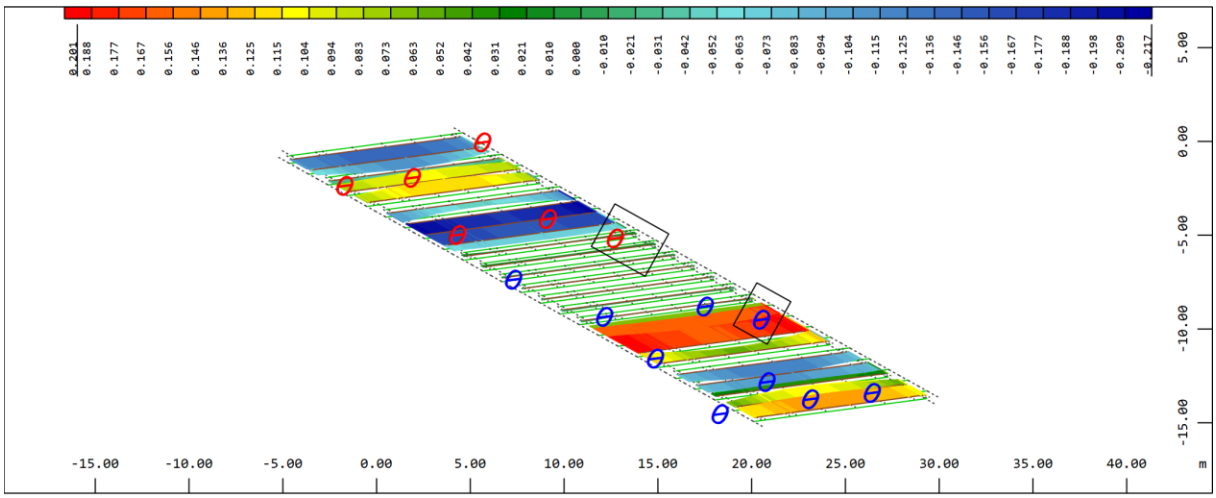
M 1 : 704
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm dans l´espace
= 160.2 kNm (Min=-2.67) (Max=157.0)

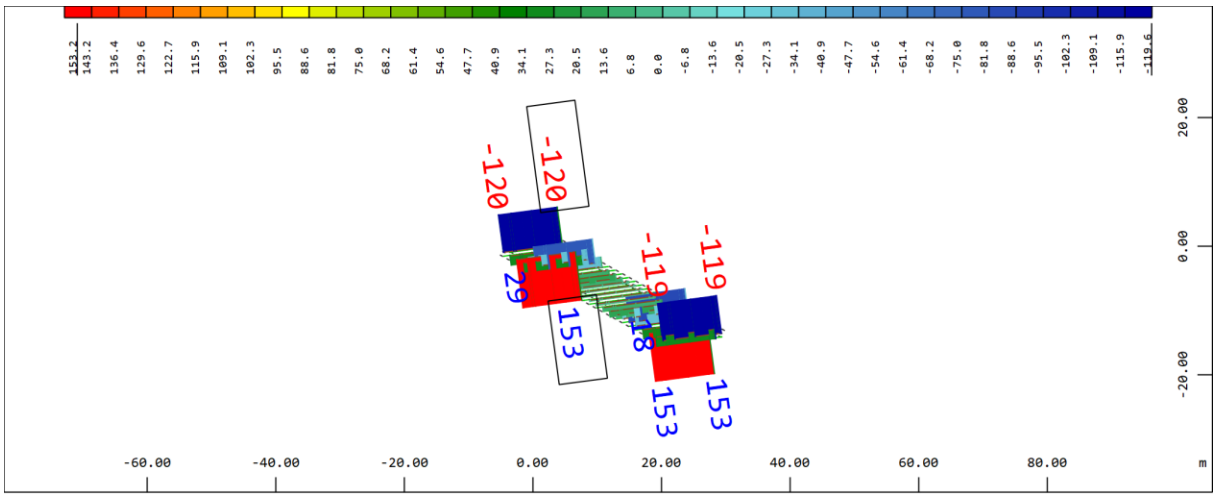
M 1 : 474
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 1 Peso propio vigas , 1 cm dans l´espace
= 0.200 kNm (Min=-0.217) (Max=0.201)

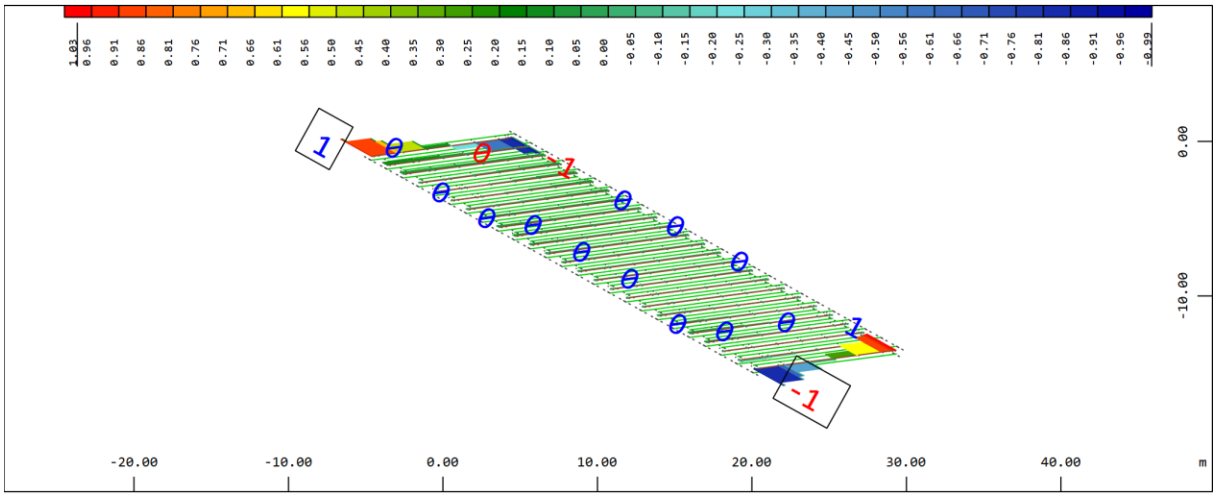
M 1 : 360
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm dans l´espace =
214.1 kN (Min=-119.6) (Max=153.2)

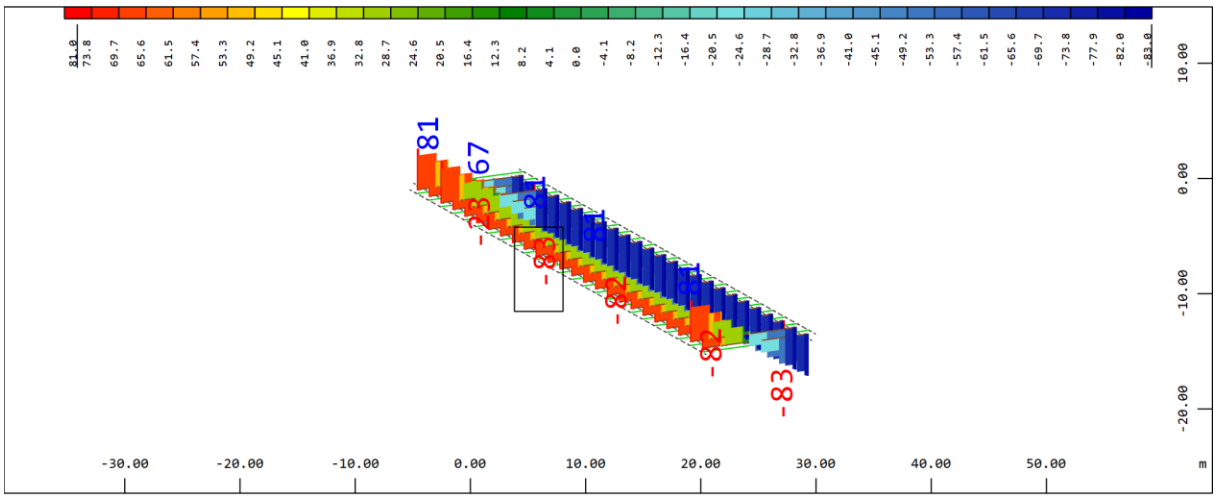
M 1 : 1050
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm dans l´espace =
1.00 kN (Min=-0.986) (Max=1.03)

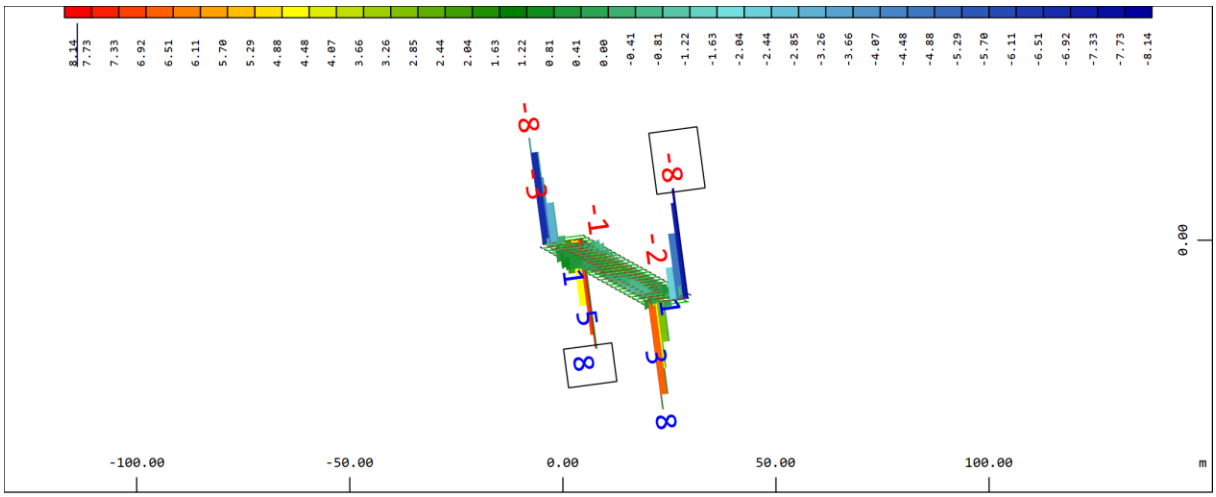
M 1 : 437
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm dans l´espace =
130.1 kN (Min=-83.0) (Max=81.0)

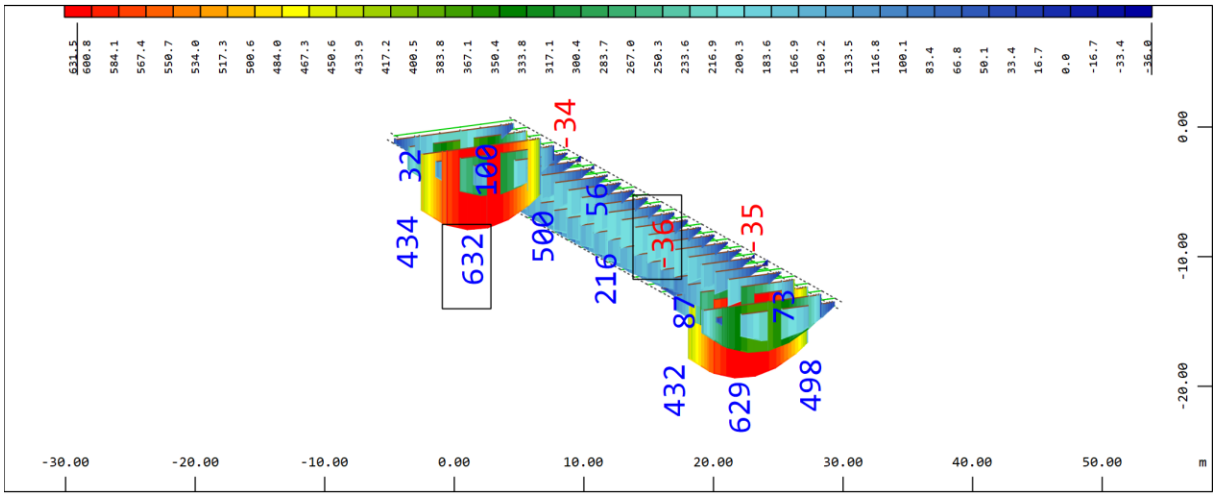
M 1 : 586
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm dans l´espace =
5.00 kNm (Min=-8.14) (Max=8.14)

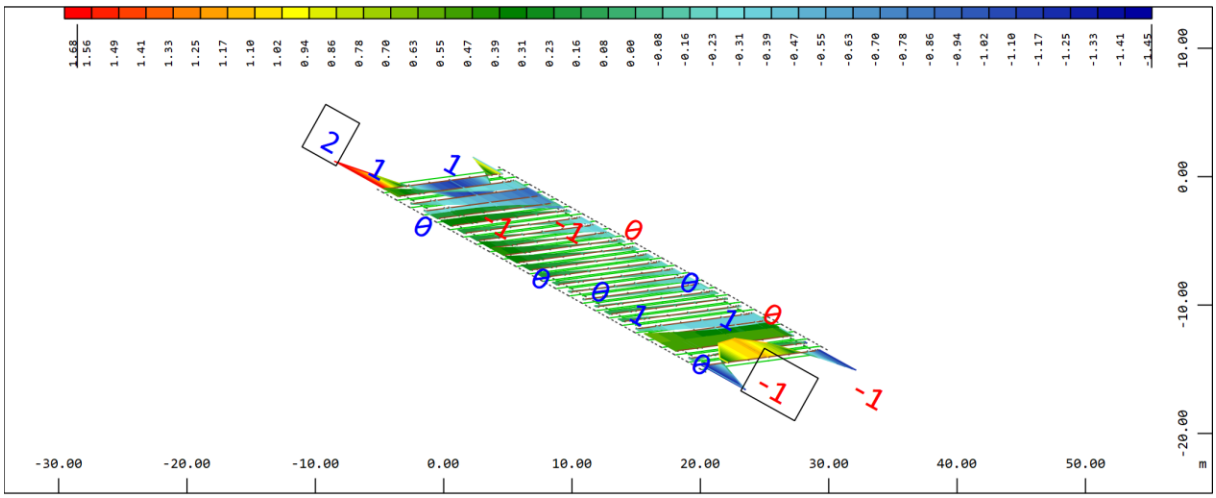
M 1 : 1584
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm dans l´espace =
500.0 kNm (Min=-36.0) (Max=631.5)

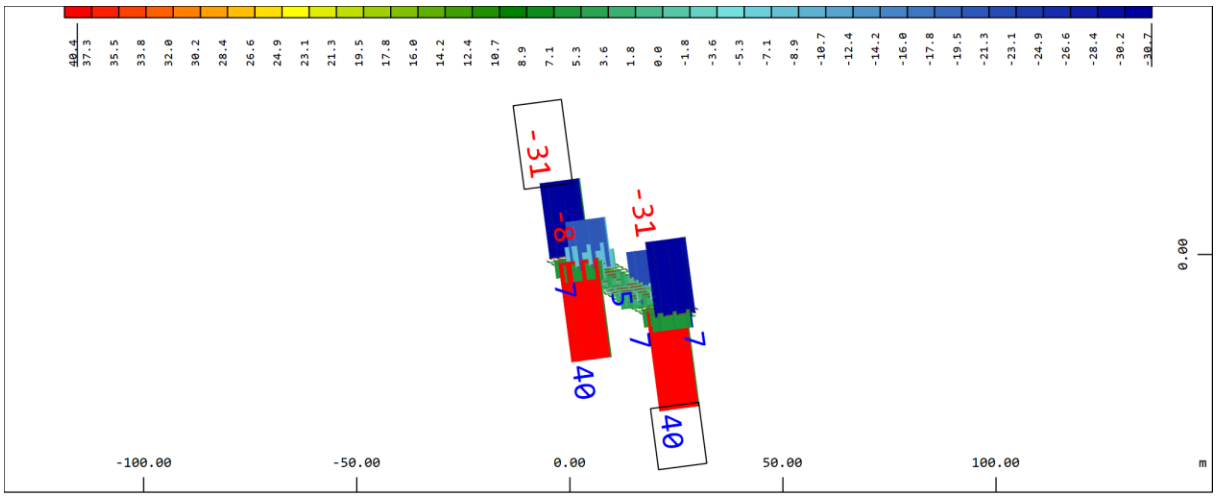
M 1 : 521
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

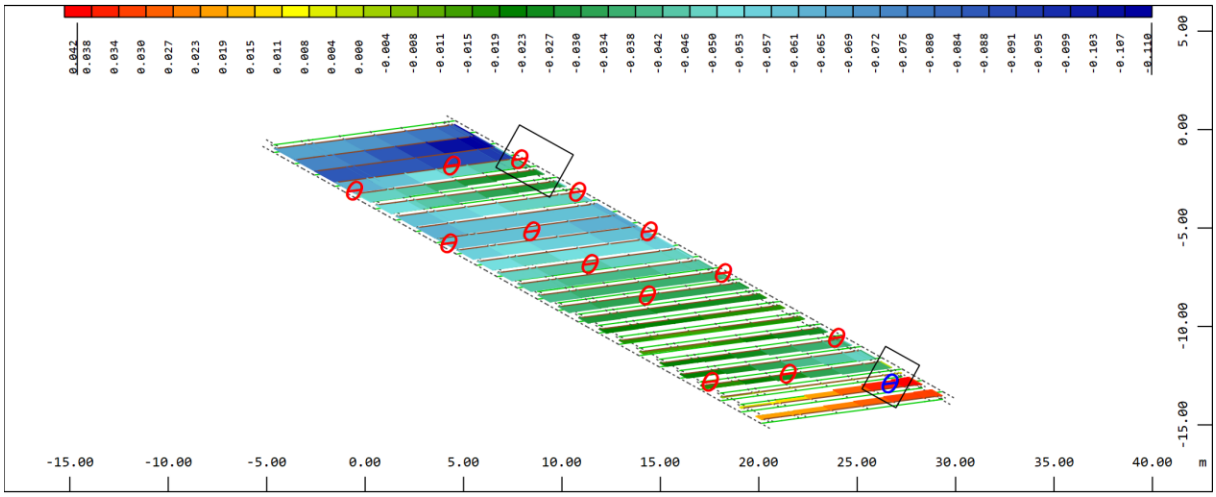
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 2 Losa hormigón , 1 cm dans l´espace =
1.00 kNm (Min=-1.45) (Max=1.68)

M 1 : 526
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



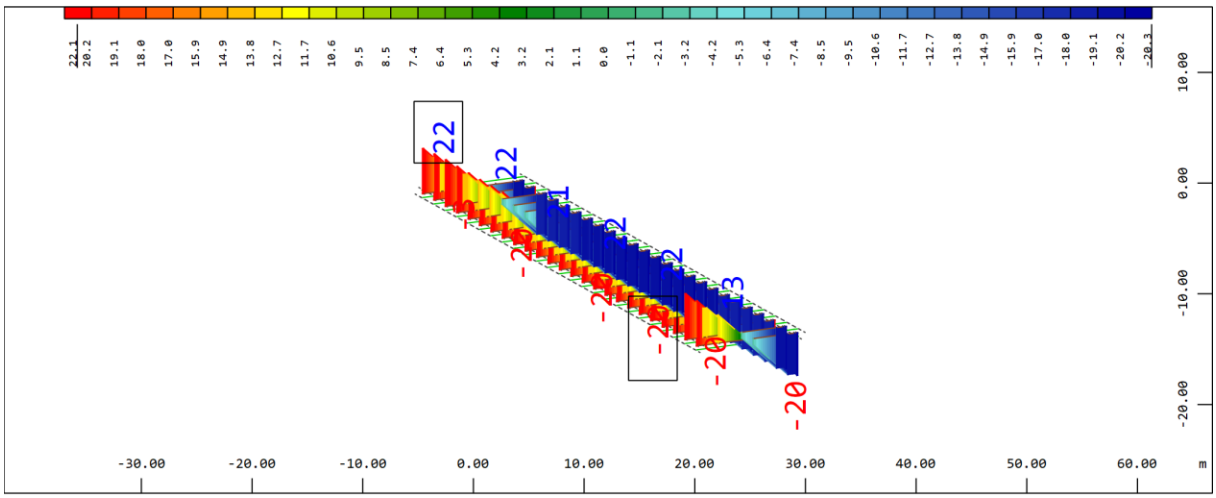
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm dans l´espace = 27.5 kN
(Min=-30.7) (Max=40.4)

M 1 : 1584
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



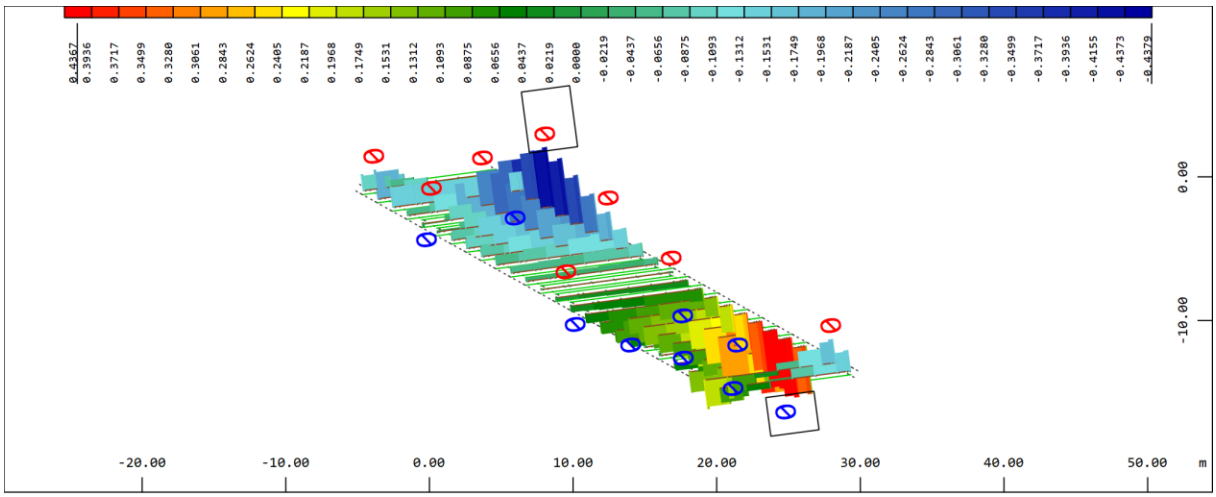
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm dans l´espace = 0.100
kN (Min=-0.110) (Max=0.0422)

M 1 : 343
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm dans l´espace = 30.8
kN (Min=-20.3) (Max=22.1)

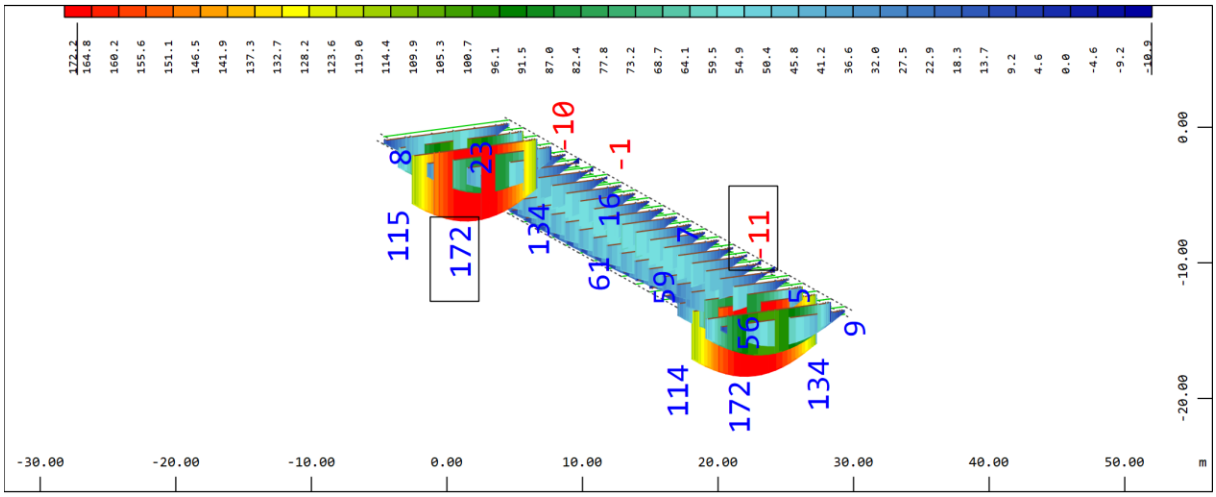
M 1 : 610
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm dans l´espace =
0.500 kNm (Min=-0.438) (Max=0.437)

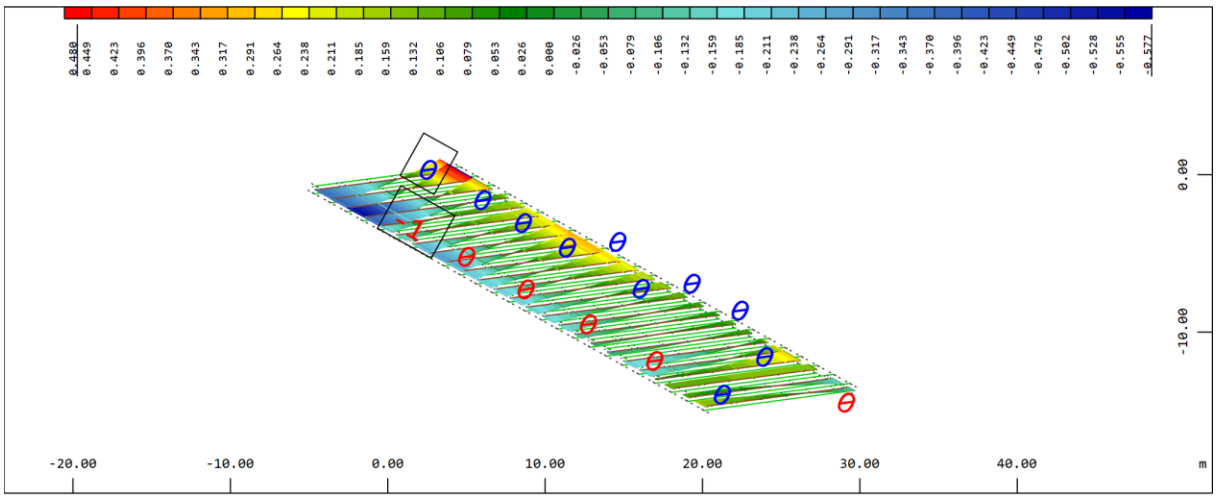
M 1 : 470
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm dans l´espace = 153.9
kNm (Min=-10.9) (Max=172.2)

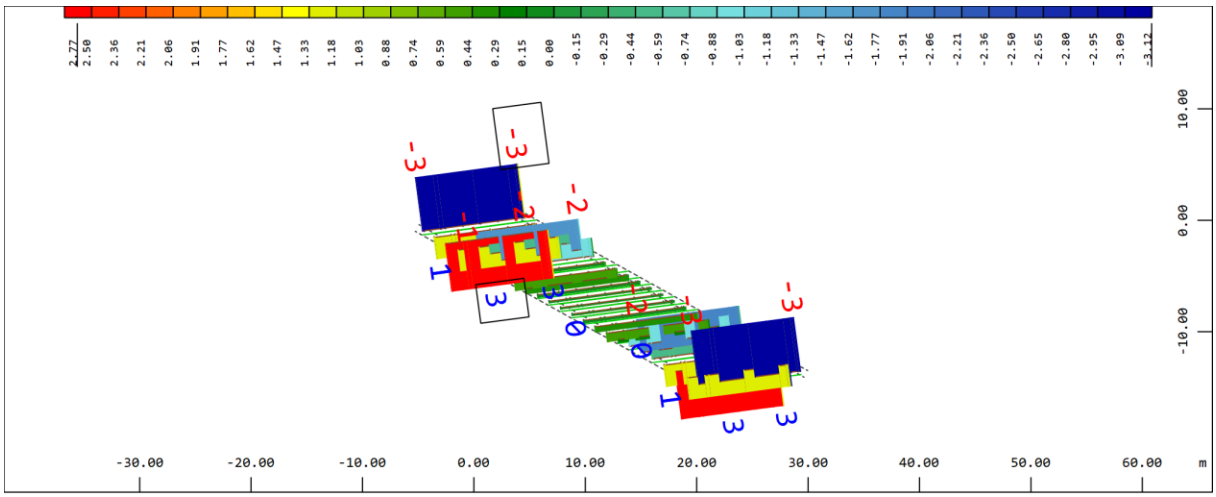
M 1 : 498
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 3 Pavimento , 1 cm dans l´espace = 0.500
kNm (Min=-0.577) (Max=0.480)

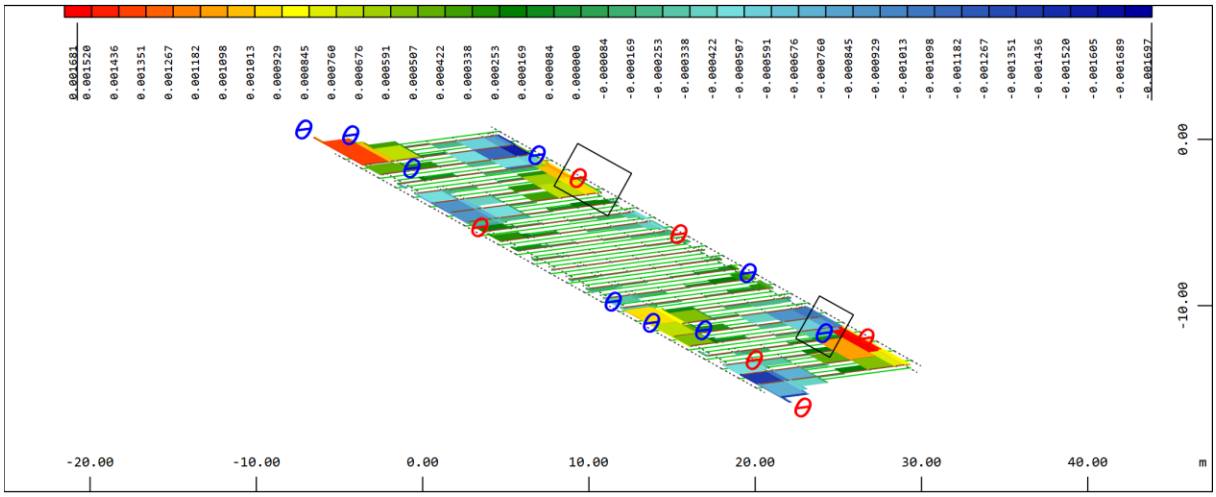
M 1 : 429
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm dans l´espace = 3.92 kN
(Min=-3.12) (Max=2.77)

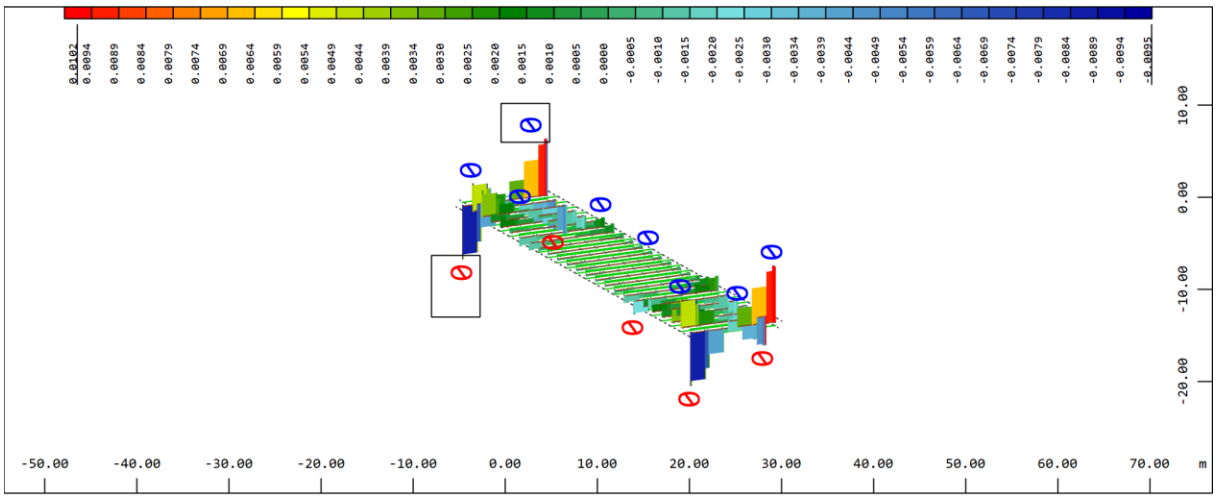
M 1 : 606
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm dans l´espace =
0.0010 kN (Min=-0.0017) (Max=0.0017)

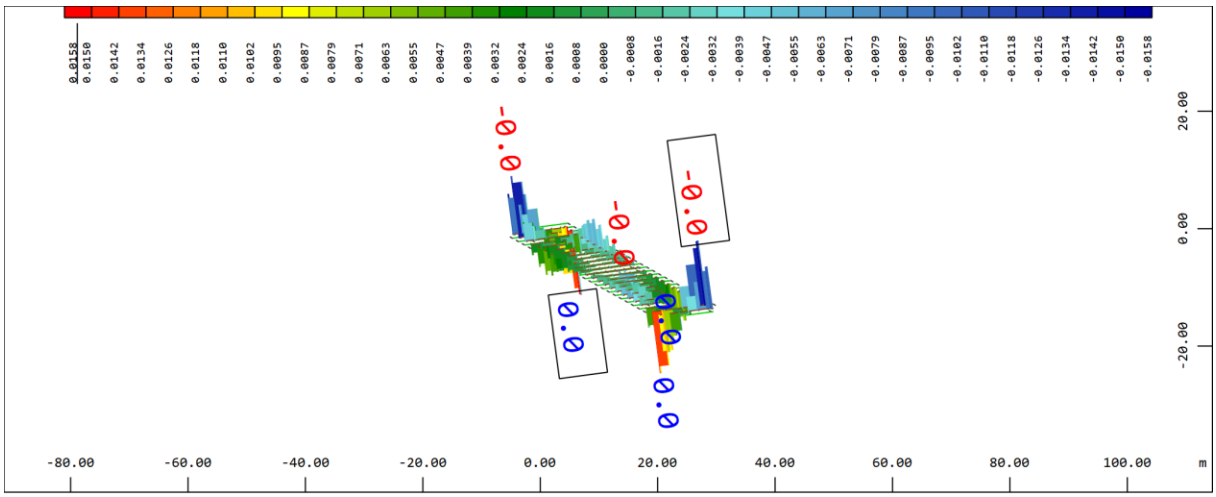
M 1 : 406
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

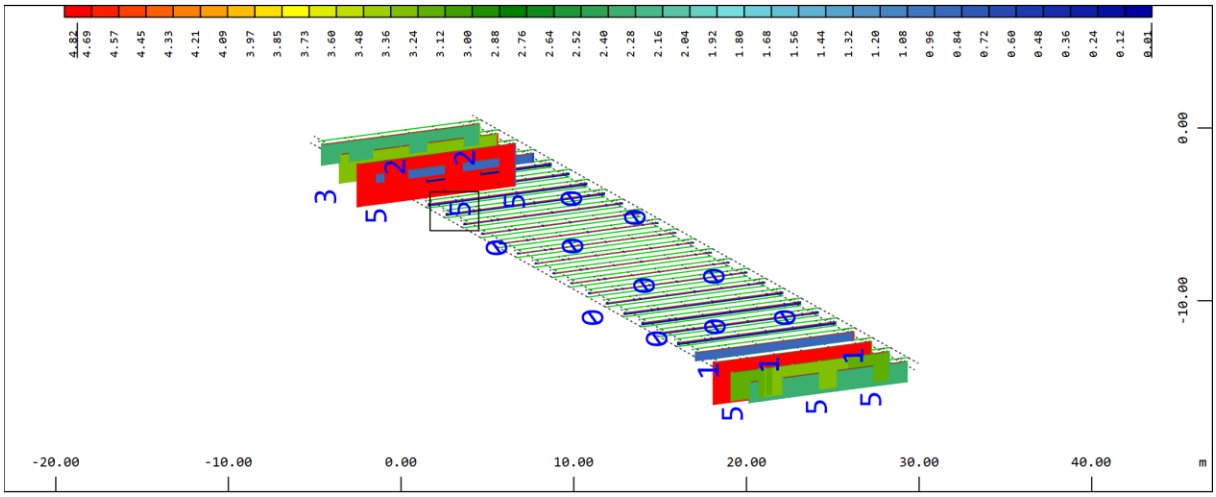
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm dans l´espace =
0.0118 kN (Min=-0.0095) (Max=0.0102)

M 1 : 733
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



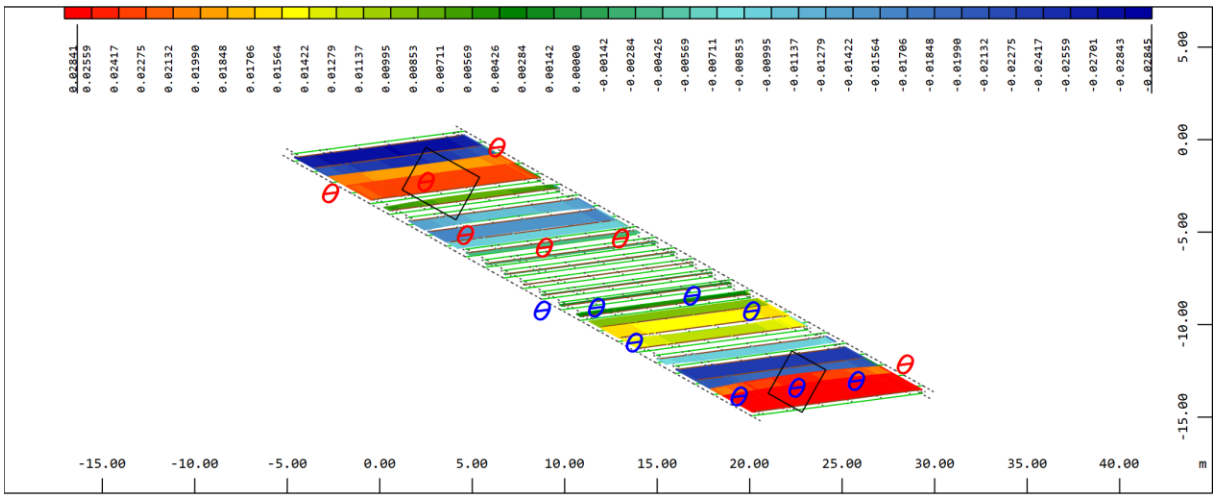
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm dans l´espace =
0.0166 kNm (Min=-0.0157) (Max=0.0158)

M 1 : 1150
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



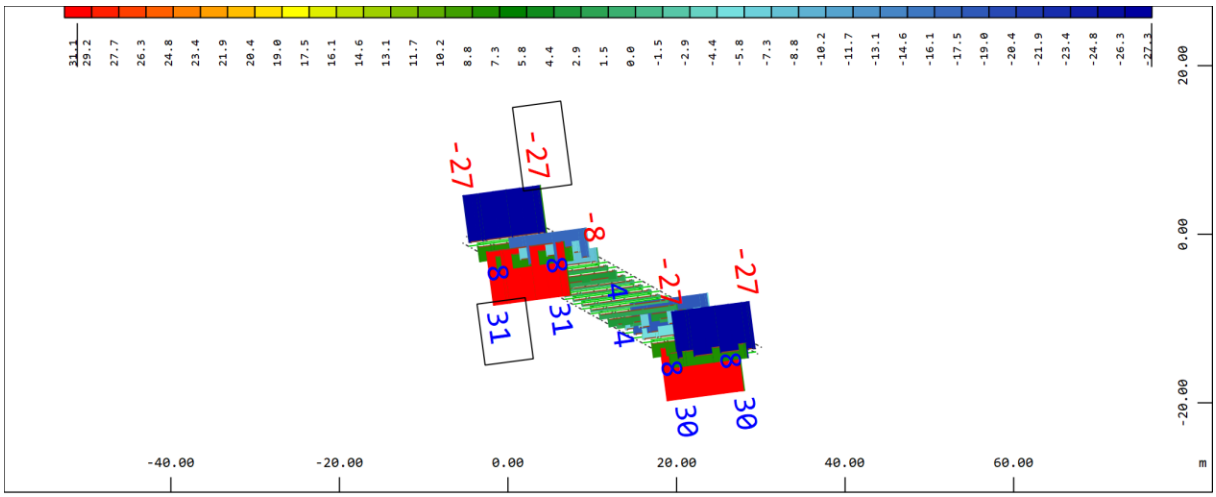
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm dans l´espace =
7.42 kNm (Max=4.82)

M 1 : 391
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 4 Barandillas , 1 cm dans l´espace =
0.0266 kNm (Min=-0.0285) (Max=0.0284)

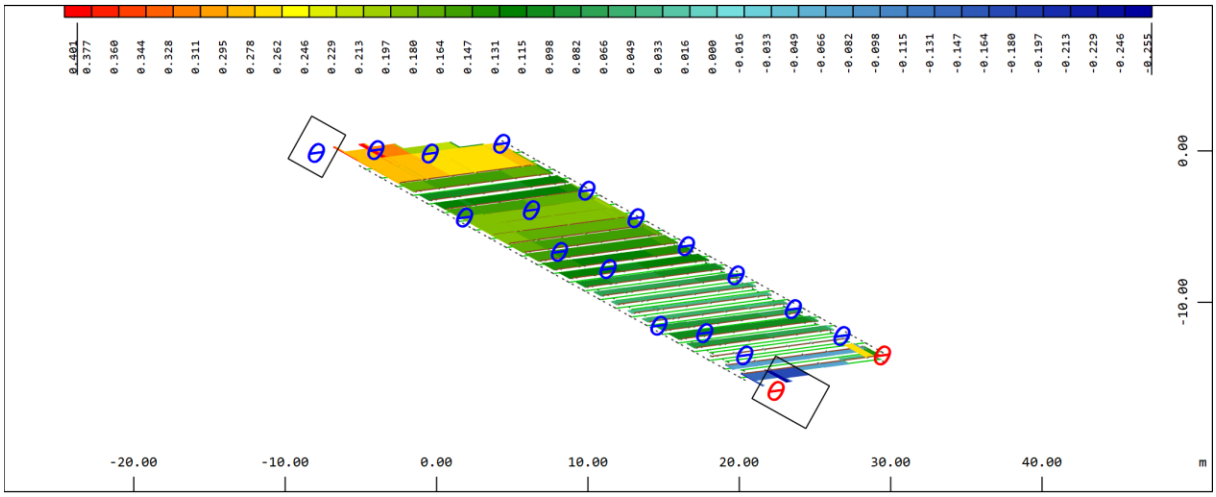
M 1 : 365
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

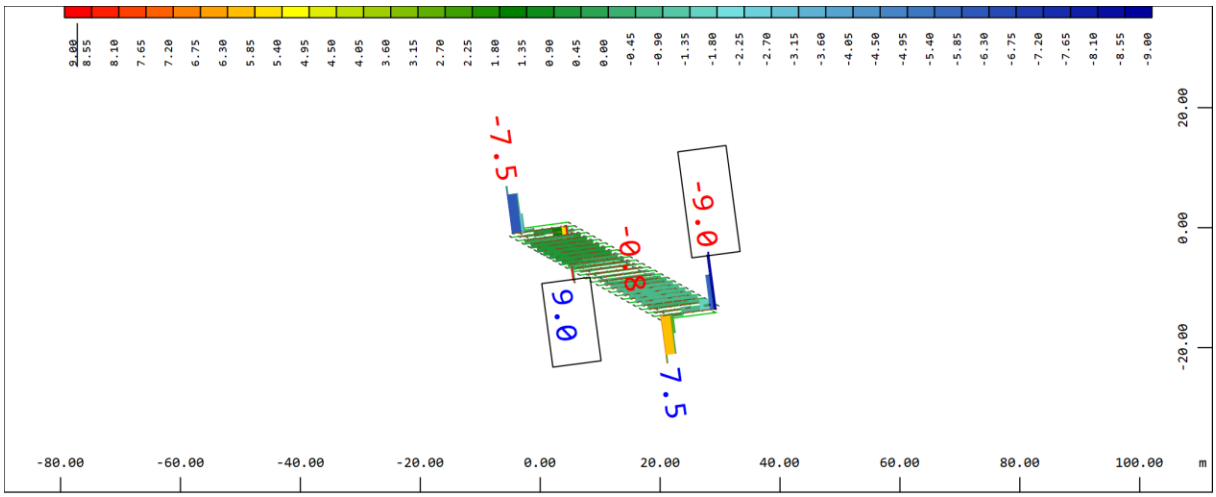


Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 5 Barreras , 1 cm dans l´espace = 39.2 kN
(Min=-27.3) (Max=31.1)

M 1 : 801
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

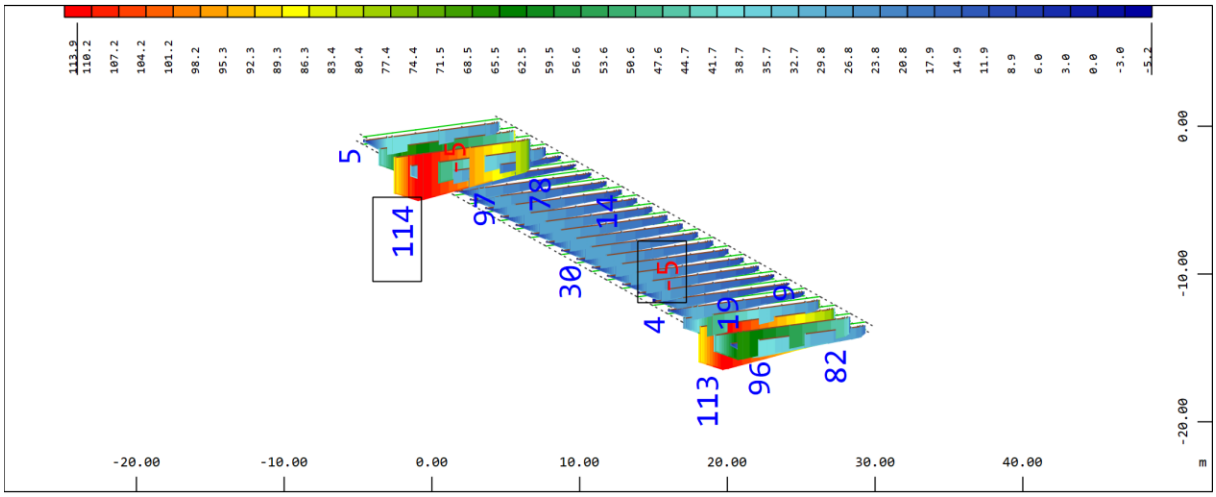

0.401 0.377 0.360 0.344 0.328 0.311 0.295 0.278 0.262 0.246 0.229 0.213 0.197 0.180 0.164 0.147 0.131 0.115 0.098 0.082 0.066 0.049 0.033 0.016 0.000 -0.016 -0.033 -0.049 -0.066 -0.082 -0.098 -0.115 -0.131 -0.147 -0.164 -0.180 -0.197 -0.213 -0.229 -0.246 -0.255
0.00
-10.00
-20.00
-10.00
0.00
10.00
20.00
30.00
40.00
m
0
0
0



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 5 Barreras , 1 cm dans l´espace = 10.7
kNm (Min=-9.00) (Max=9.00)

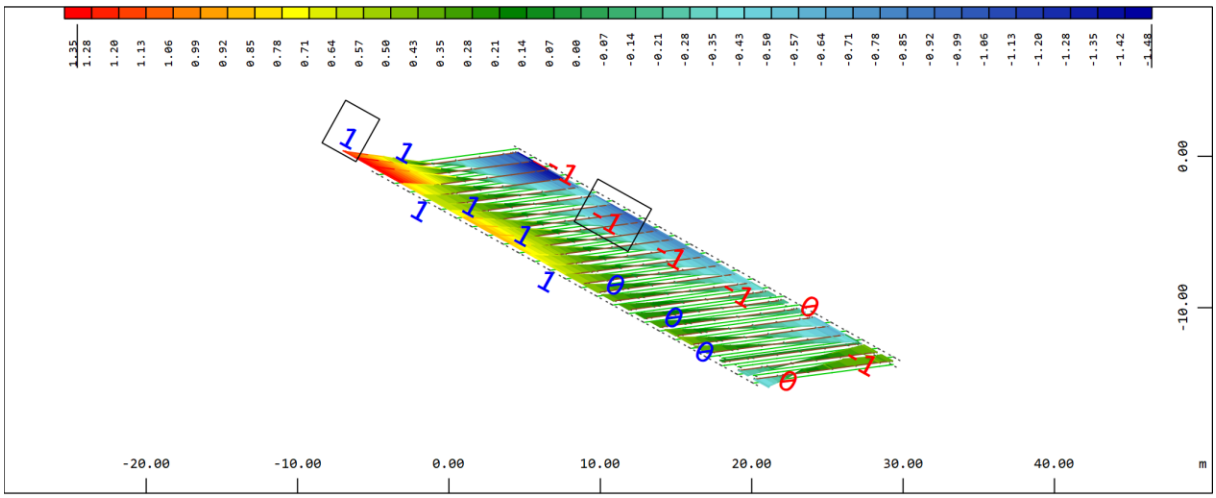
M 1 : 1126
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 5 Barreras , 1 cm dans l´espace = 160.2
kNm (Min=-5.22) (Max=113.9)

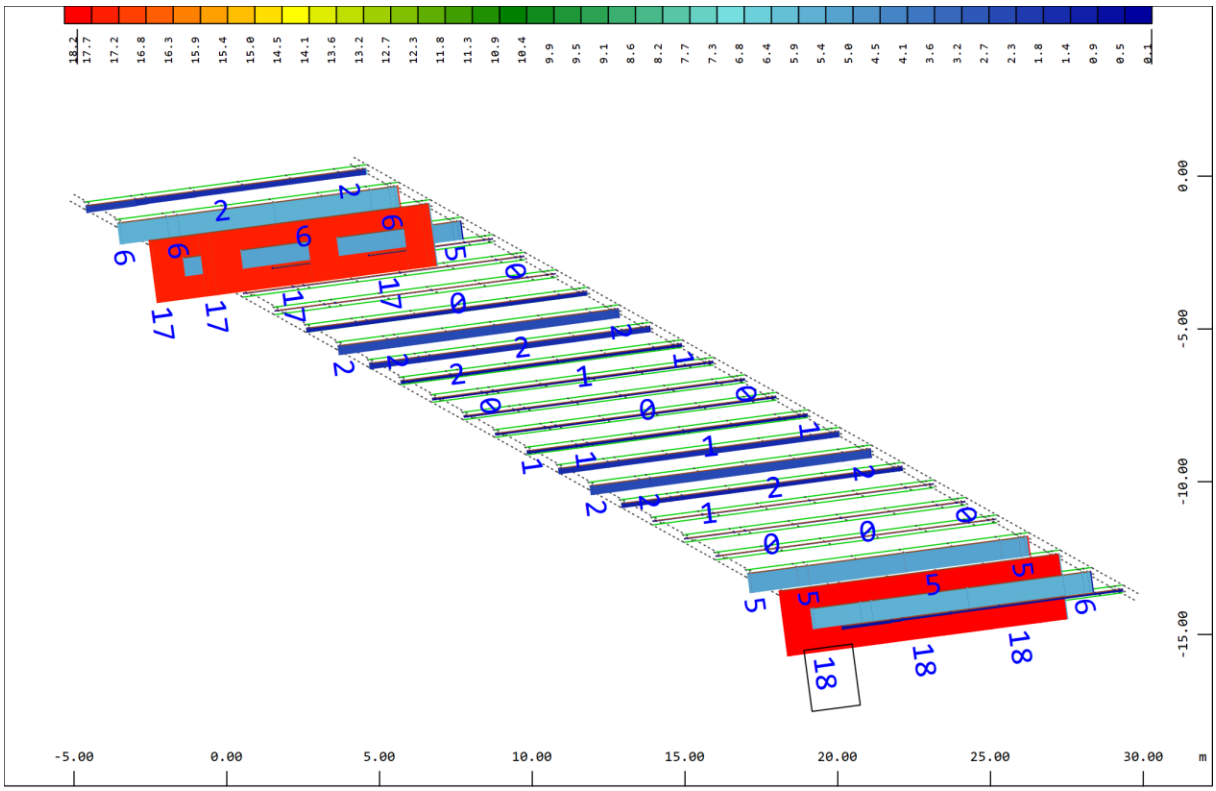
M 1 : 457
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 5 Barreras , 1 cm dans l´espace = 1.00
kNm (Min=-1.48) (Max=1.35)

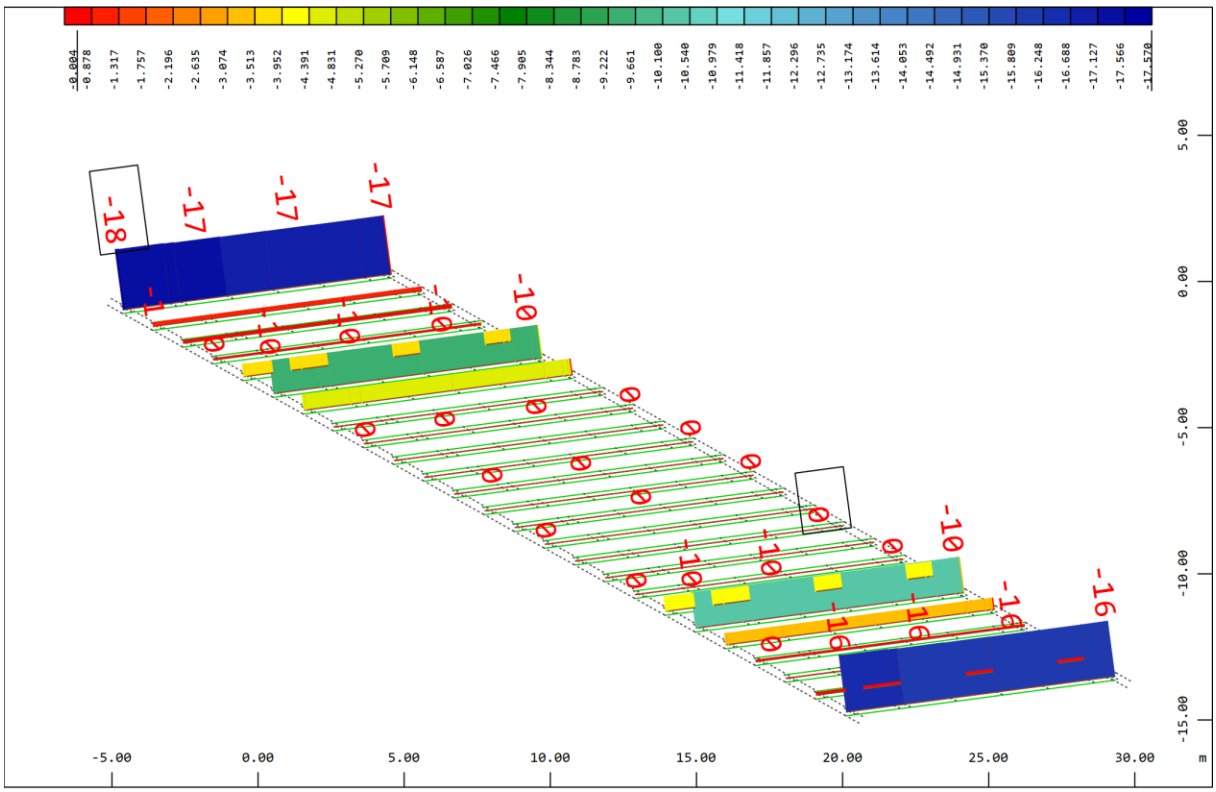
M 1 : 446
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 121 MAXR-N BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm dans
l´espace = 18.8 kN (Max=18.2)

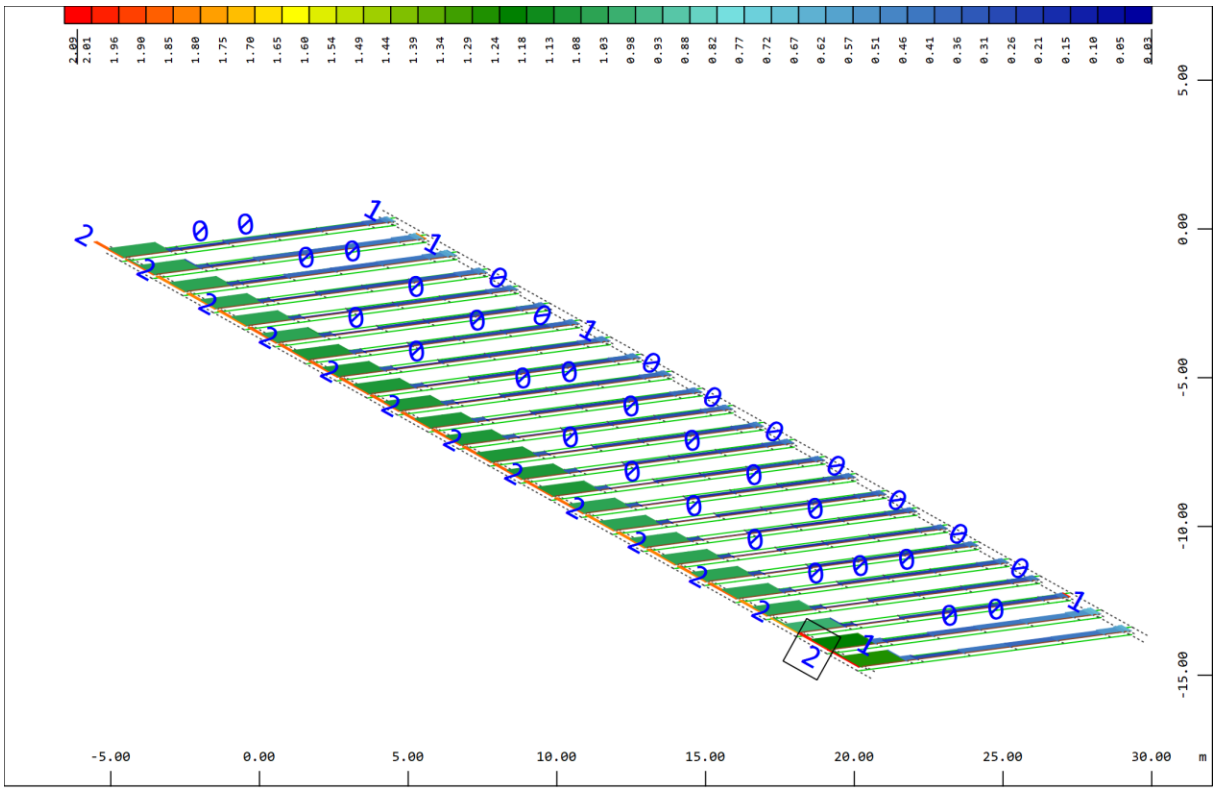
M 1 : 221
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 122 MINR-N BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm dans
l´espace = 19.6 kN (Min=-17.6) (Max=-0.0043)

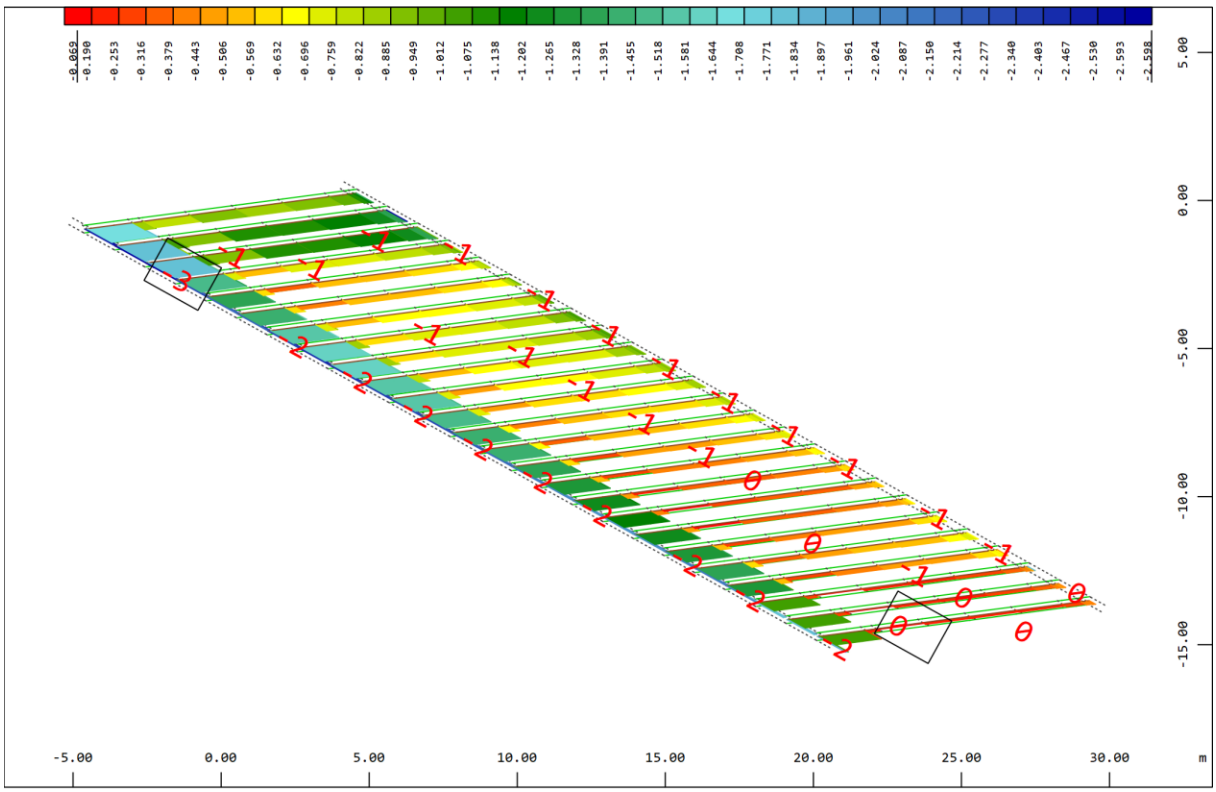
M 1 : 231
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 123 MAXR-VY BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm
dans l´espace = 2.00 kN (Max=2.09)

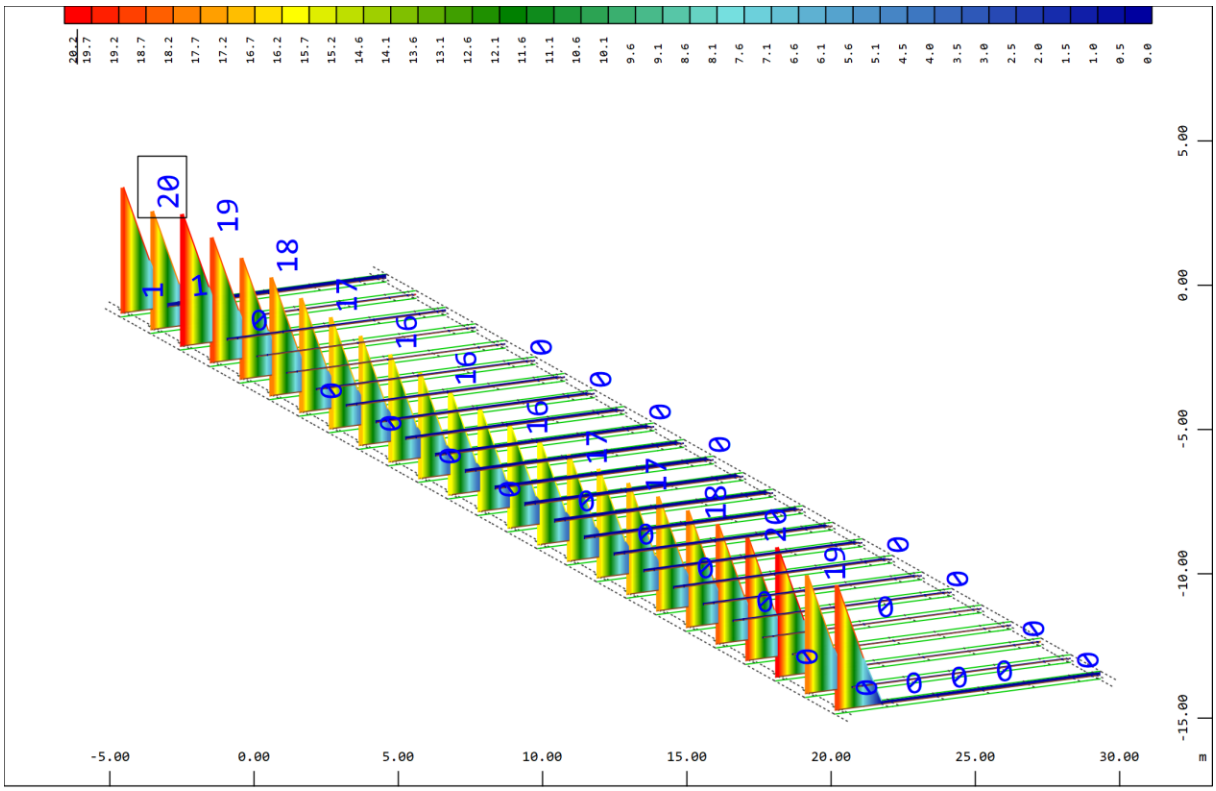
M 1 : 227
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

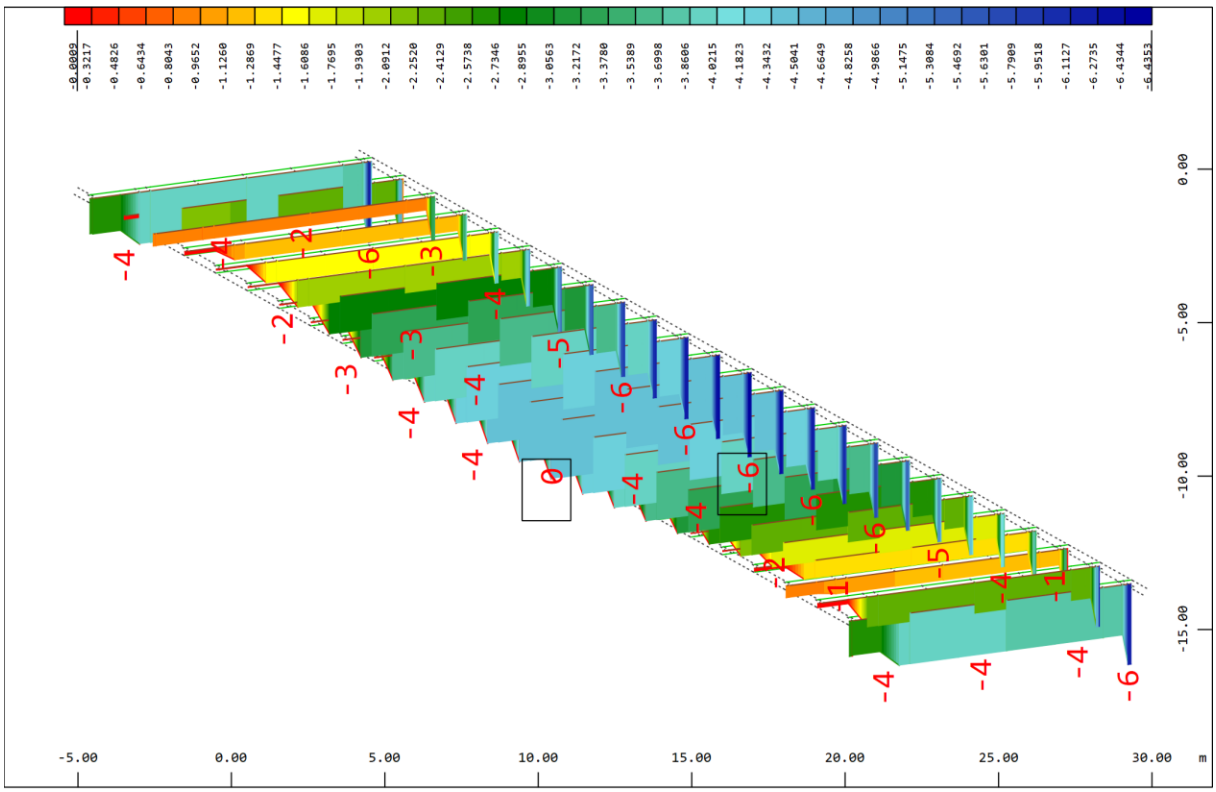


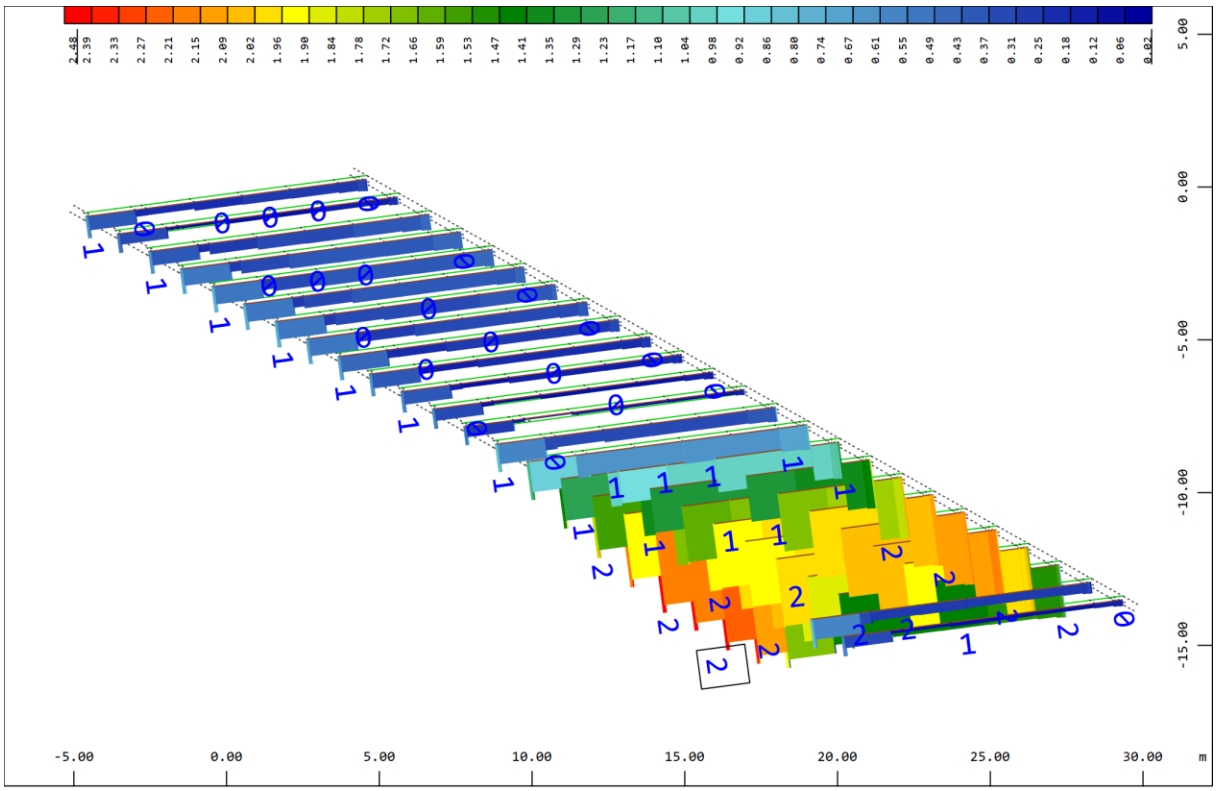
Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 124 MINR-VY BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm
dans l´espace = 2.00 kN (Min=-2.60) (Max=-0.0685)

M 1 : 228
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 125 MAXR-VZ BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm
dans l´espace = 10.0 kN (Max=20.2)
M 1 : 234
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

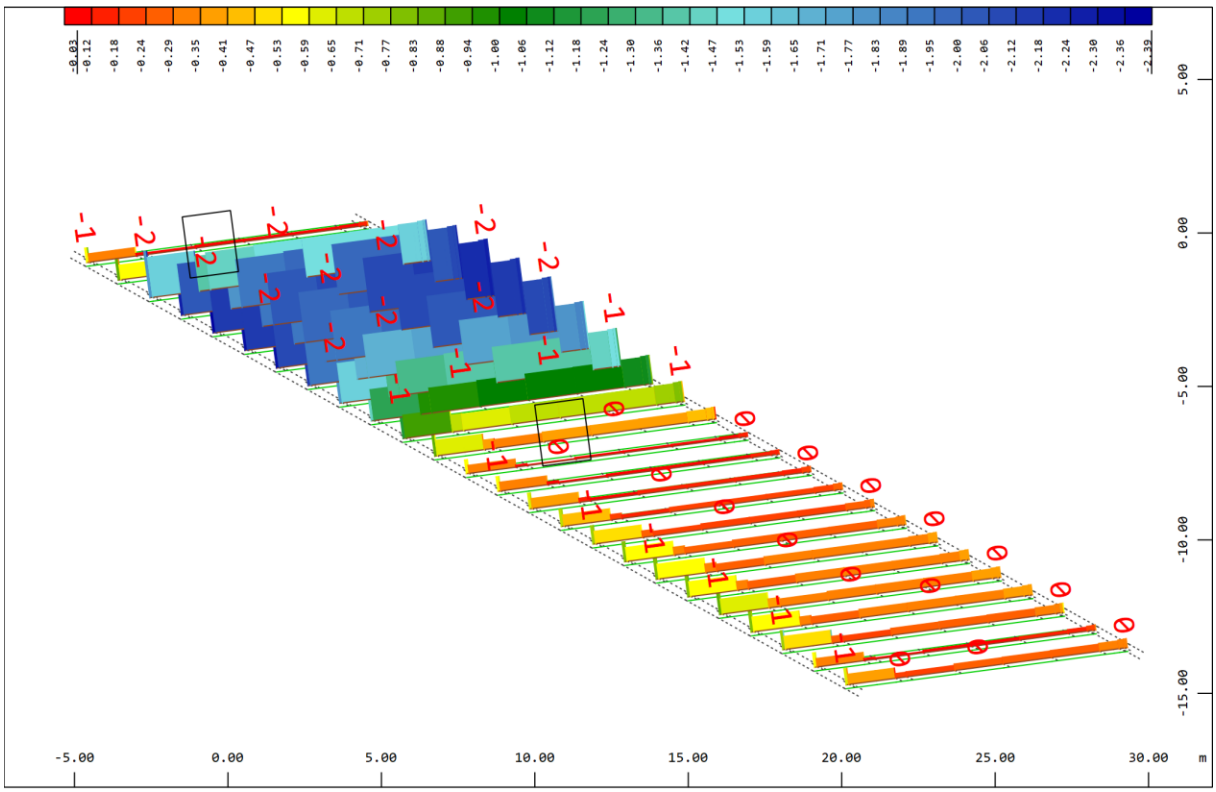

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 126 MINR-VZ BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm
dans l´espace = 5.00 kN (Min=-6.44) (Max=-9.1724e-04)
M 1 : 220
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 127 MAXR-MT BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1
cm dans l´espace = 2.00 kNm (Max=2.48)

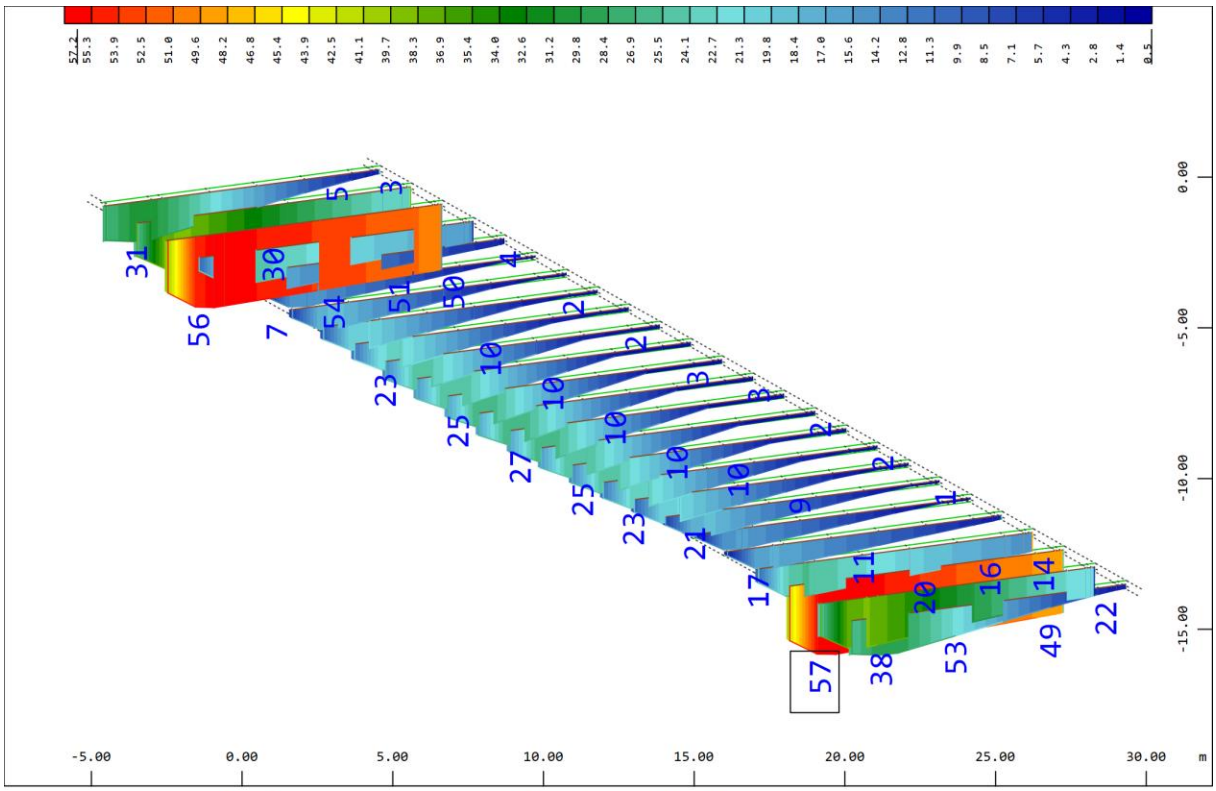
M 1 : 221
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

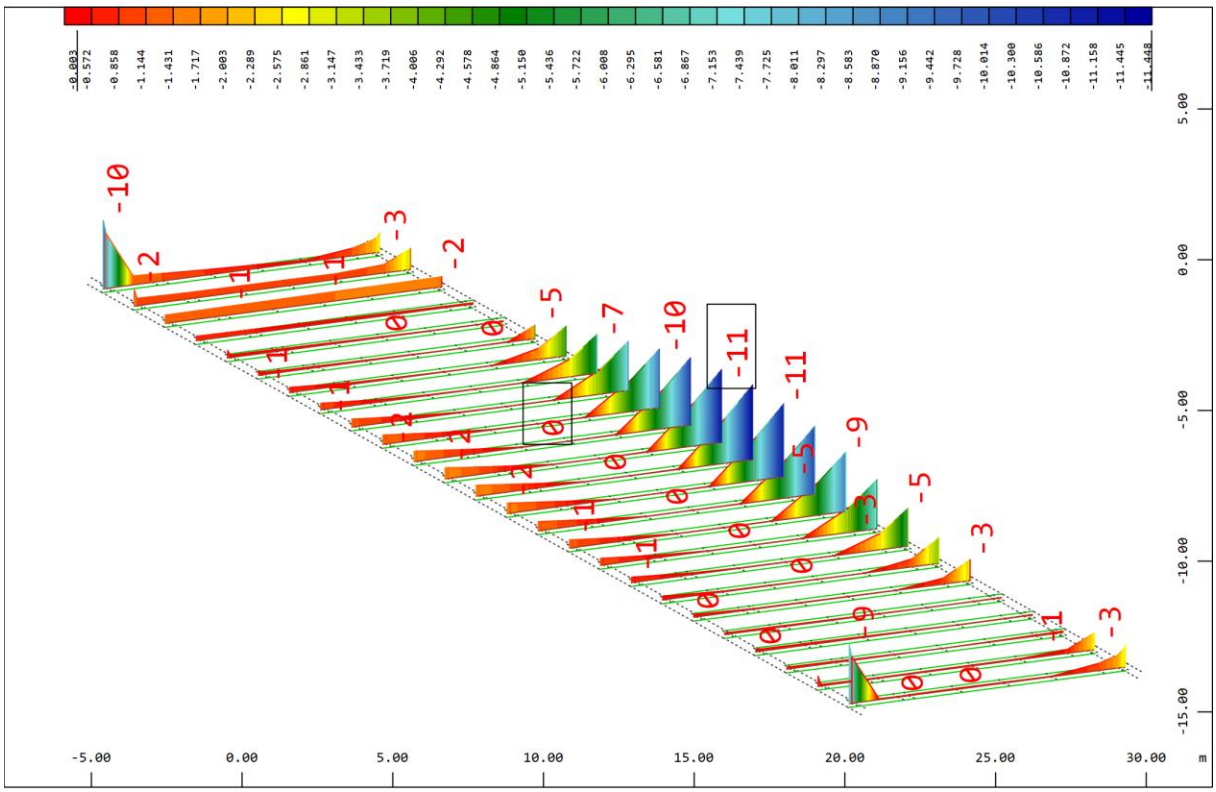


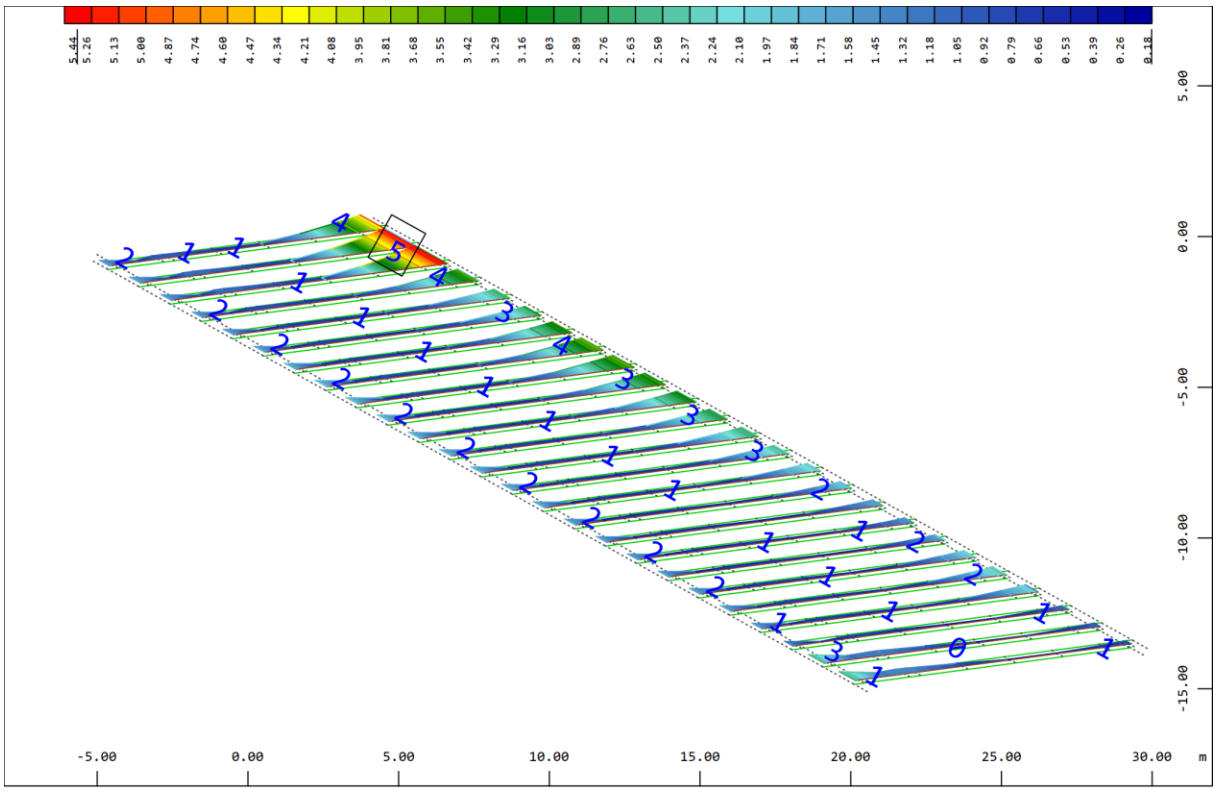
Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 128 MINR-MT BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1
cm dans l´espace = 2.66 kNm (Min=-2.39) (Max=-0.0317)

M 1 : 220
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 129 MAXR-MY BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm
dans l´espace = 50.0 kNm (Max=57.2)
M 1 : 224
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

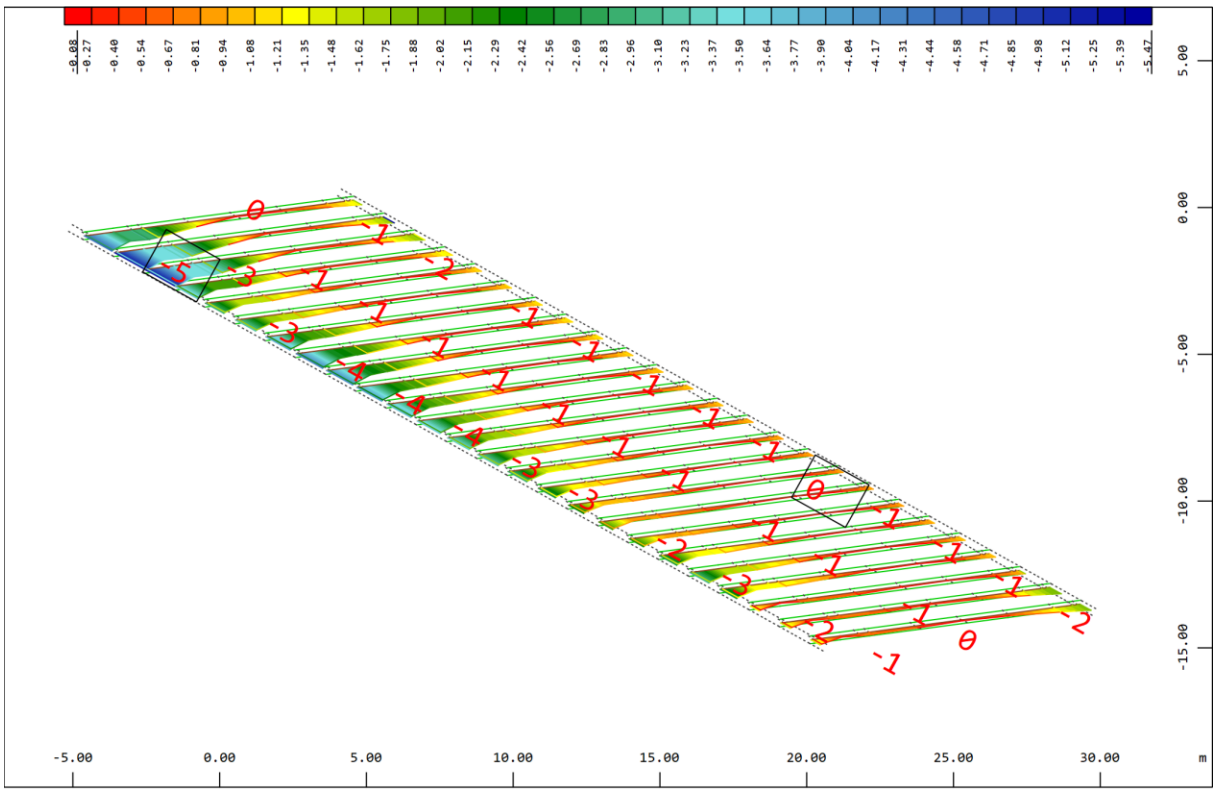

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 130 MINR-MY BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm
dans l´espace = 10.0 kNm (Min=-11.4) (Max=-0.0029)
M 1 : 224
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 131 MAXR-MZ BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm
dans l´espace = 5.00 kNm (Max=5.44)

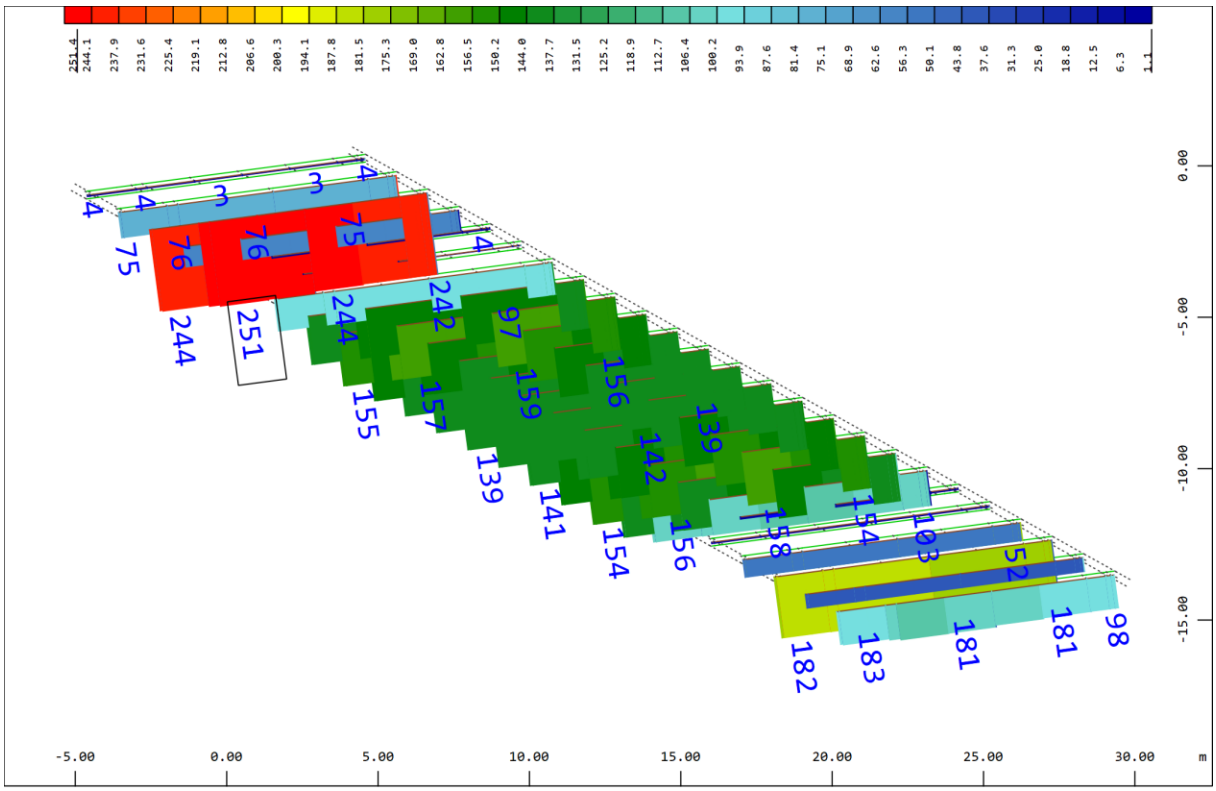
M 1 : 224
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

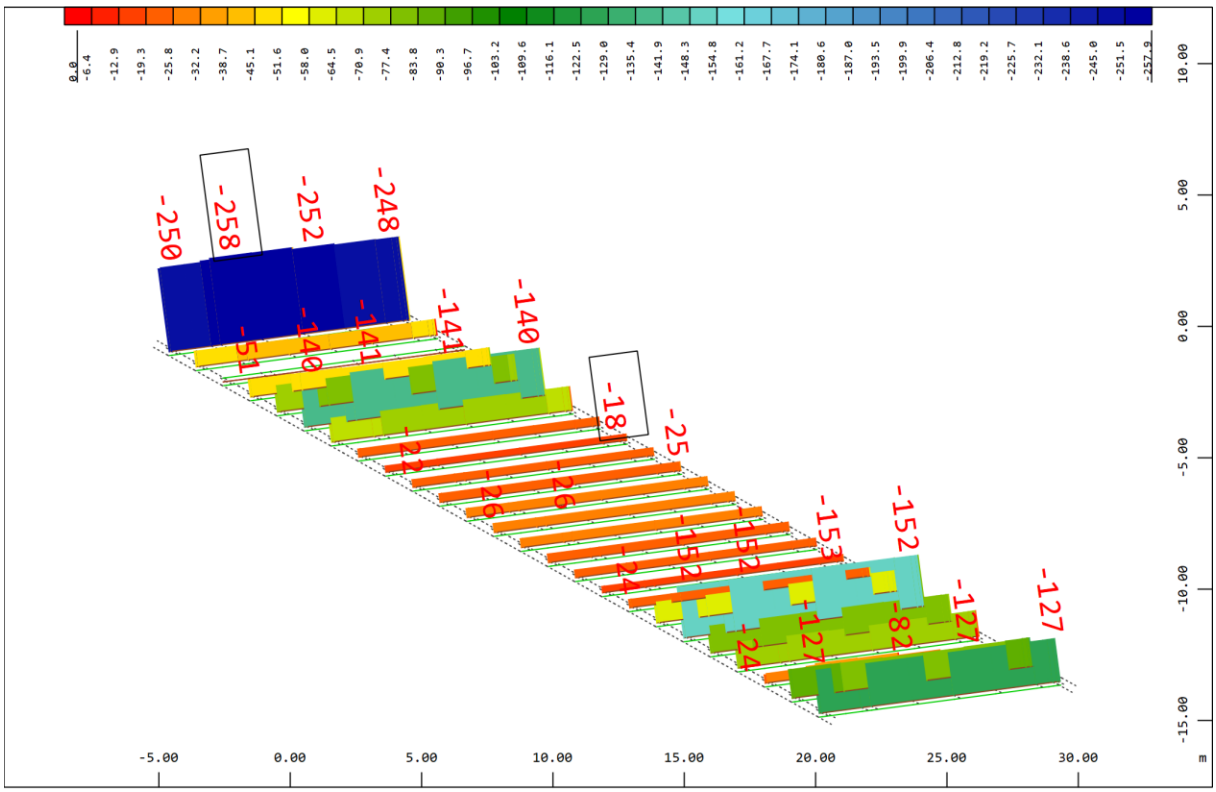


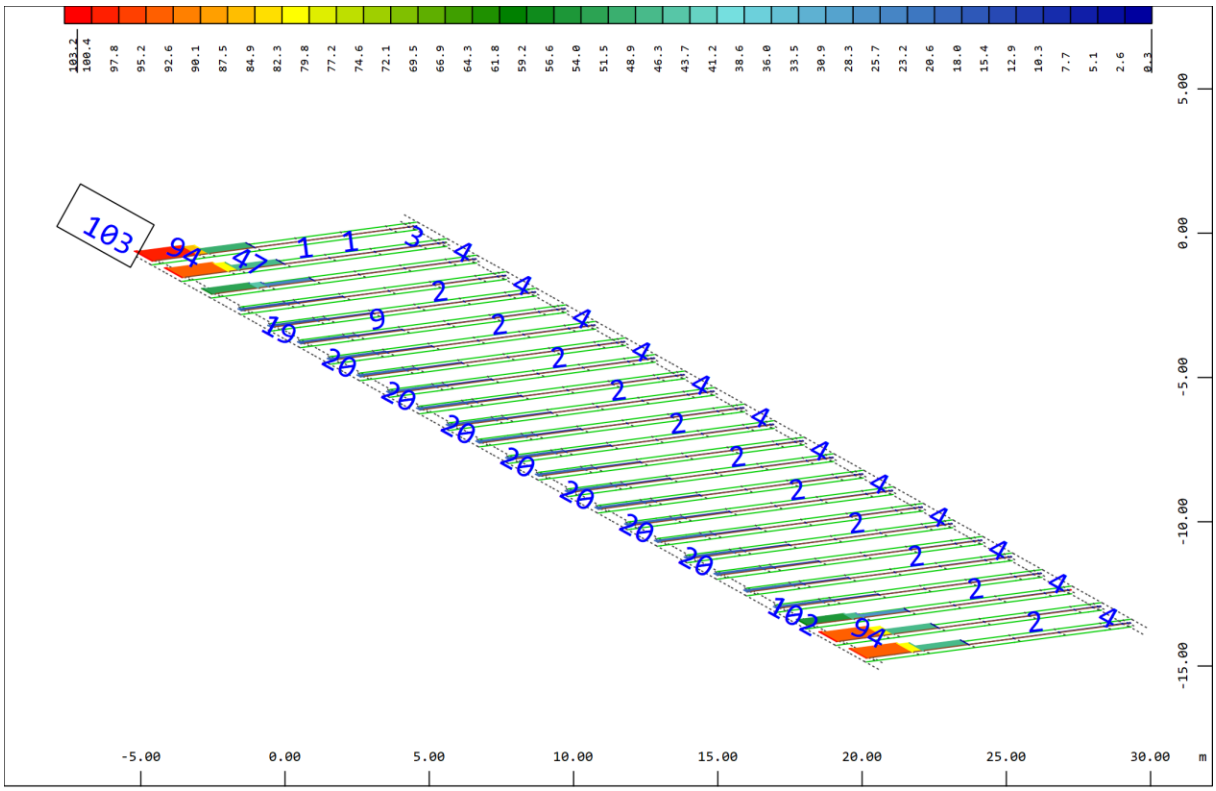
Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 132 MINR-MZ BEAM Envolvente 5 kN/m2 , 1 cm
dans l´espace = 5.00 kNm (Min=-5.47) (Max=-0.0848)

M 1 : 230
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

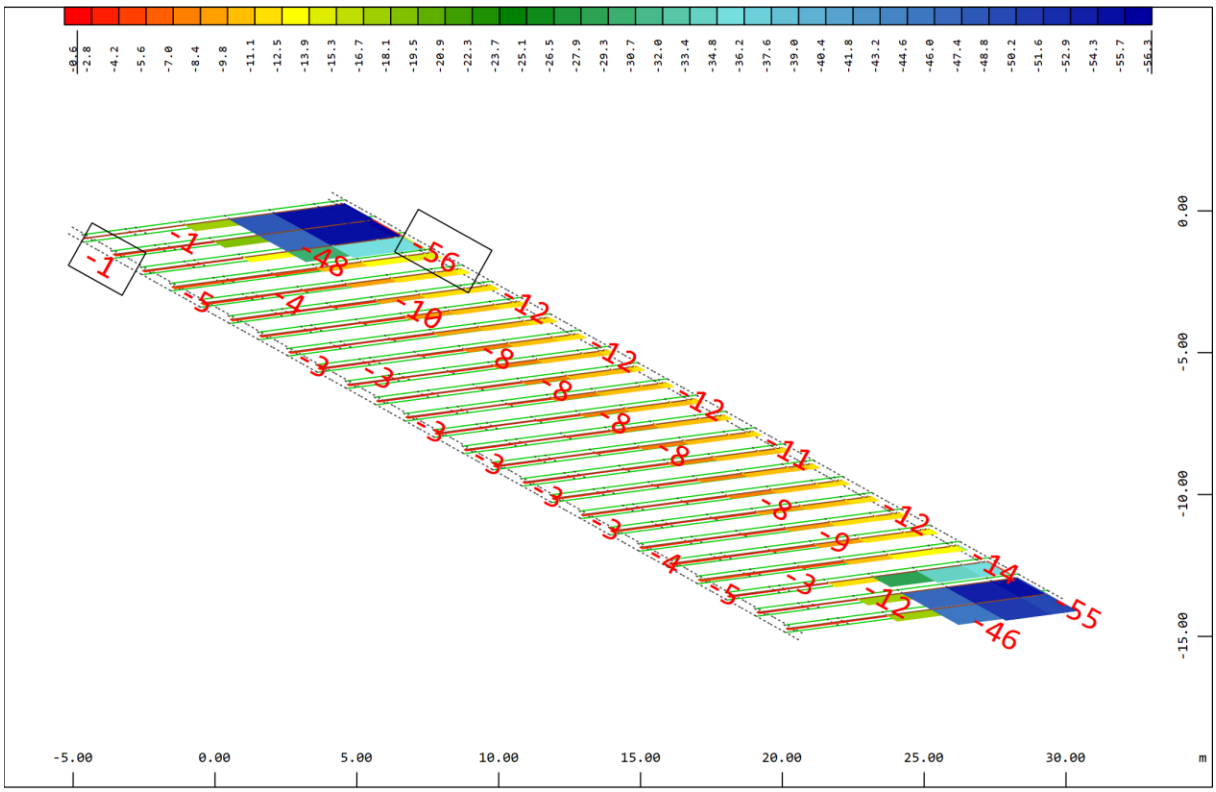

251.4 244.1 237.9 231.6 225.4 219.1 212.8 206.6 200.3 194.1 187.8 181.5 175.3 169.0 162.8 156.5 150.2 144.0 137.7 131.5 125.2 118.9 112.7 106.4 100.2 93.9 87.6 81.4 75.1 68.9 62.6 56.3 50.1 43.8 37.6 31.3 25.0 18.8 12.5 6.3 1.1
0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 221 MAXR-N BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 200.0 kN (Max=251.4)
M 1 : 223
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


0.0 -6.4 -12.9 -19.3 -25.8 -32.2 -38.7 -45.1 -51.6 -58.0 -64.5 -70.9 -77.4 -83.8 -90.3 -96.7 -103.2 -109.6 -116.1 -122.5 -129.0 -135.4 -141.9 -148.3 -154.8 -161.2 -167.7 -174.1 -180.6 -187.0 -193.5 -199.9 -206.4 -212.8 -219.2 -225.7 -232.1 -238.6 -245.0 -251.5 -257.9
10.00 5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 222 MINR-N BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 200.0 kN (Min=-257.9) (Max=0)
M 1 : 257
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



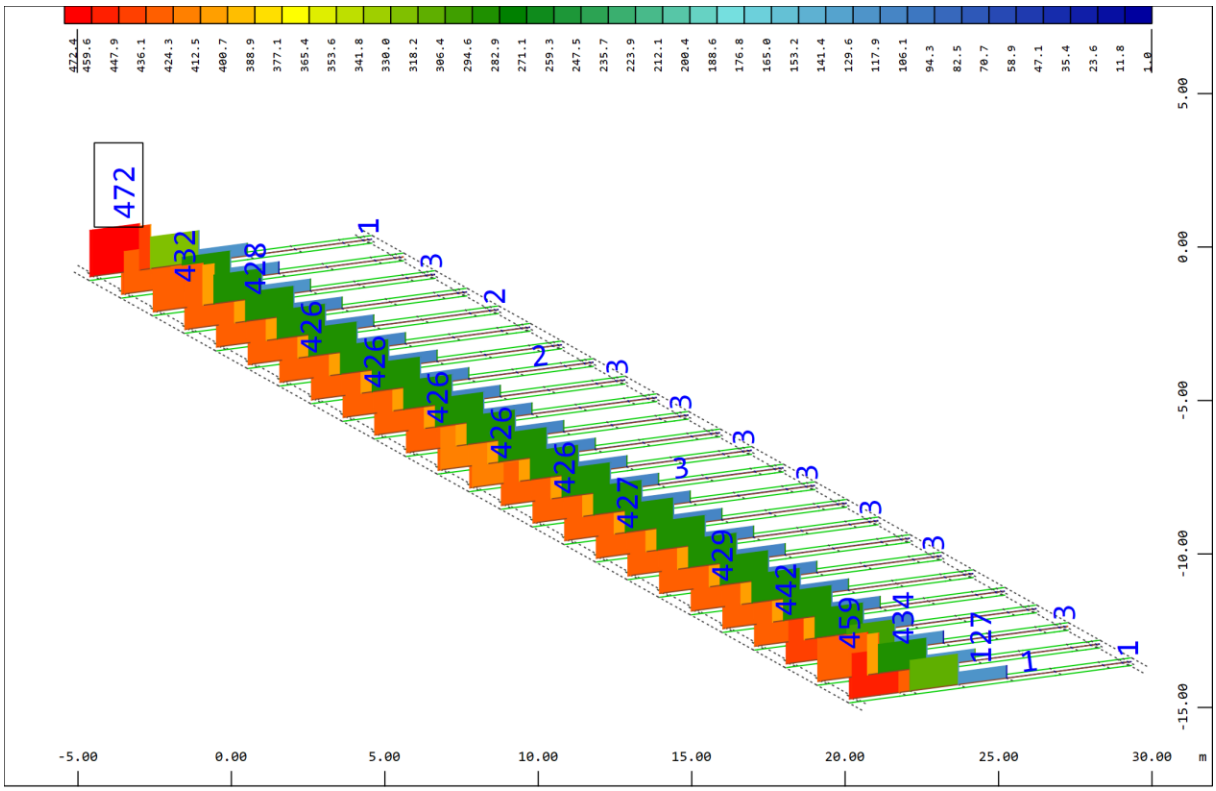
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 223 MAXR-VY BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 173.4 kN (Max=103.2)

M 1 : 234
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



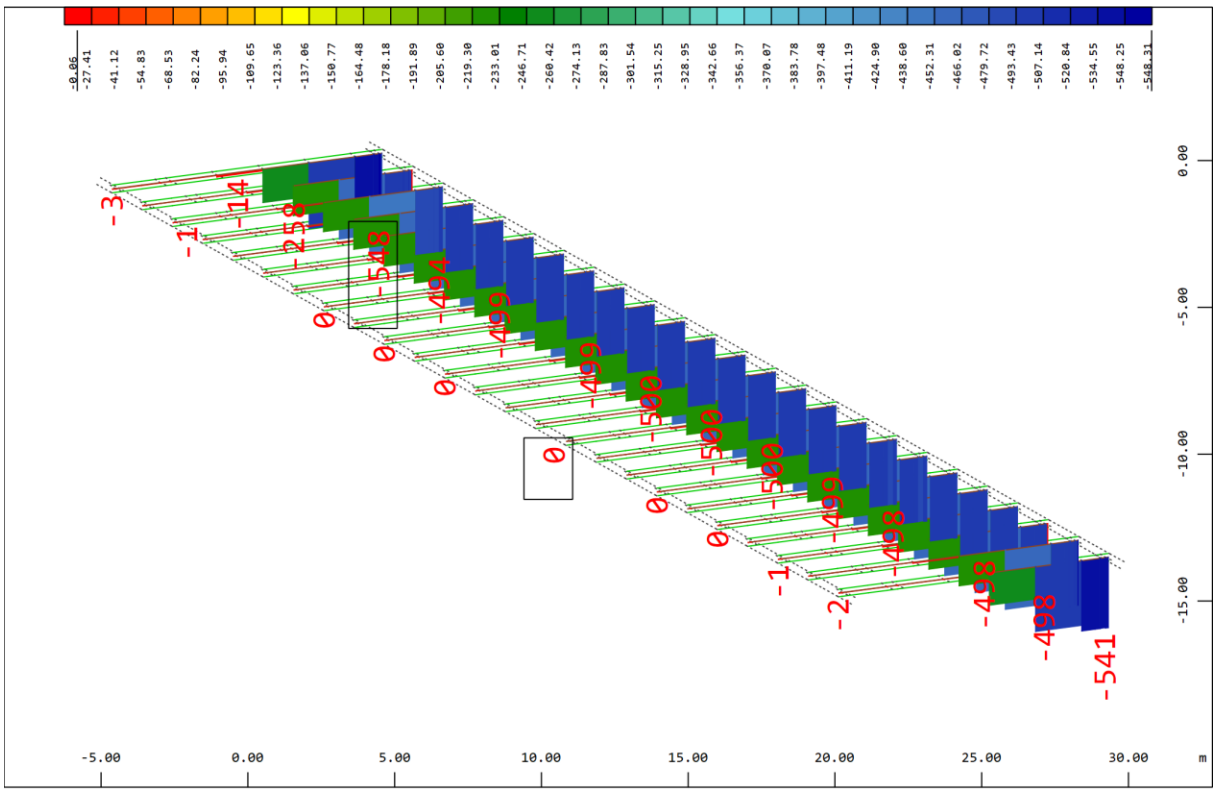
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 224 MINR-VY BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 50.0 kN (Min=-56.3) (Max=-0.616)

M 1 : 238
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



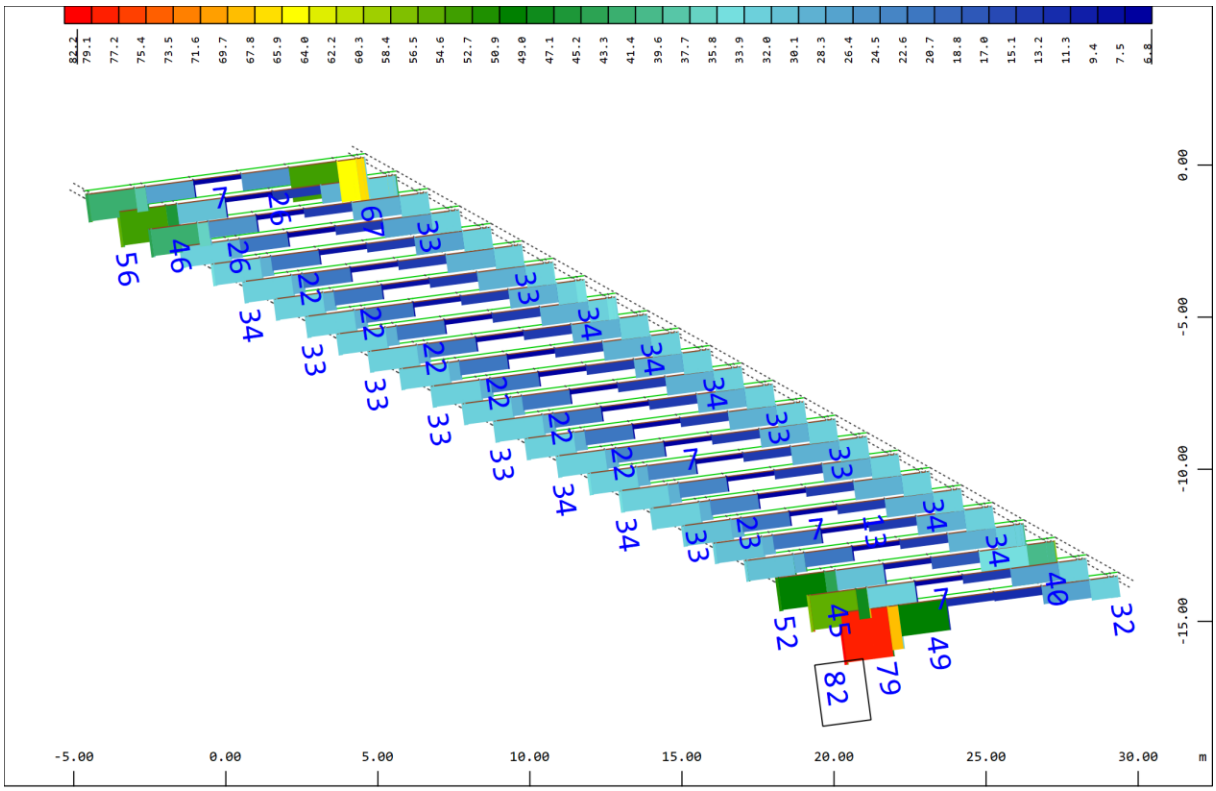
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 225 MAXR-VZ BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 664.1 kN (Max=472.4)

M 1 : 220
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 226 MINR-VZ BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 500.0 kN (Min=-548.3) (Max=-0.0565)

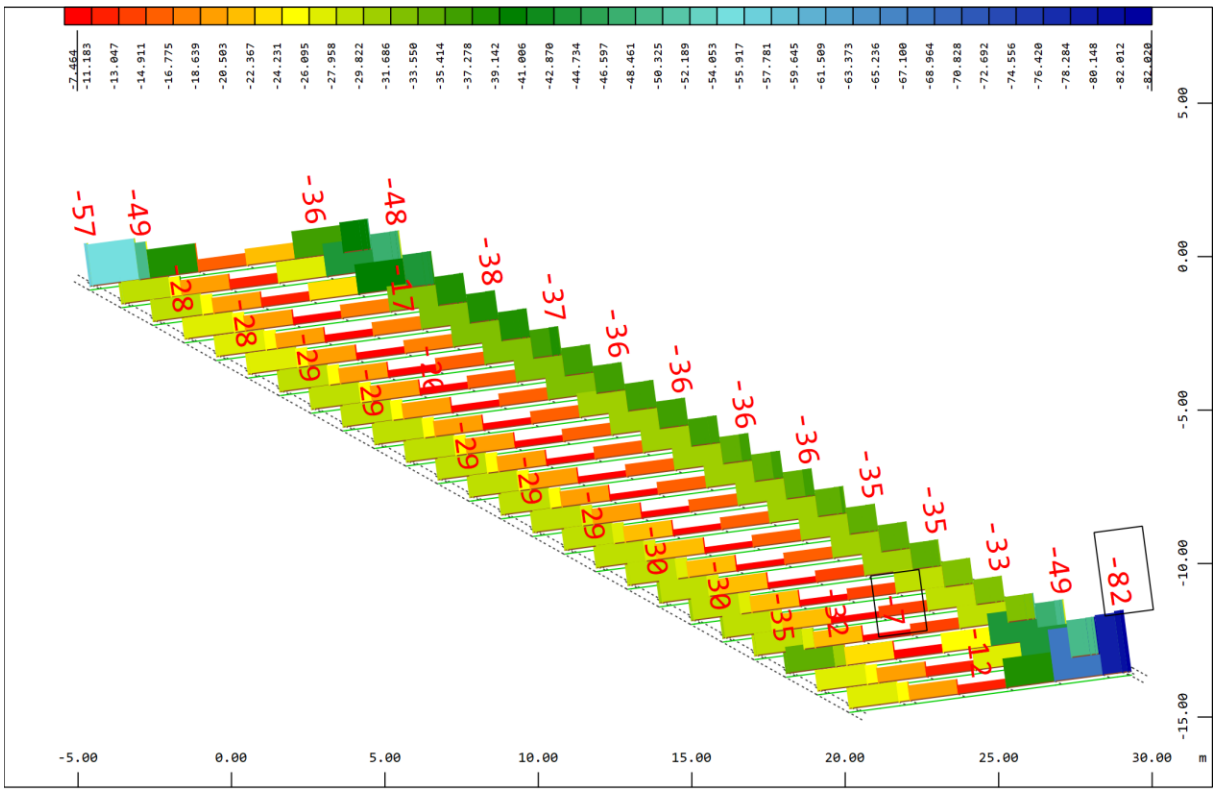
M 1 : 230
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 227 MAXR-MT BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 107.0 kNm (Max=82.2)

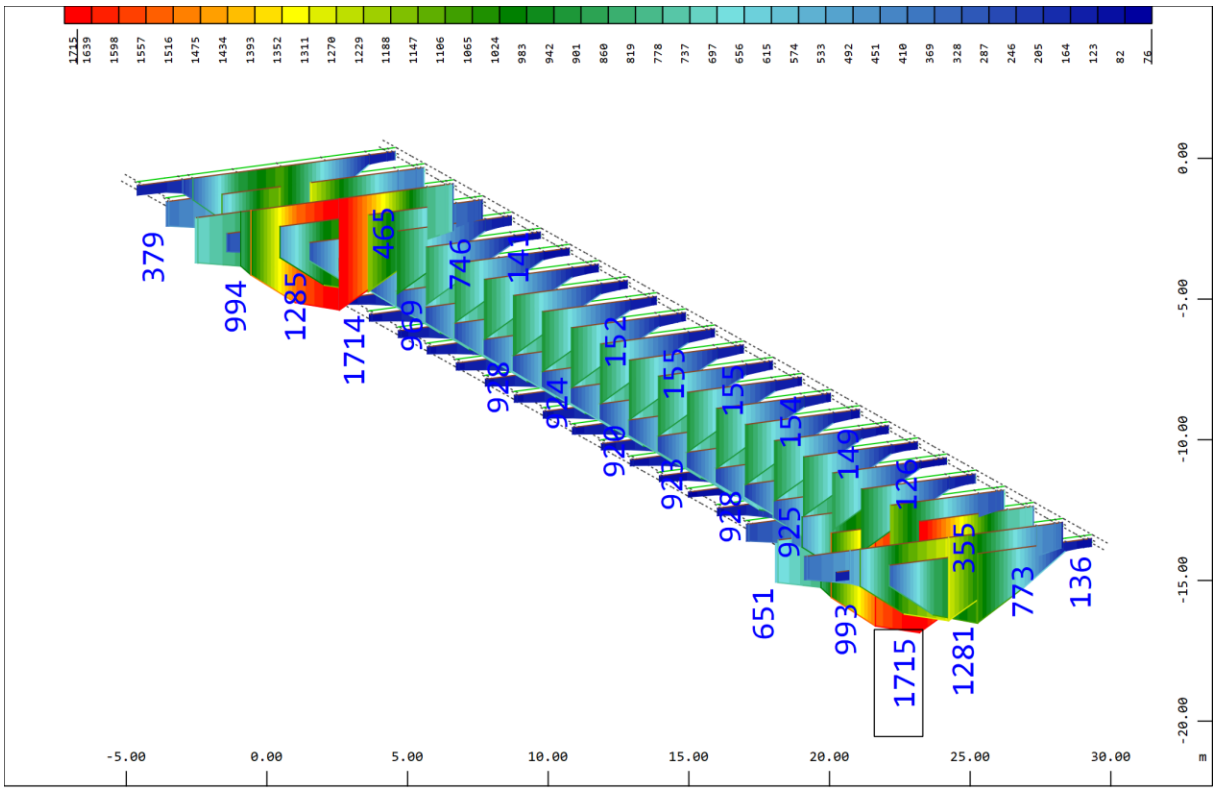
M 1 : 222
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

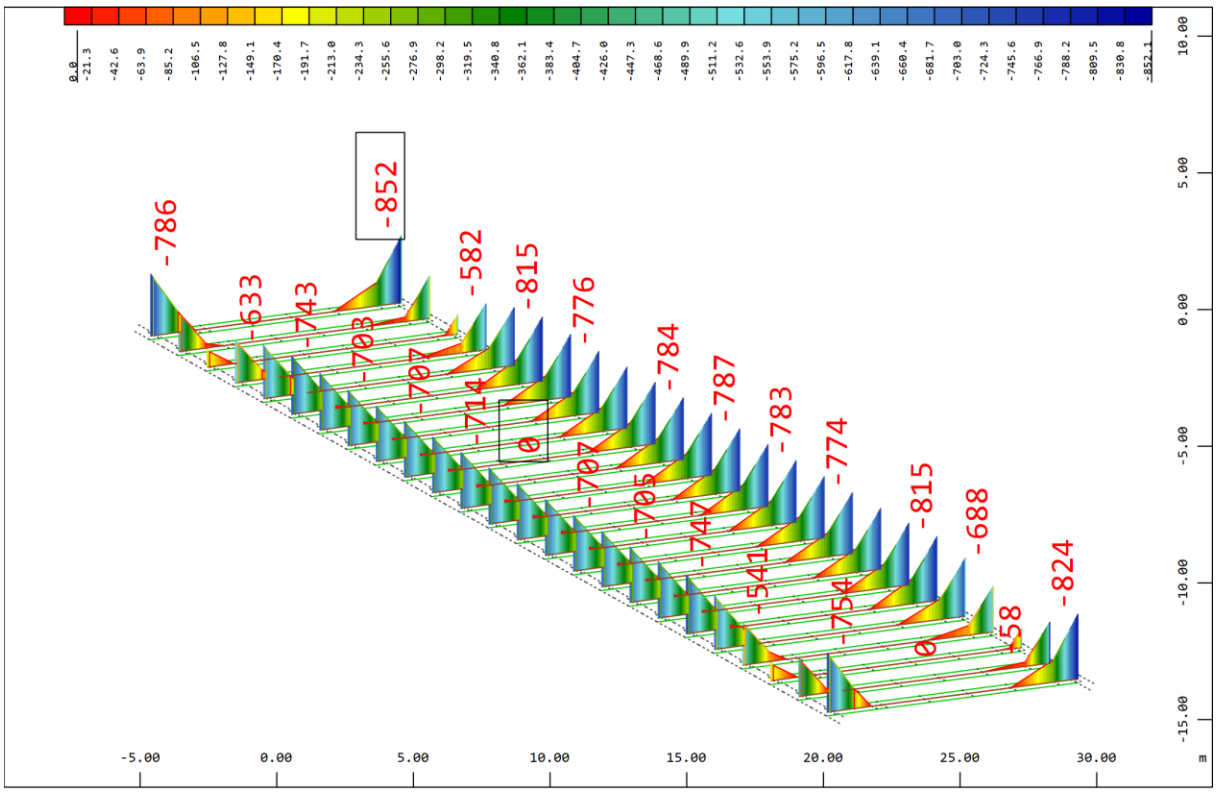
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 228 MINR-MT BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 90.2 kNm (Min=-82.0) (Max=-7.46)

M 1 : 220
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



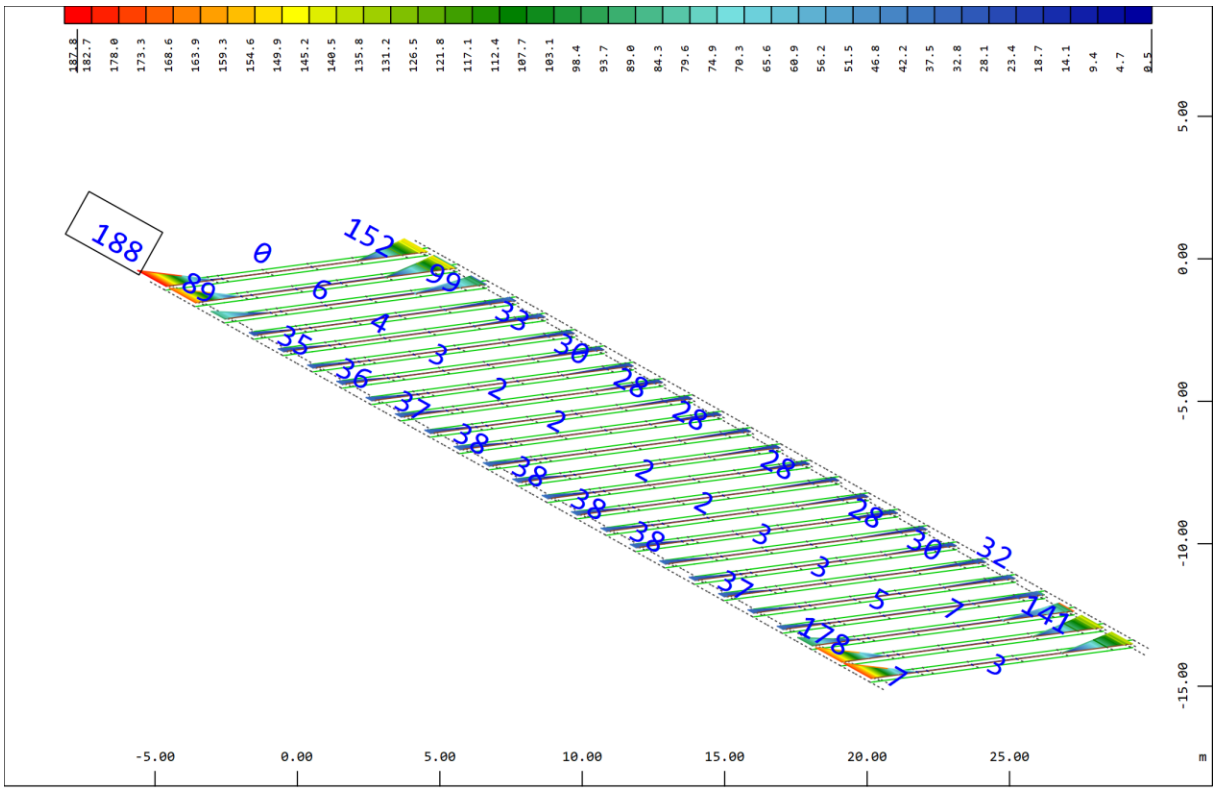
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 229 MAXR-MY BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 1000. kNm (Max=1715.)

M 1 : 240
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



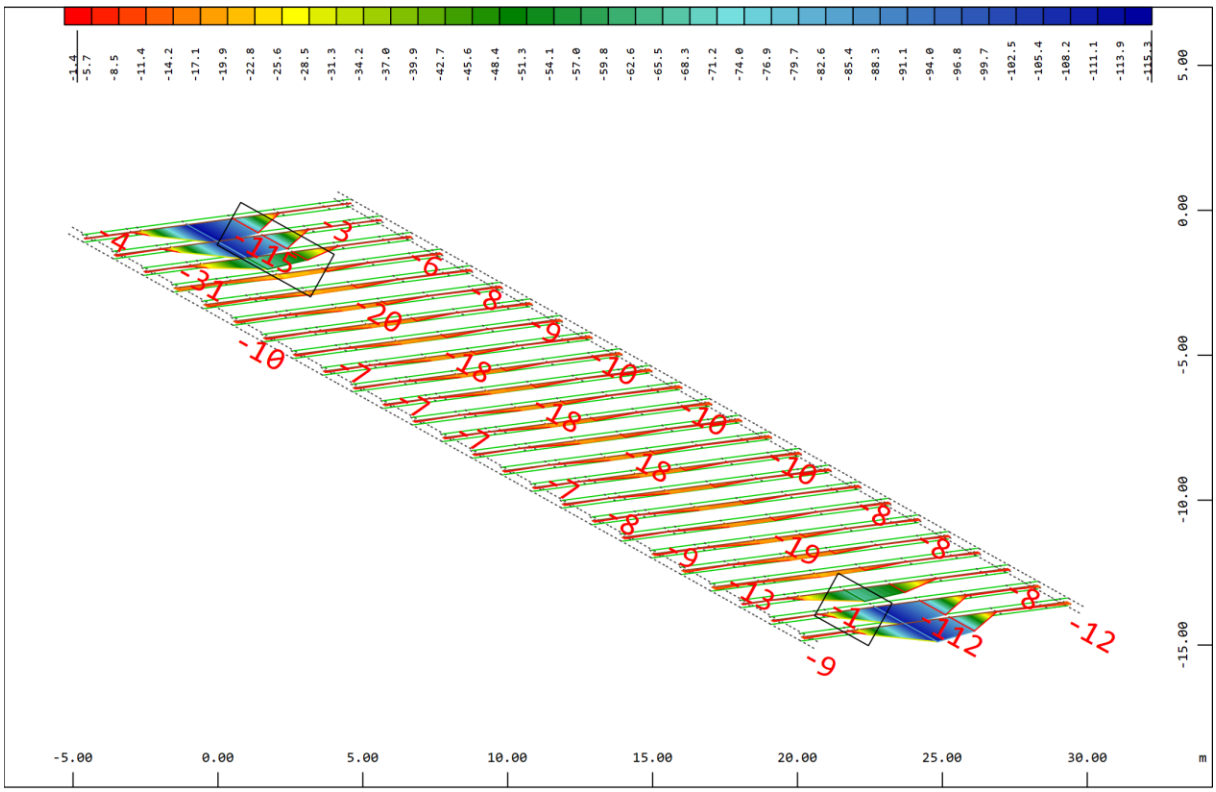
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 230 MINR-MY BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 832.0 kNm (Min=-852.1) (Max=0)

M 1 : 247
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



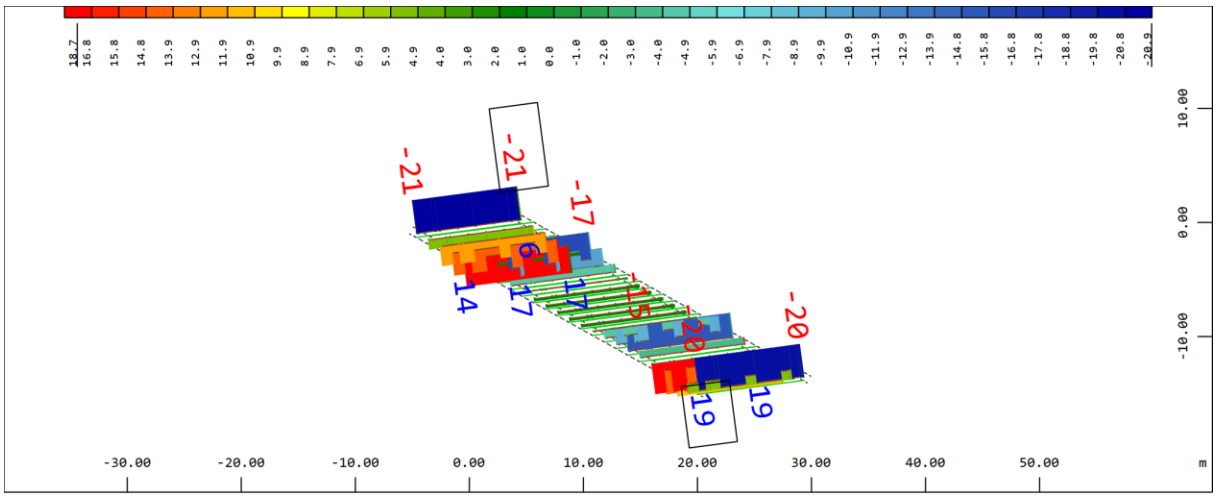
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 231 MAXR-MZ BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 196.1 kNm (Max=187.8)

M 1 : 237
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



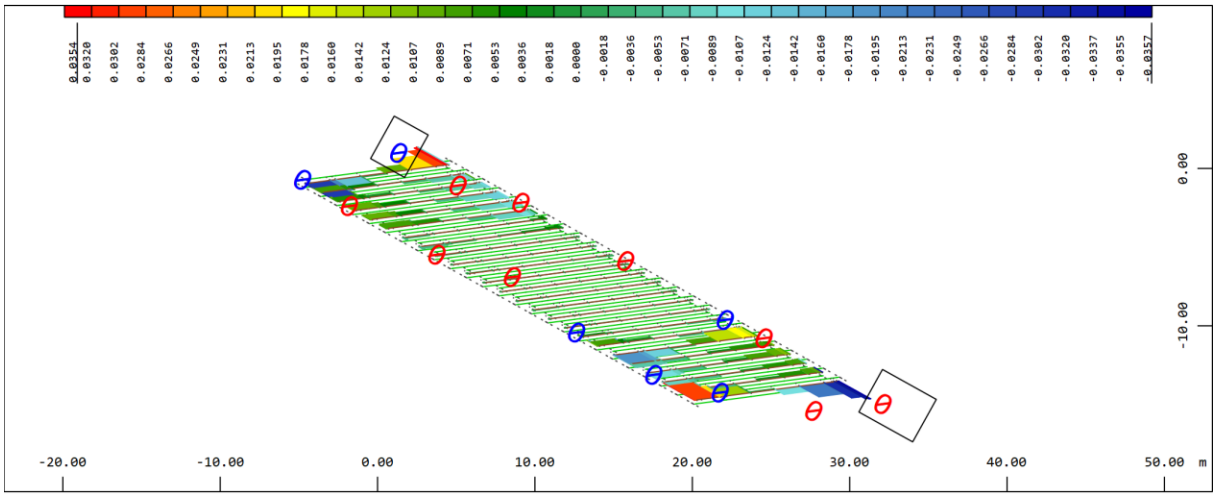
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 232 MINR-MZ BEAM ELS Trafic , 1 cm dans
l´espace = 100.0 kNm (Min=-115.3) (Max=-1.40)

M 1 : 233
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



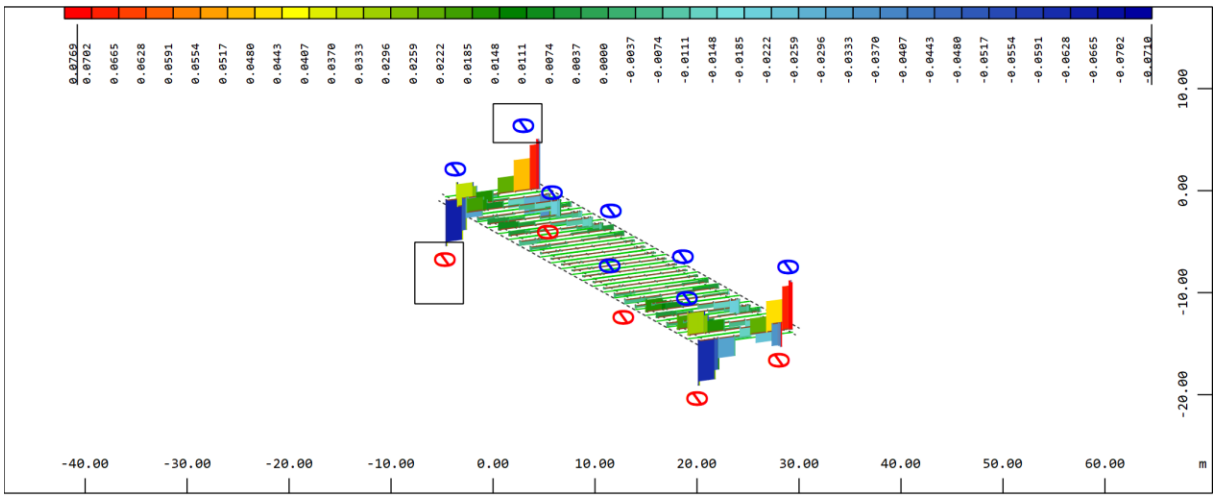
Z
Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm dans l´espace =
42.8 kN (Min=-20.9) (Max=18.7)

M 1 : 592
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



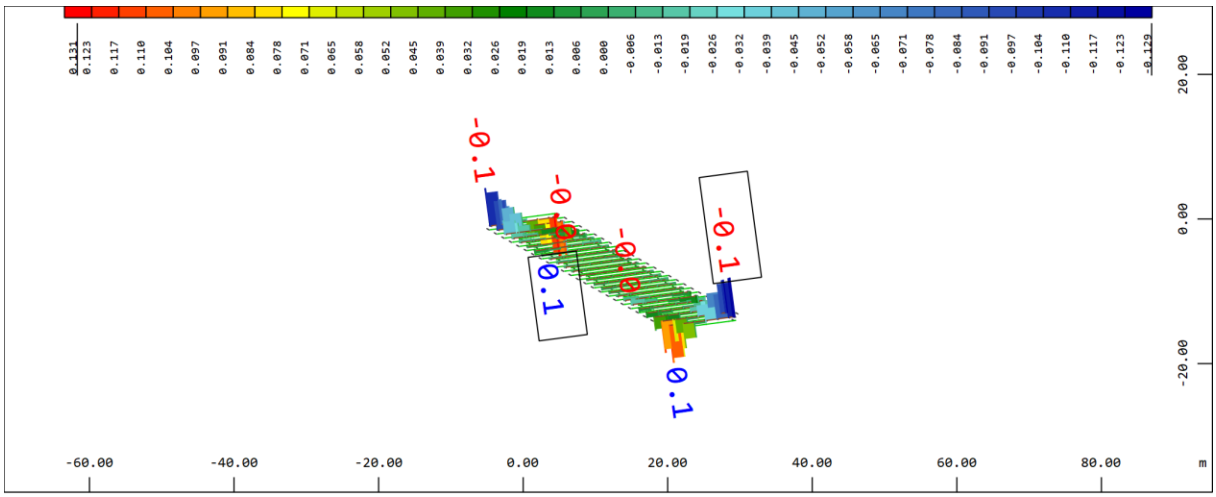
Z
Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm dans
l´espace = 0.0333 kN (Min=-0.0357) (Max=0.0354)

M 1 : 429
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm dans
l´espace = 0.102 kN (Min=-0.0710) (Max=0.0769)

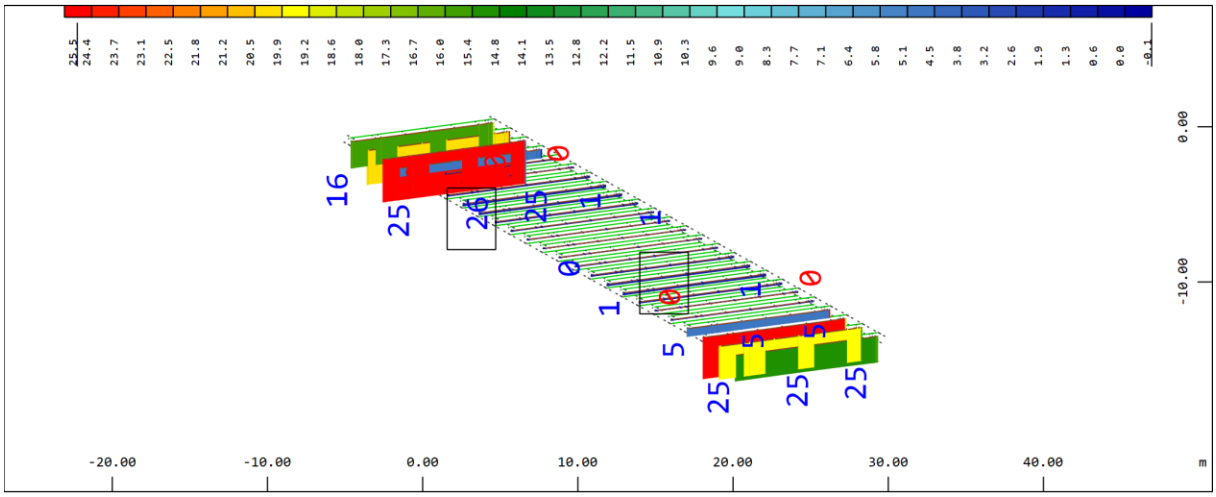
M 1 : 662
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm dans
l´espace = 0.224 kNm (Min=-0.129) (Max=0.131)

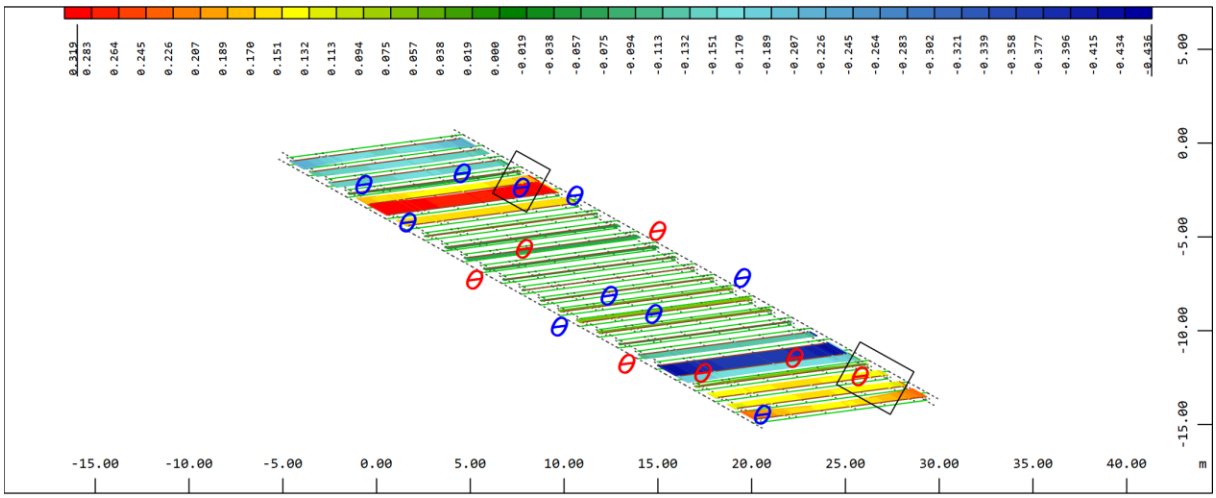
M 1 : 934
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm dans
l´espace = 39.2 kNm (Min=-0.143) (Max=25.5)

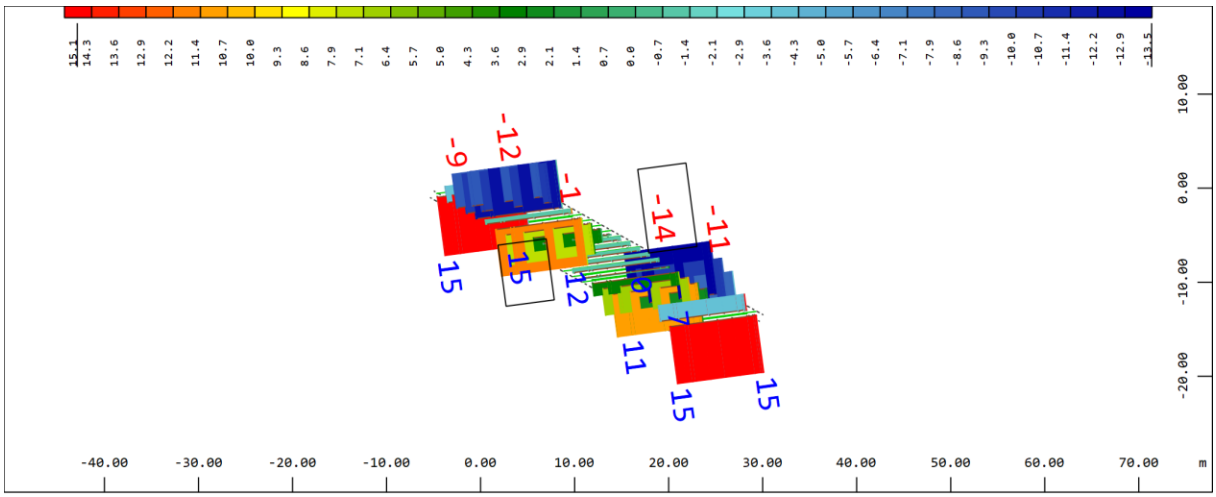
M 1 : 435
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 21 Gradiente termico + , 1 cm dans
l´espace = 0.500 kNm (Min=-0.436) (Max=0.319)

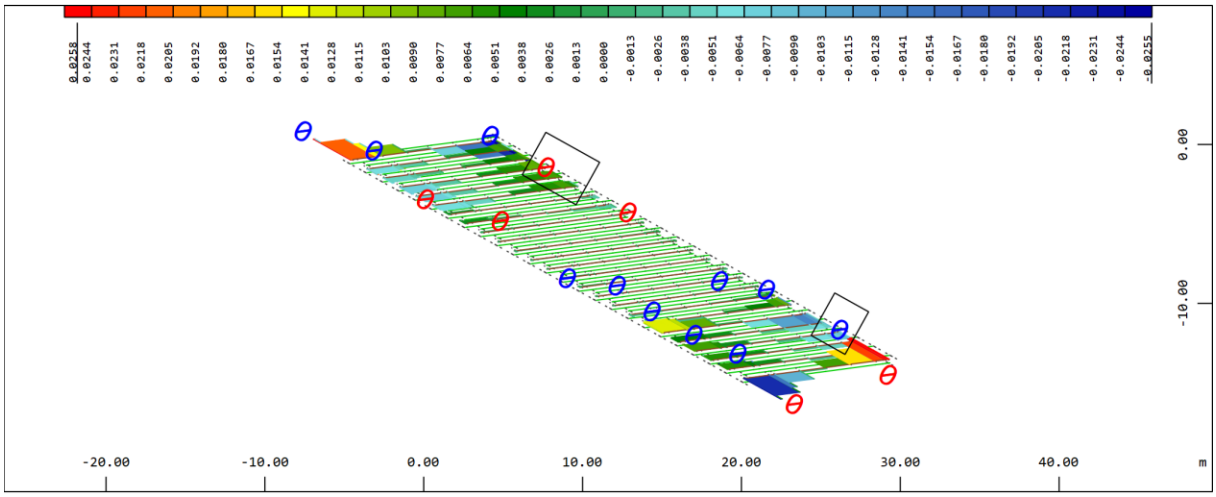
M 1 : 360
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm dans l´espace = 17.3 kN (Min=-13.5) (Max=15.1)

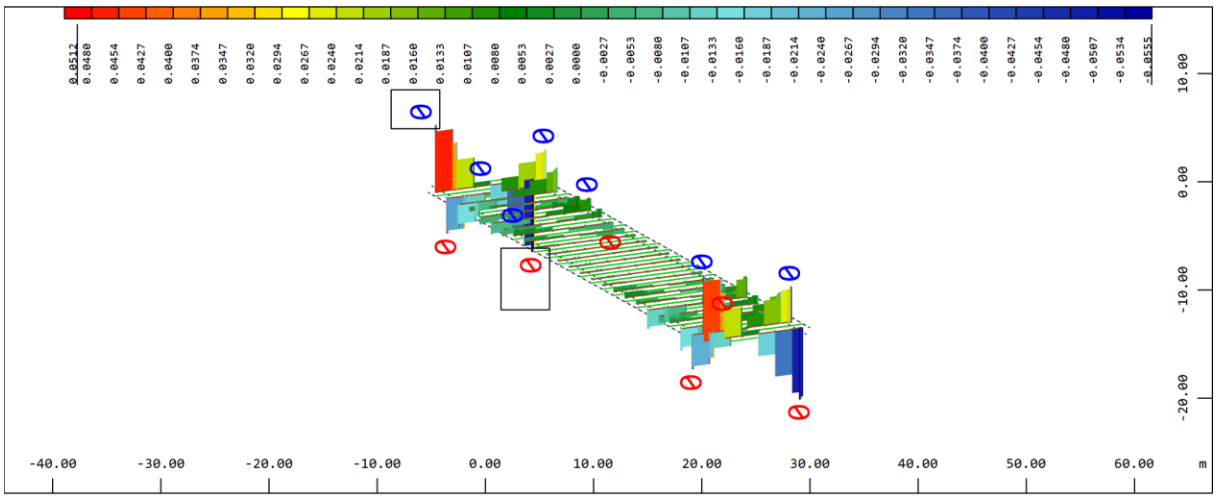
M 1 : 718
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm dans l´espace = 0.0200 kN (Min=-0.0255) (Max=0.0258)

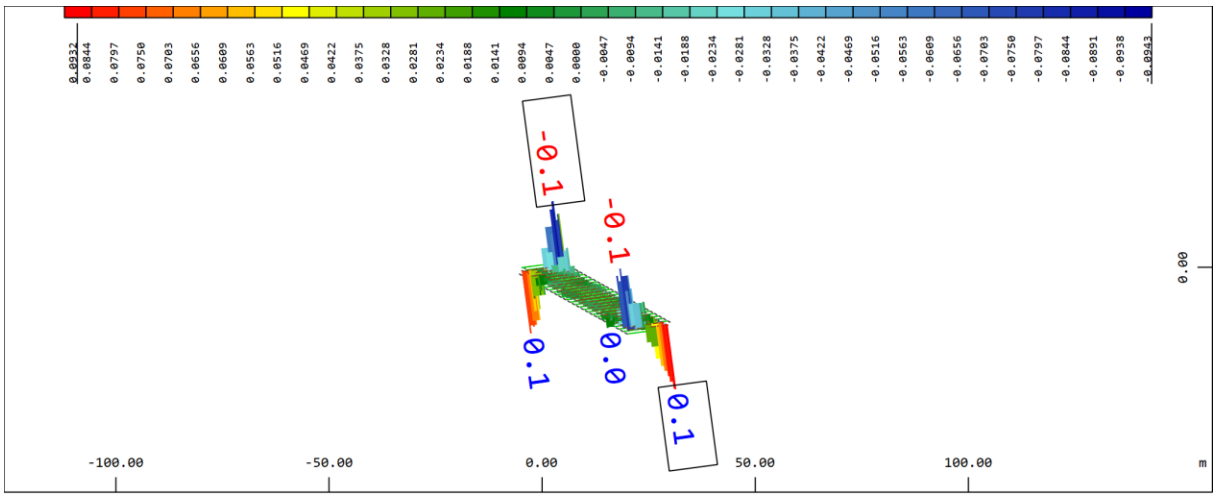
M 1 : 425
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm dans l´espace = 0.0500 kN (Min=-0.0555) (Max=0.0512)

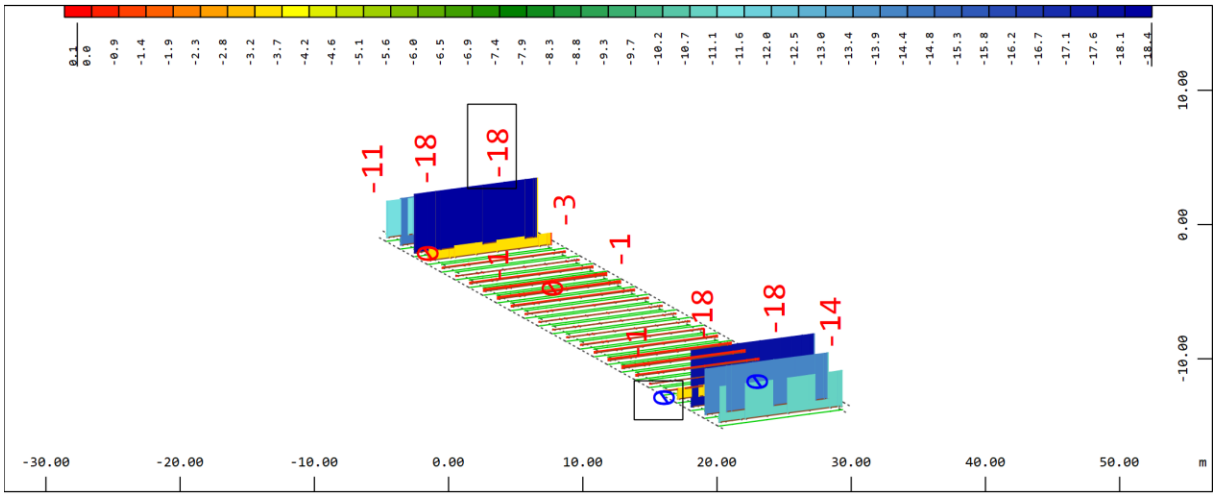
M 1 : 624
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm dans
l´espace = 0.0980 kNm (Min=-0.0943) (Max=0.0932)

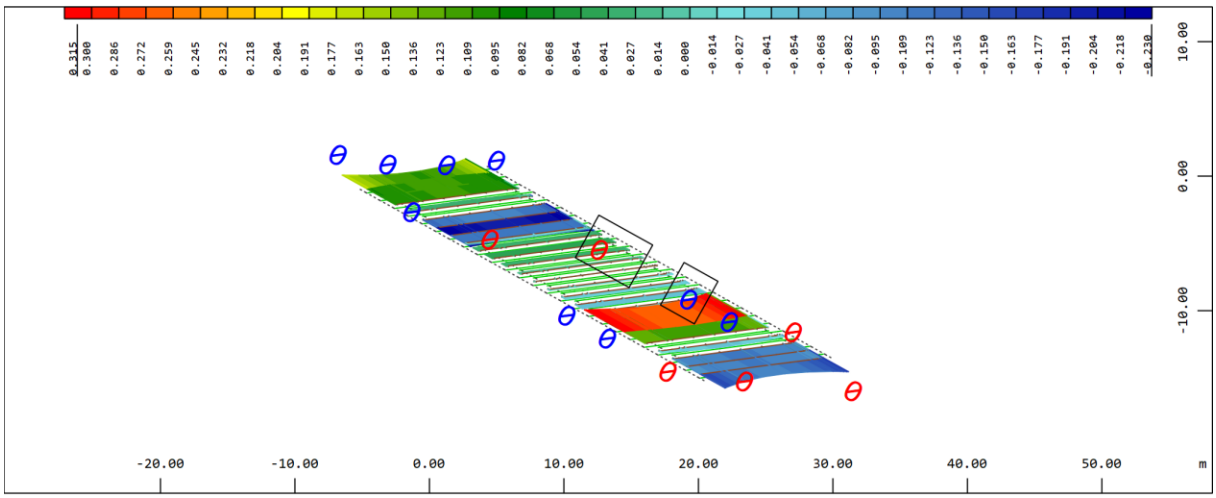
M 1 : 1584
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm dans
l´espace = 20.5 kNm (Min=-18.4) (Max=0.103)

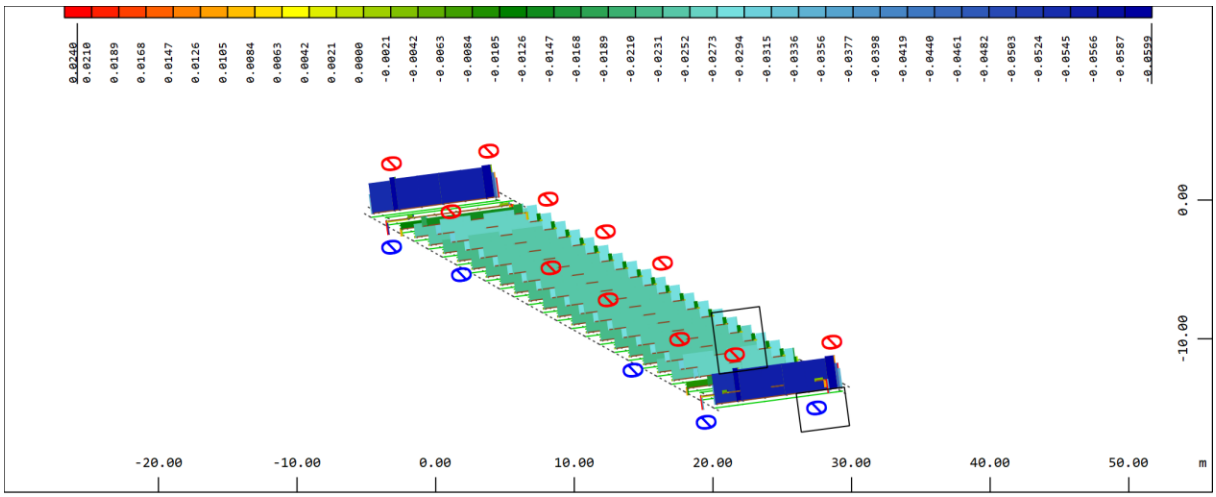
M 1 : 503
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 22 Gradiente termico - , 1 cm dans
l´espace = 0.200 kNm (Min=-0.230) (Max=0.315)

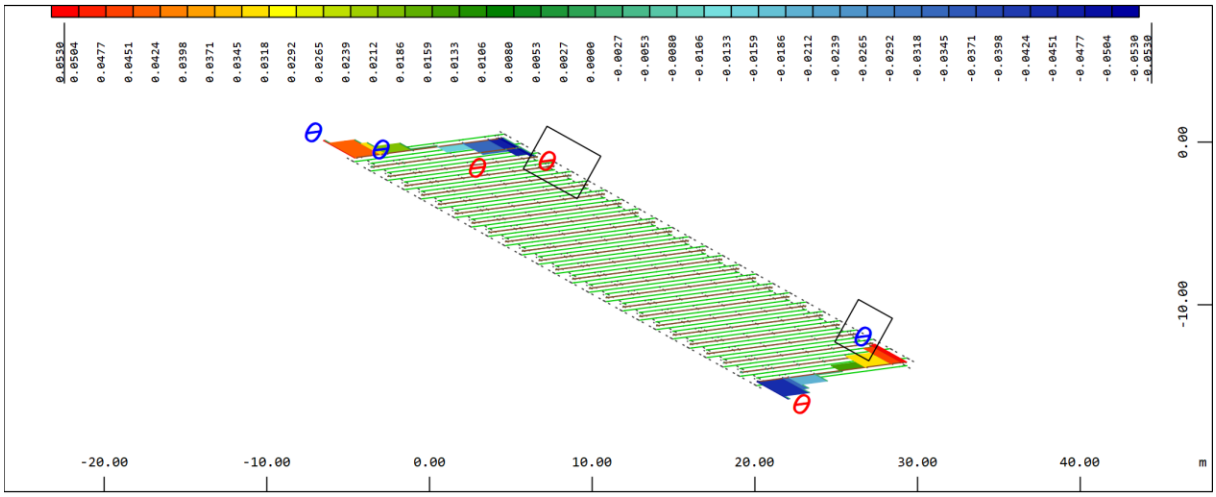
M 1 : 502
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm dans
l´espace = 0.124 kN (Min=-0.0599) (Max=0.0240)

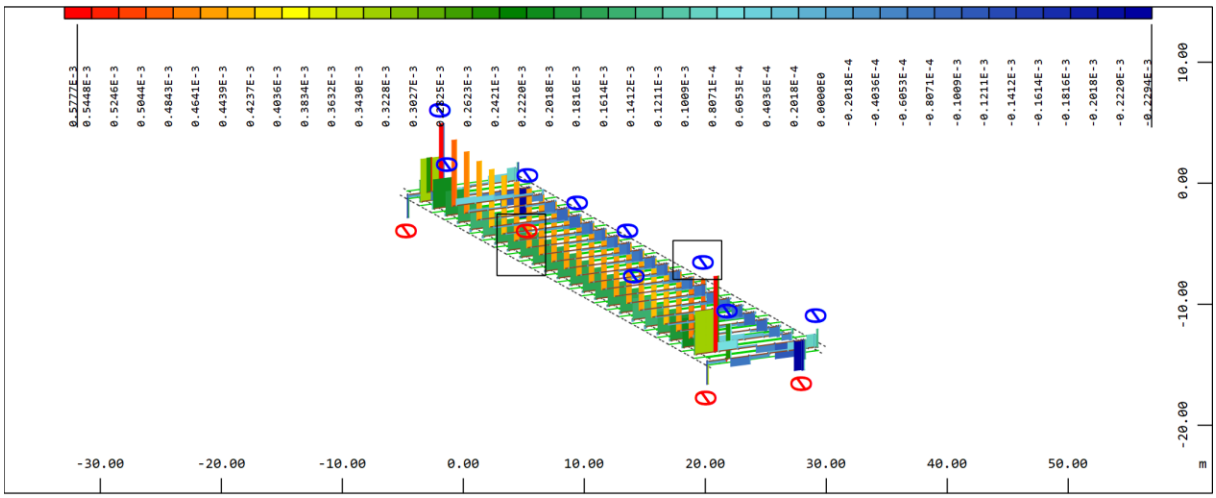
M 1 : 487
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm dans
l´espace = 0.0500 kN (Min=-0.0530) (Max=0.0530)

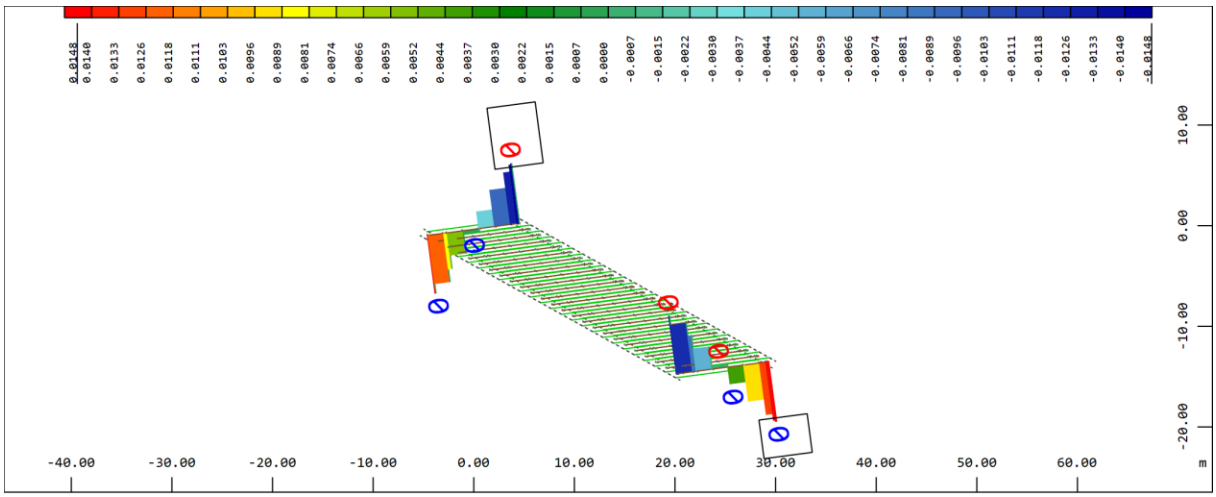
M 1 : 415
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm dans
l´espace = 5.0000e-04 kN (Min=-2.2945e-04) (Max= 5.7766e-04)

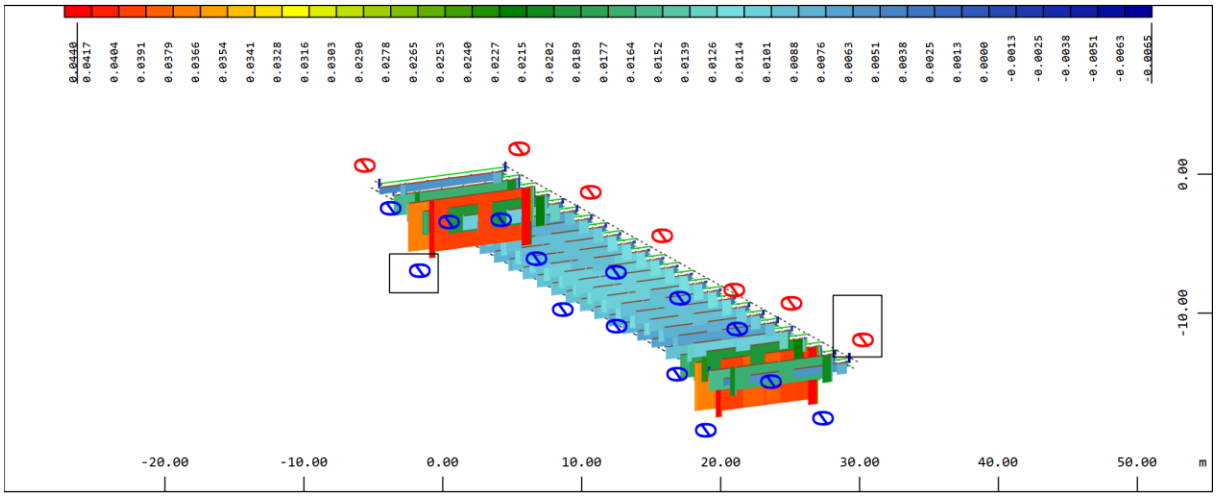
M 1 : 558
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm dans
l´espace = 0.0166 kNm (Min=-0.0148) (Max=0.0148)

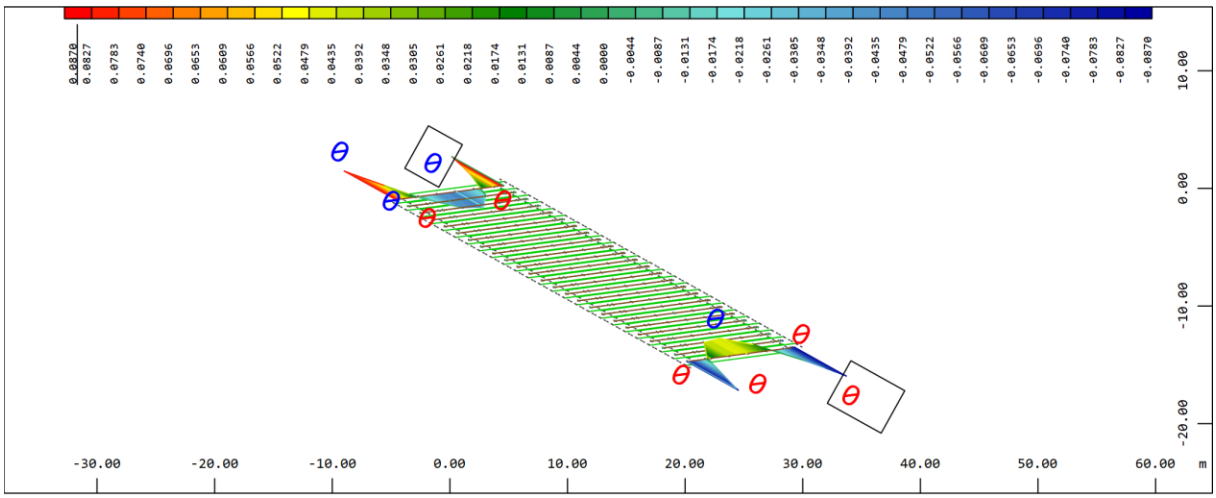
M 1 : 671
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm dans
l´espace = 0.0500 kNm (Min=-0.0065) (Max=0.0440)

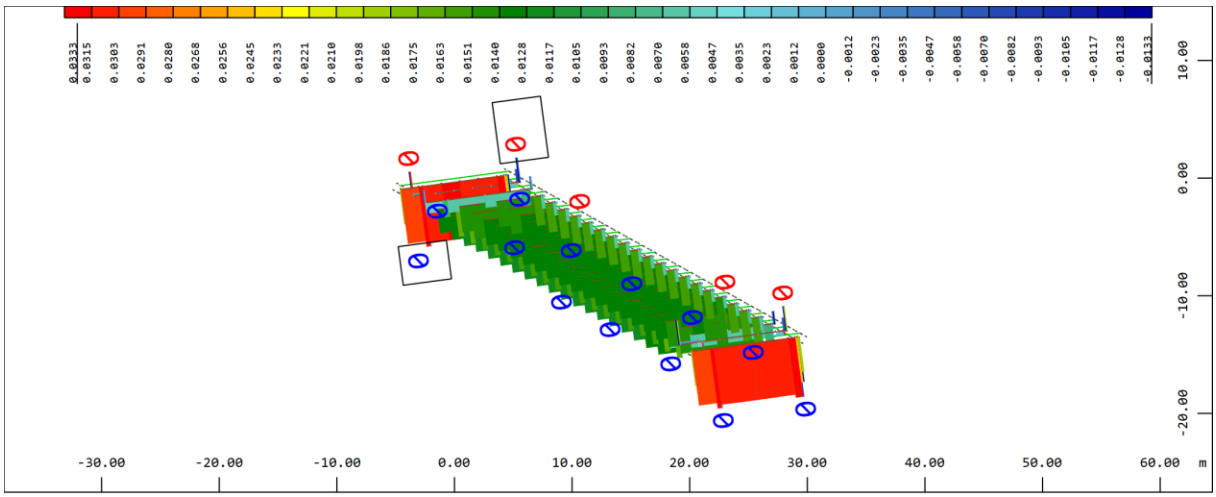
M 1 : 486
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 23 + Temperature increase , 1 cm dans
l´espace = 0.0500 kNm (Min=-0.0870) (Max=0.0870)

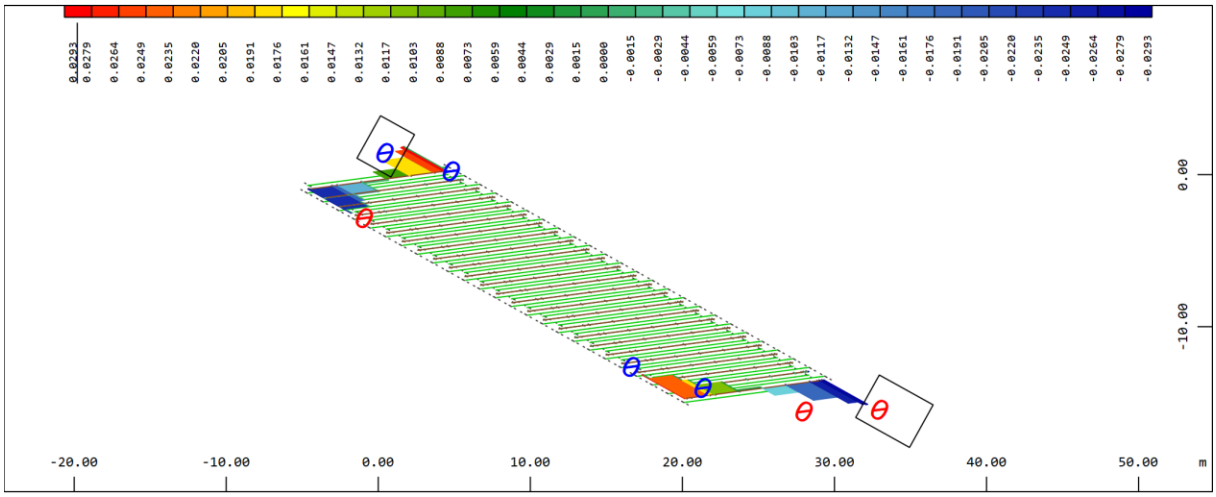
M 1 : 574
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm dans
l´espace = 0.0377 kN (Min=-0.0133) (Max=0.0333)

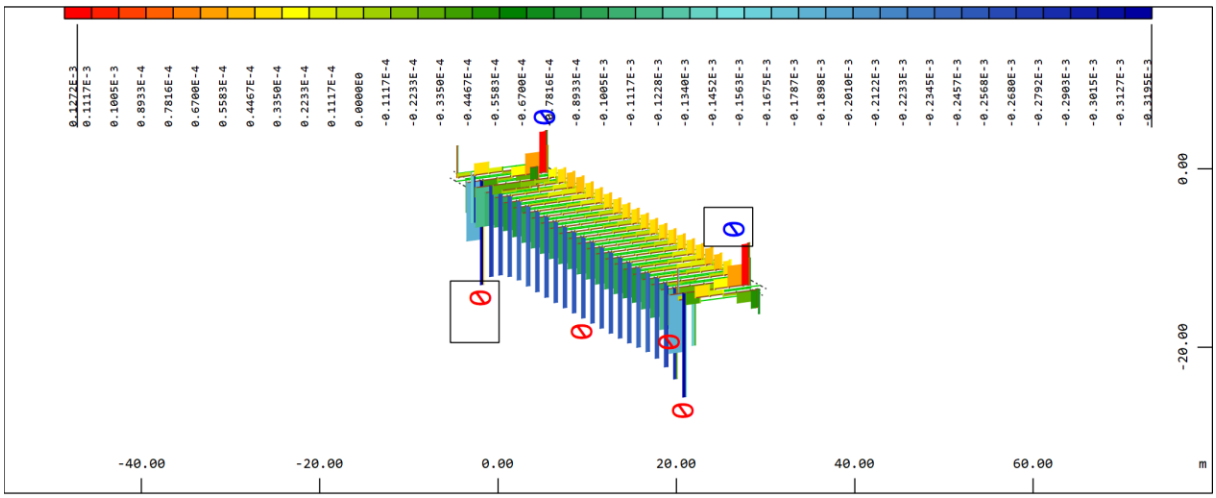
M 1 : 574
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm dans
l´espace = 0.0200 kN (Min=-0.0293) (Max=0.0293)

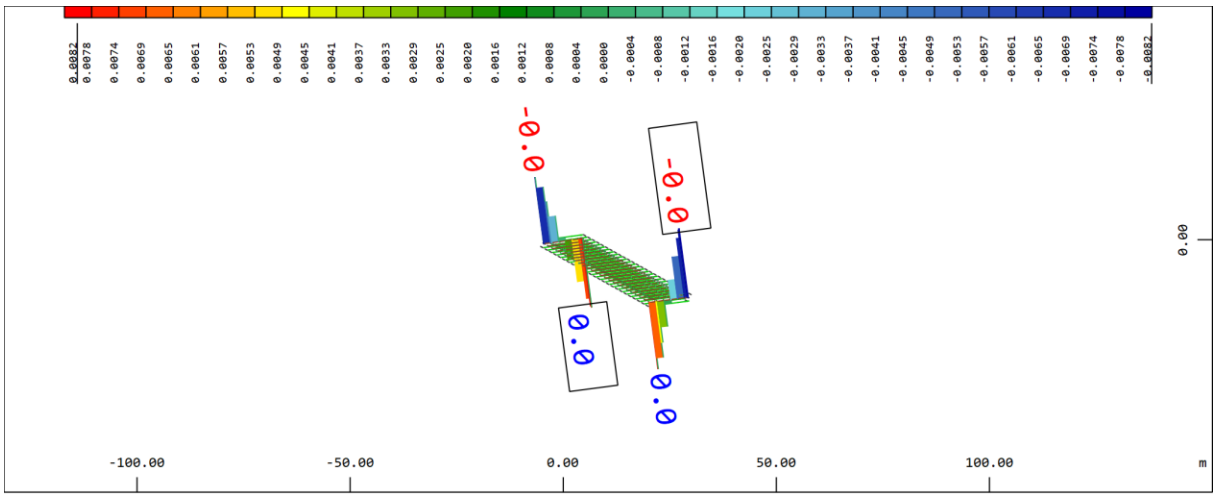
M 1 : 444
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm dans
l´espace = 2.0000e-04 kN (Min=-3.1949e-04) (Max= 1.2716e-04)

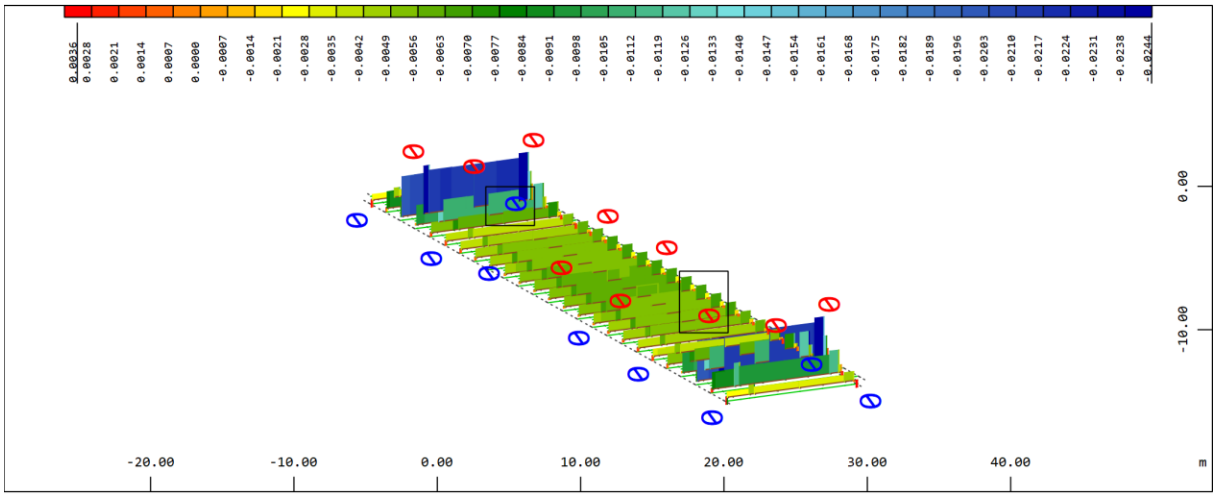
M 1 : 757
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm dans
l´espace = 0.0080 kNm (Min=-0.0082) (Max=0.0082)

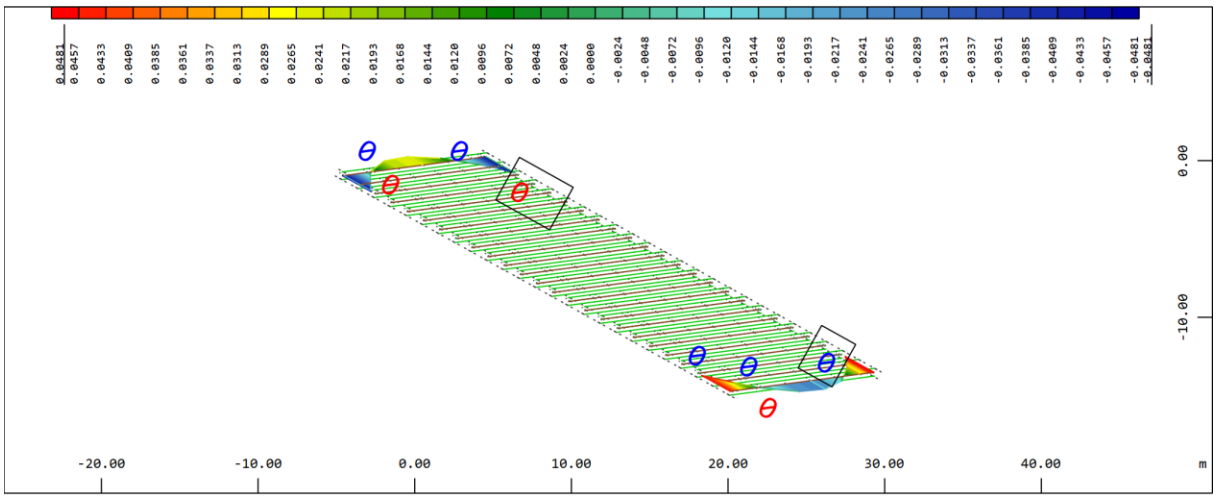
M 1 : 1584
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm dans
l´espace = 0.0333 kNm (Min=-0.0244) (Max=0.0036)

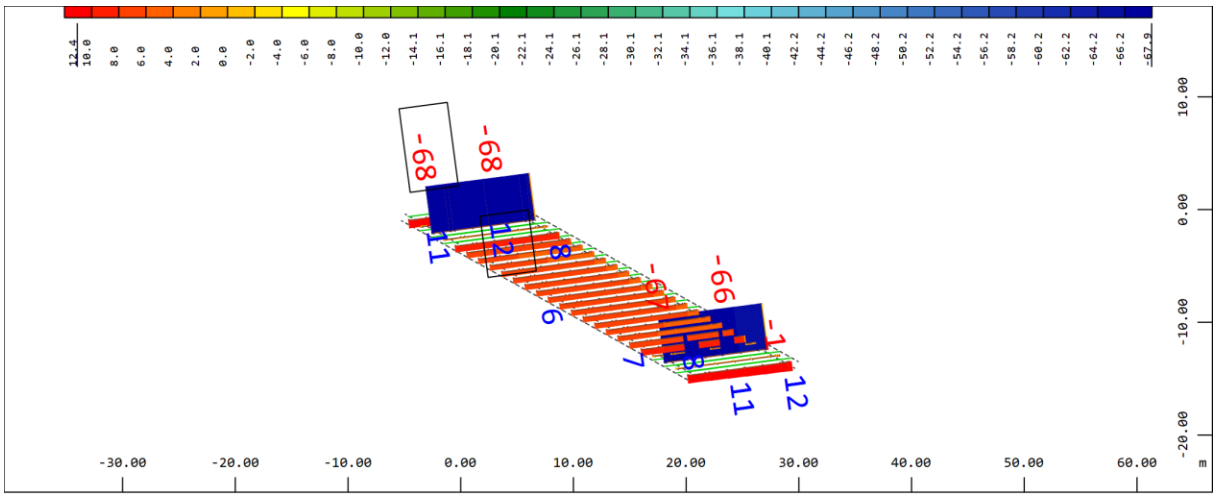
M 1 : 471
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

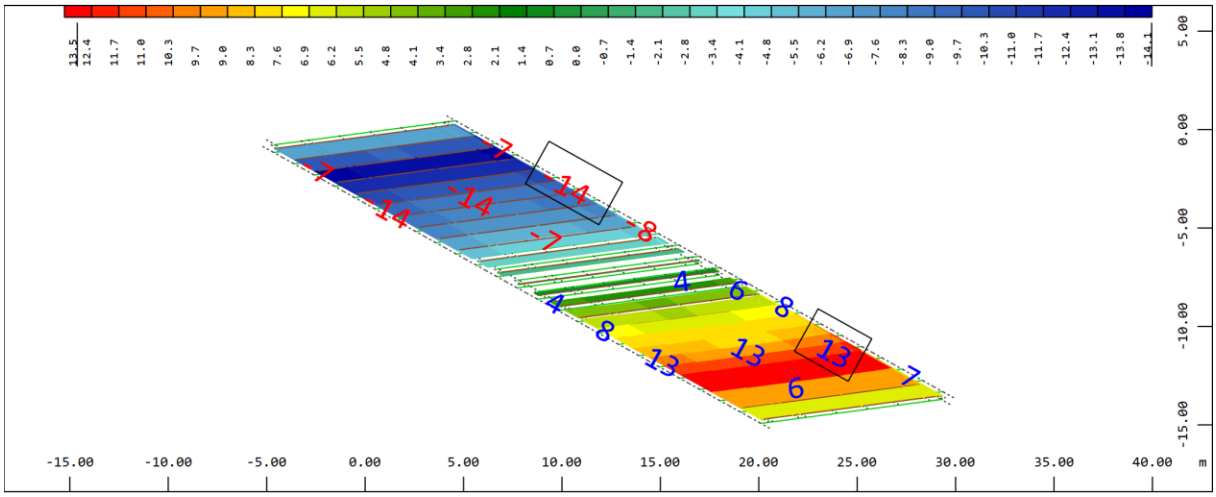
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 24 - Temperature decrease , 1 cm dans
l´espace = 0.0500 kNm (Min=-0.0481) (Max=0.0481)

M 1 : 431
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



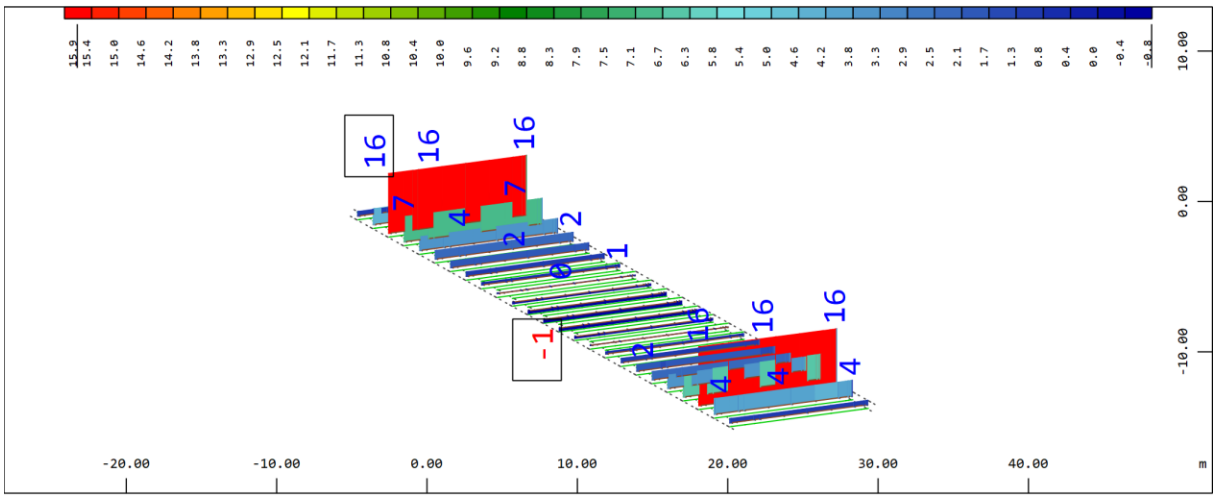
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm dans l´espace = 98.0 kN
(Min=-67.9) (Max=12.4)

M 1 : 599
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



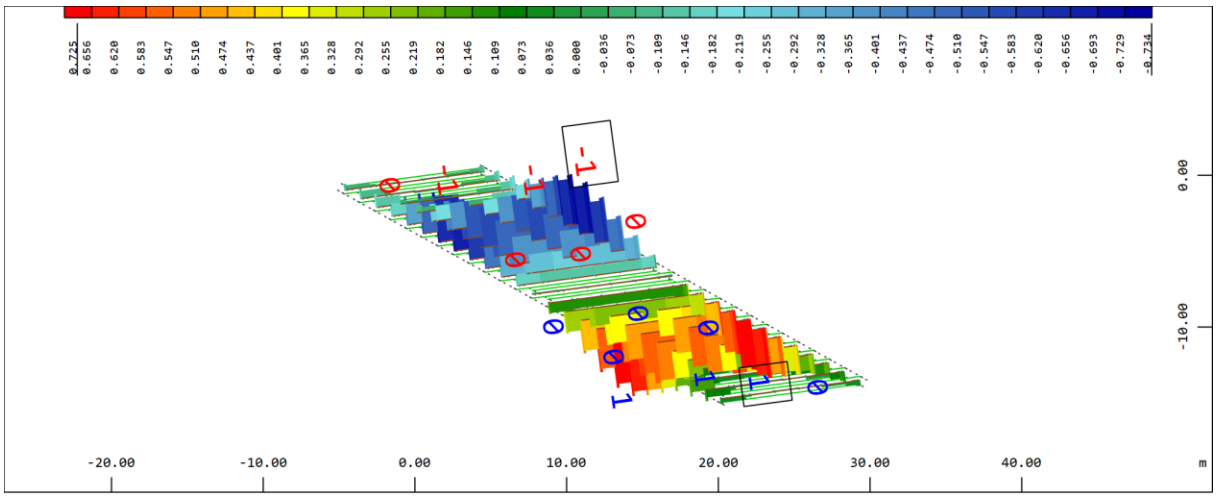
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm dans l´espace = 10.0
kN (Min=-14.1) (Max=13.5)

M 1 : 343
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



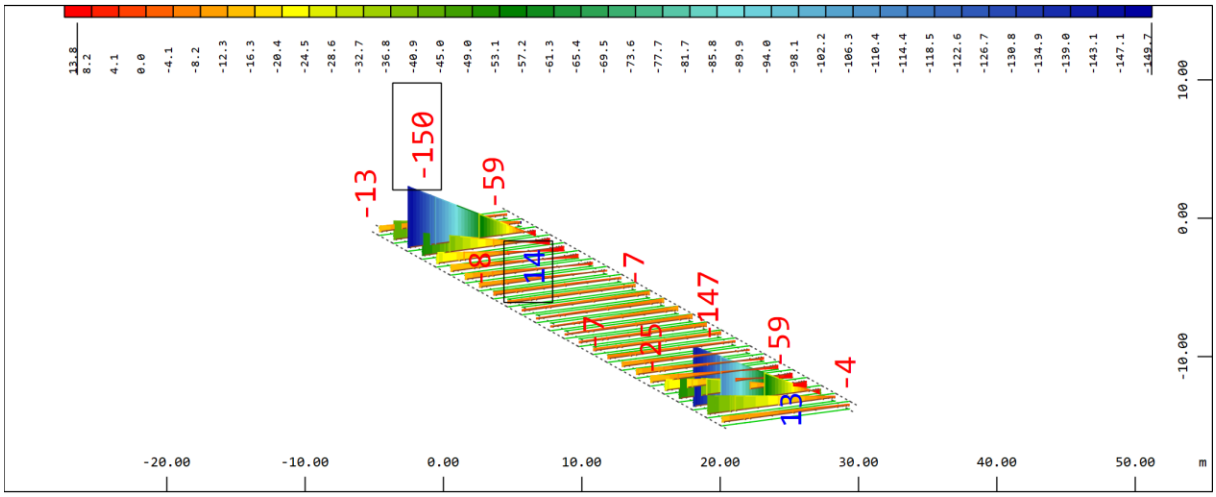
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm dans l´espace = 17.3
kN (Min=-0.766) (Max=15.9)

M 1 : 449
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



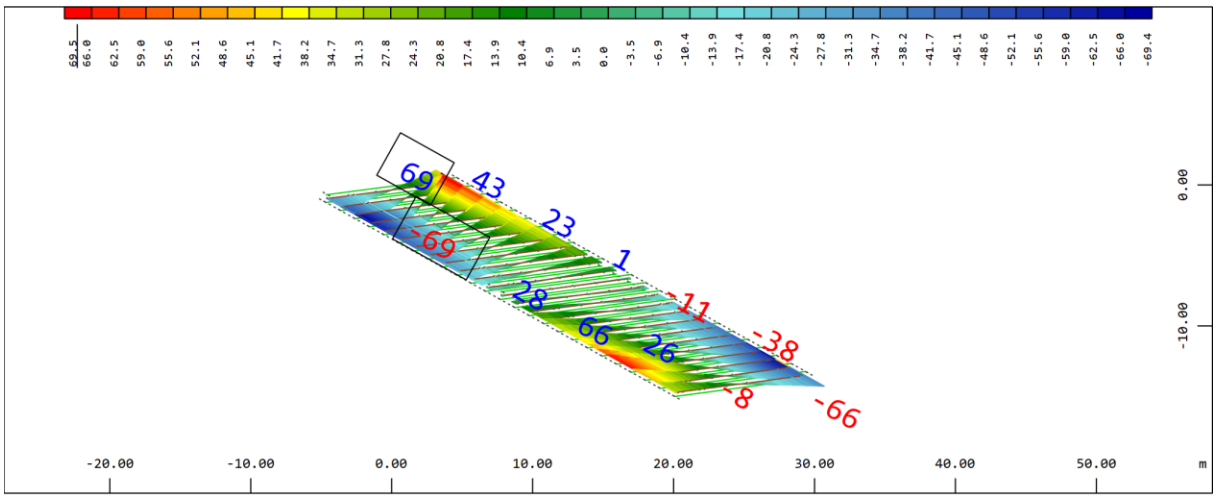
Z
Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm dans l´espace =
0.980 kNm (Min=-0.734) (Max=0.725)

M 1 : 445
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



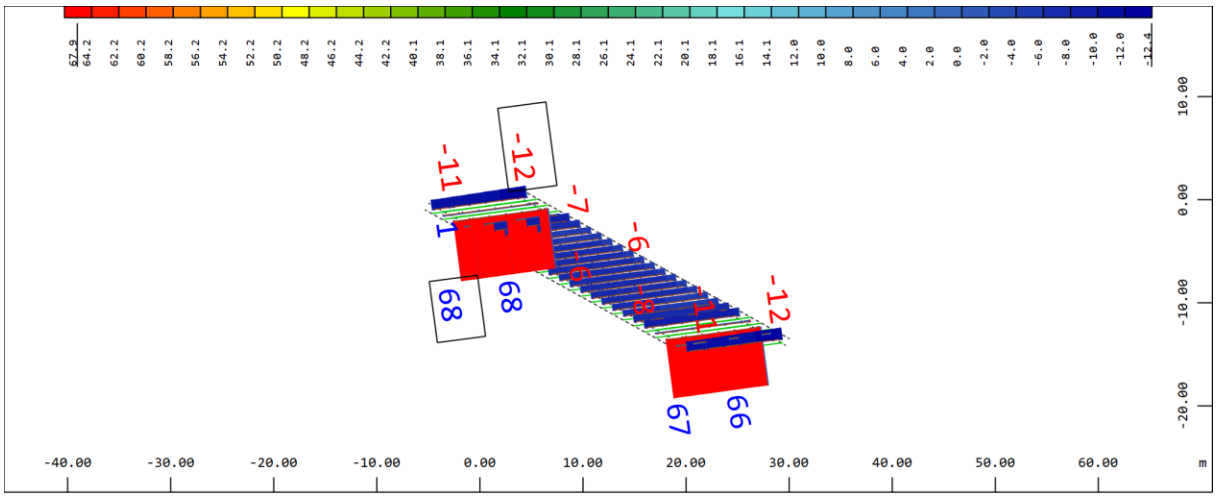
Z
Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm dans l´espace = 160.2
kNm (Min=-149.7) (Max=13.8)

M 1 : 488
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 31 Viento 1 , 1 cm dans l´espace = 50.0
kNm (Min=-69.4) (Max=69.5)

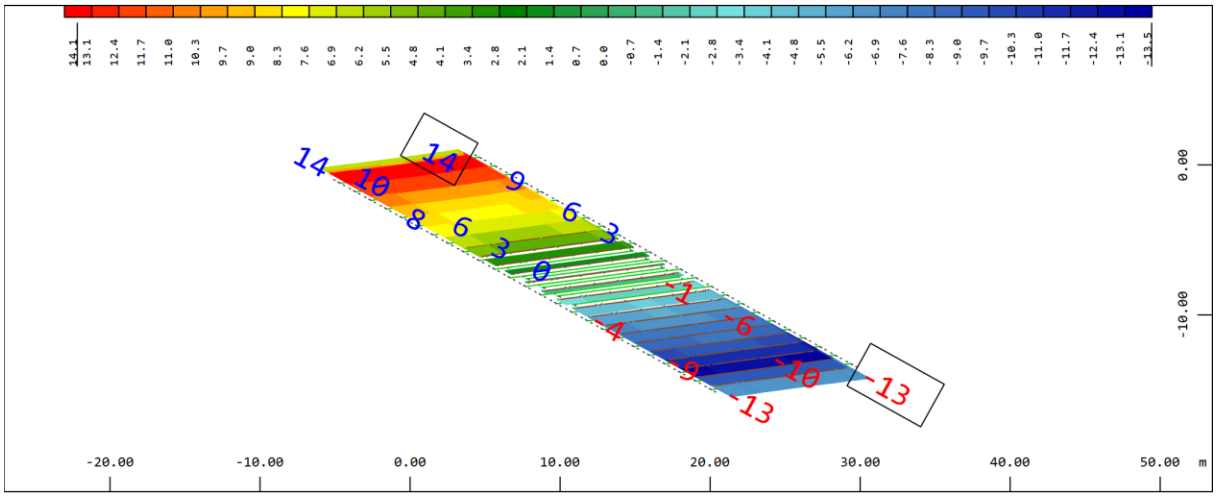
M 1 : 479
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm dans l´espace = 77.0 kN
(Min=-12.4) (Max=67.9)

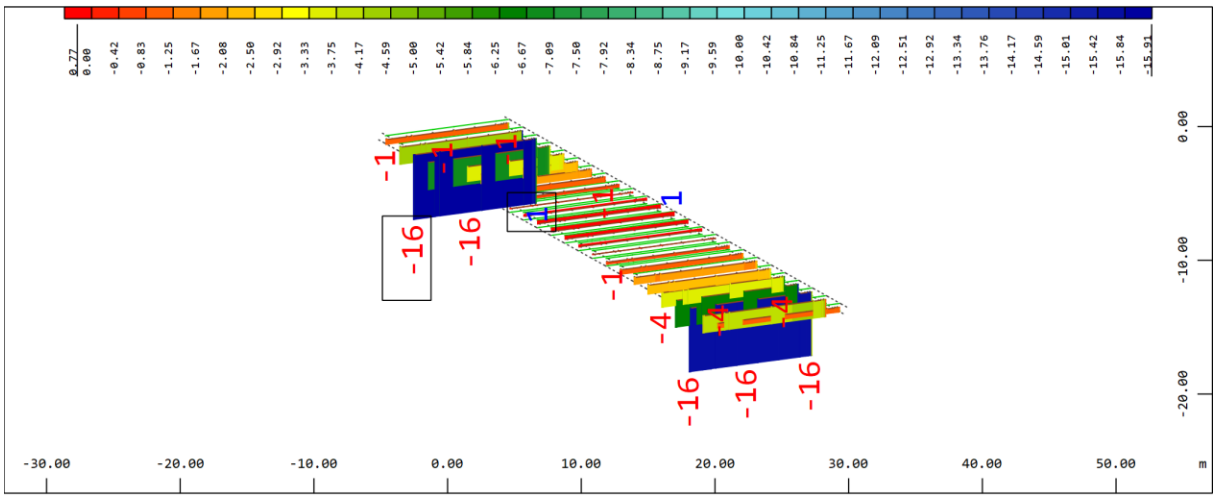
M 1 : 655
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm dans l´espace = 10.0
kN (Min=-13.5) (Max=14.1)

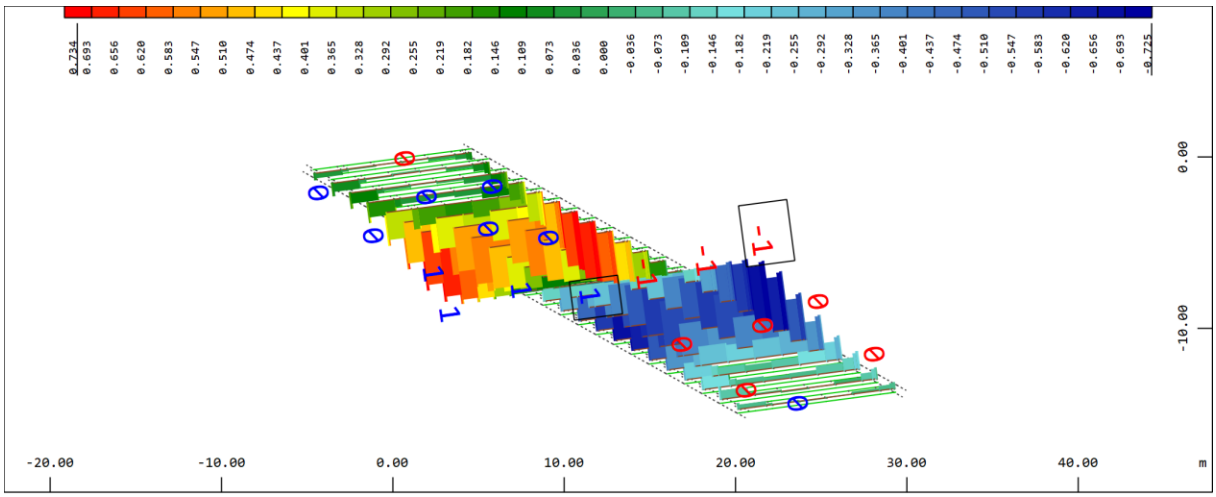
M 1 : 450
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm dans l´espace = 16.0
kN (Min=-15.9) (Max=0.766)

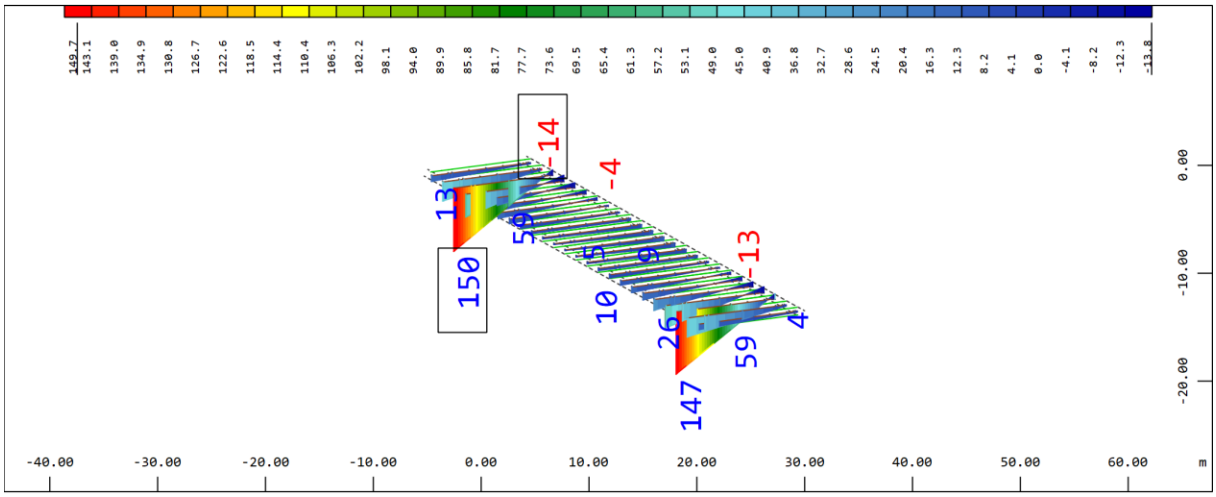
M 1 : 505
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm dans l´espace =
0.832 kNm (Min=-0.725) (Max=0.734)

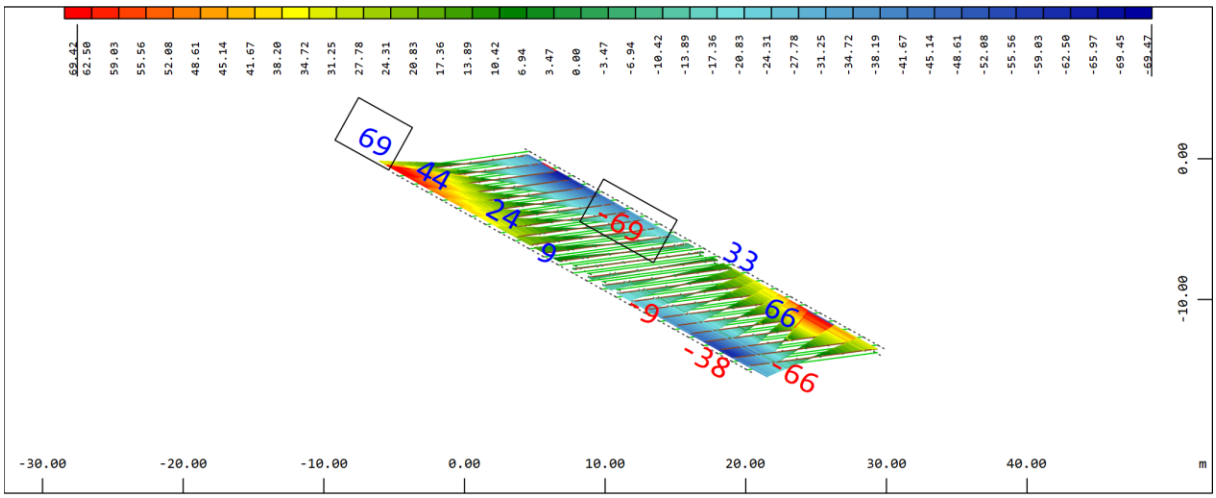
M 1 : 394
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm dans l´espace = 153.9
kNm (Min=-13.8) (Max=149.7)

M 1 : 626
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

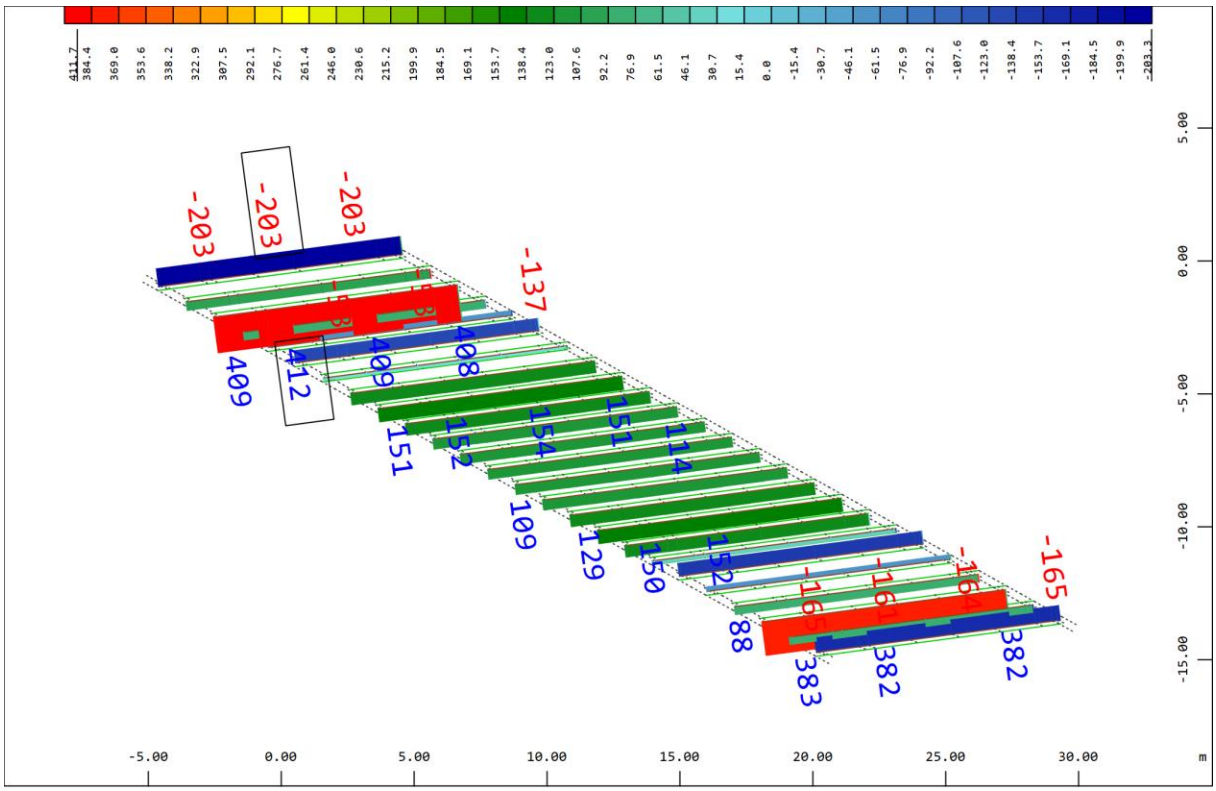
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 32 Viento 2 , 1 cm dans l´espace = 50.0
kNm (Min=-69.5) (Max=69.4)

M 1 : 480
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

06.01.02// Envolvente esfuerzos ELS frecuente

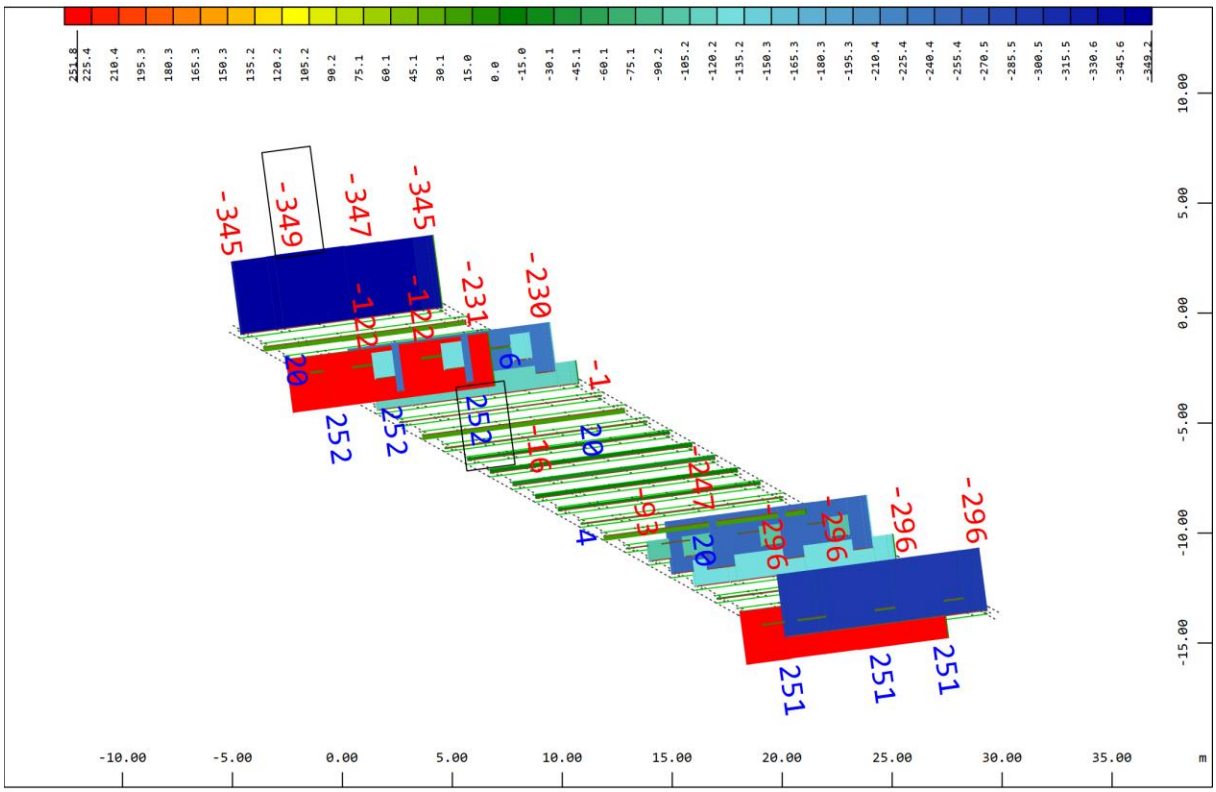
Los siguientes gráficos corresponden a la envolvente de los siguientes esfuerzos de la combinación ELS frecuente:

- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ



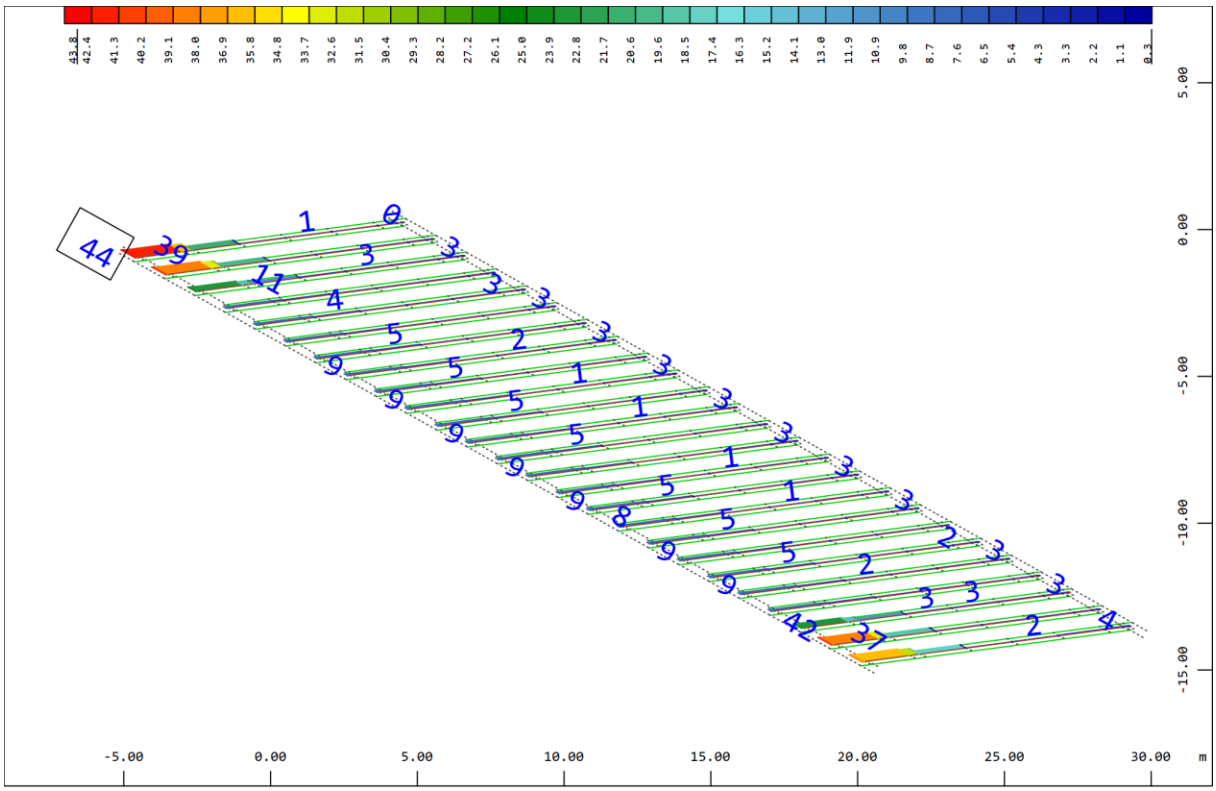
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 321 MAXF-N BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 769.5 kN (Min=-203.3) (Max=411.7)

M 1 : 254
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 322 MINF-N BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 320.3 kN (Min=-349.2) (Max=251.8)

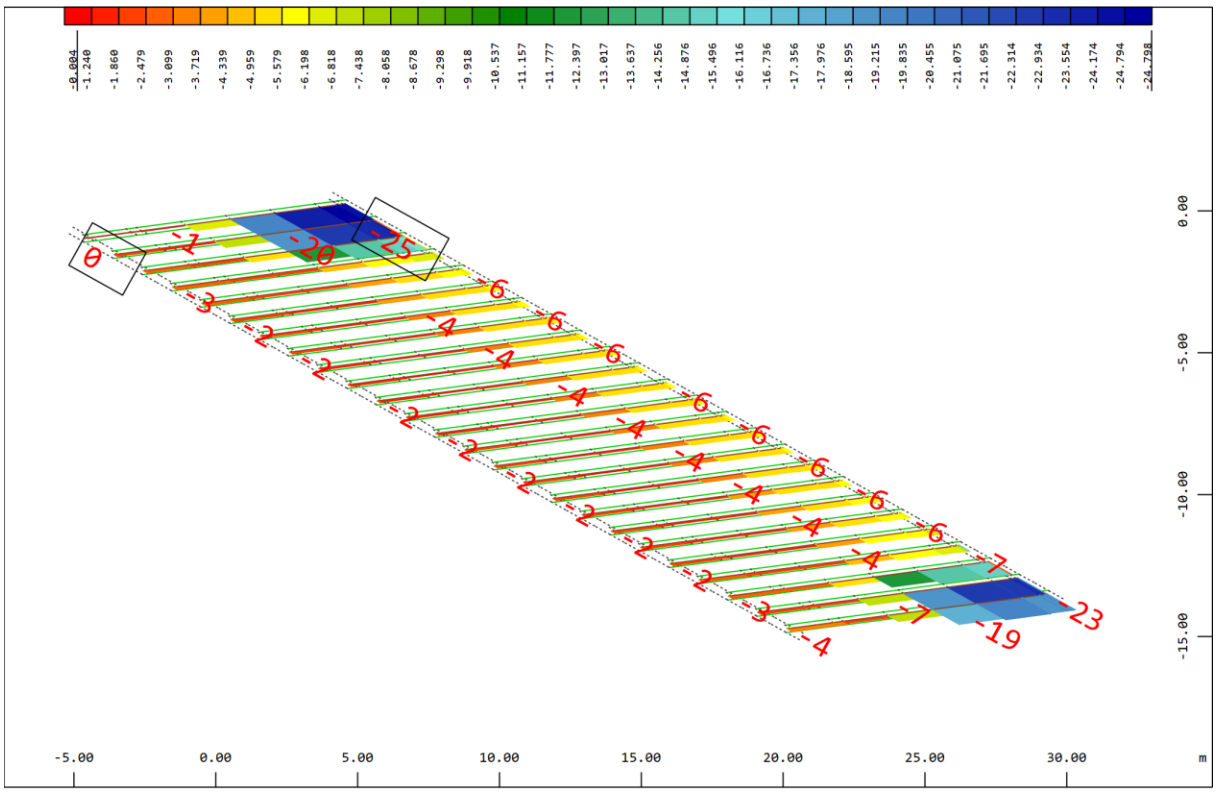
M 1 : 307
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 323 MAXF-VY BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 90.2 kN (Max=43.8)

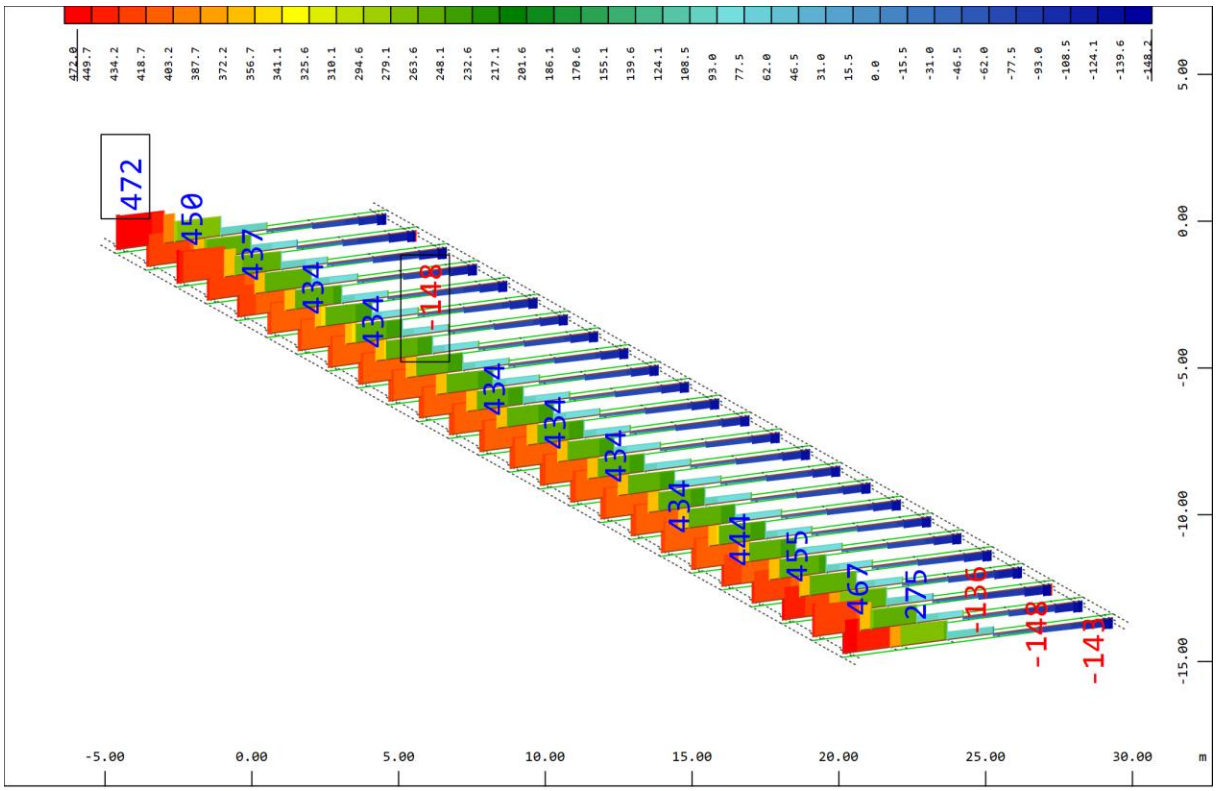
M 1 : 230
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 324 MINF-VY BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 20.0 kN (Min=-24.8) (Max=-0.0038)

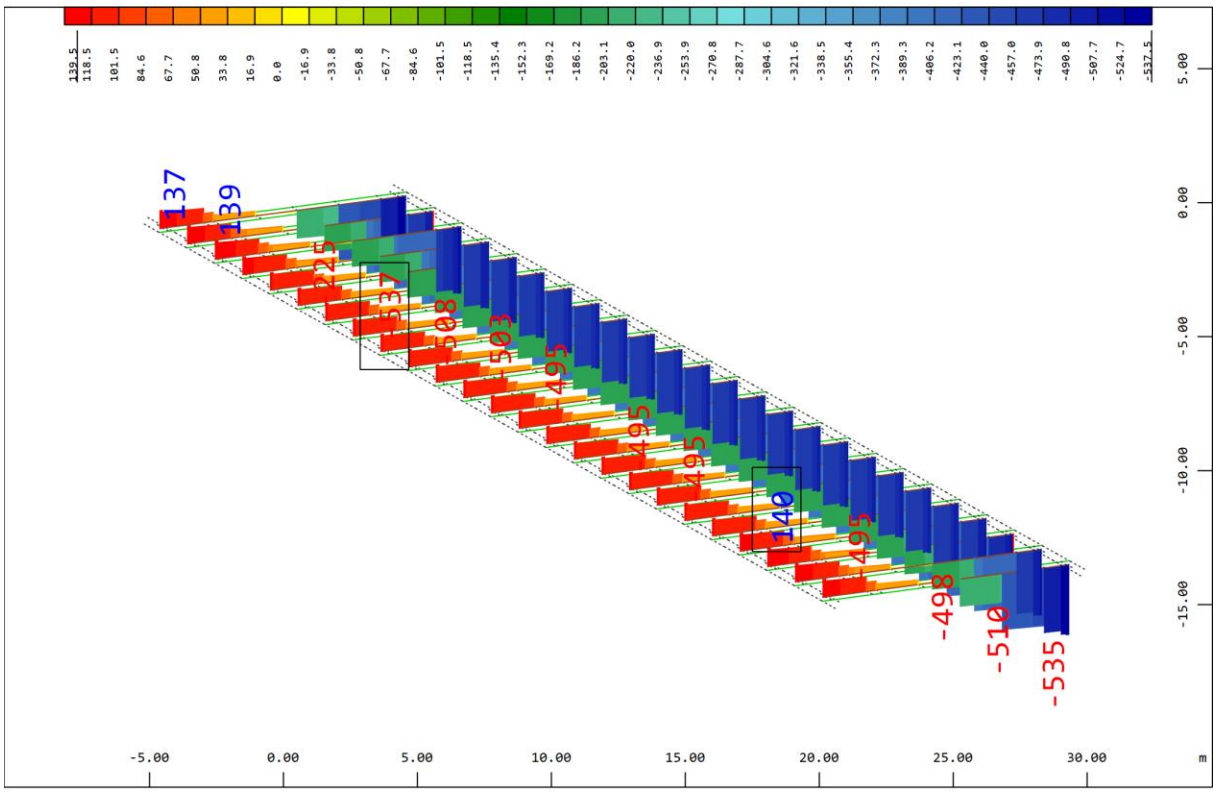
M 1 : 238
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 325 MAXF-VZ BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 902.3 kN (Min=-148.2) (Max=472.0)

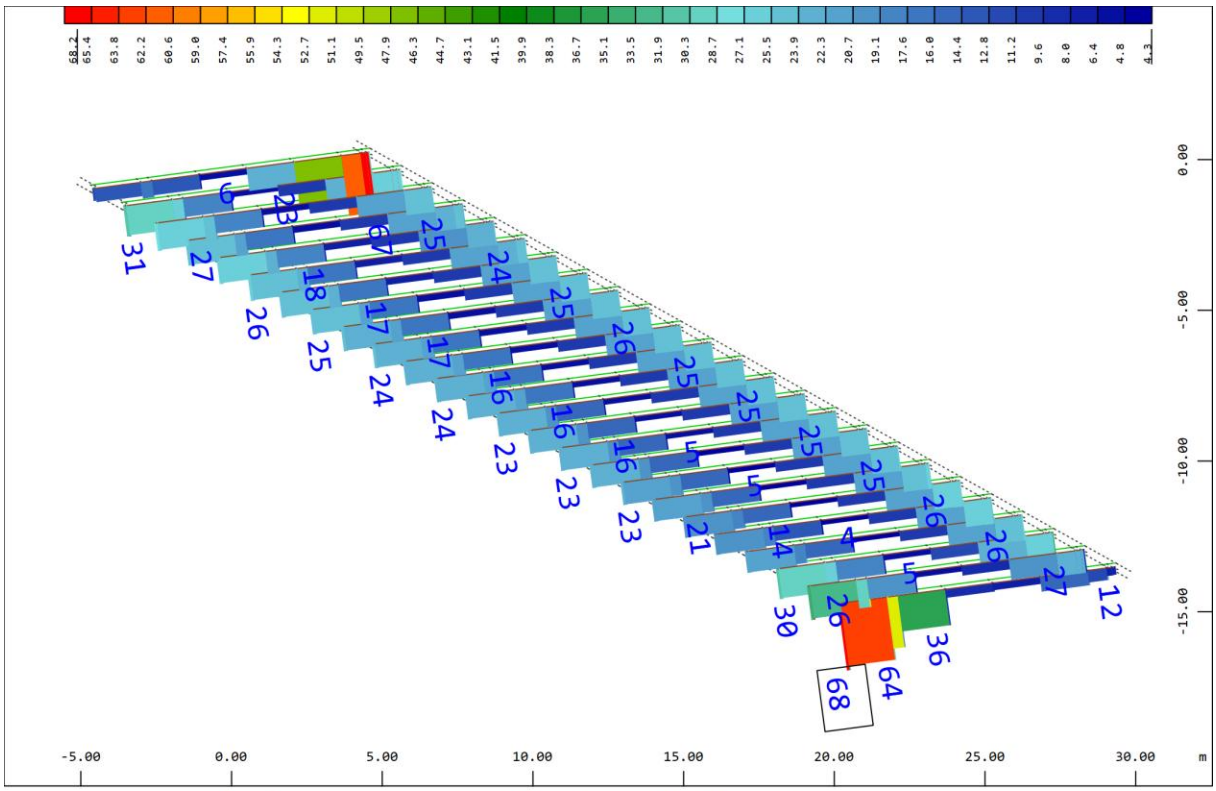
M 1 : 230
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 326 MINF-VZ BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 500.0 kN (Min=-537.5) (Max=139.5)

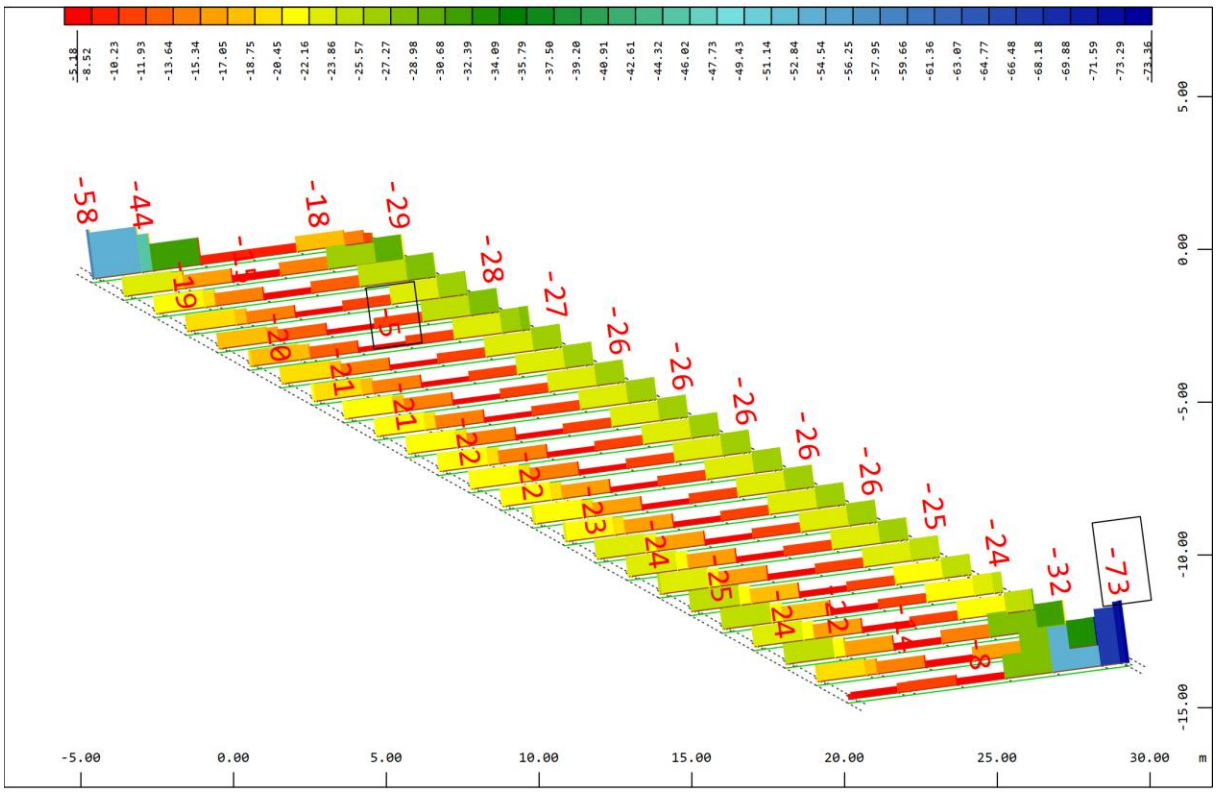
M 1 : 252
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 327 MAXF-MT BEAM ELS Frecuente , 1 cm
dans l´espace = 68.8 kNm (Max=68.2)

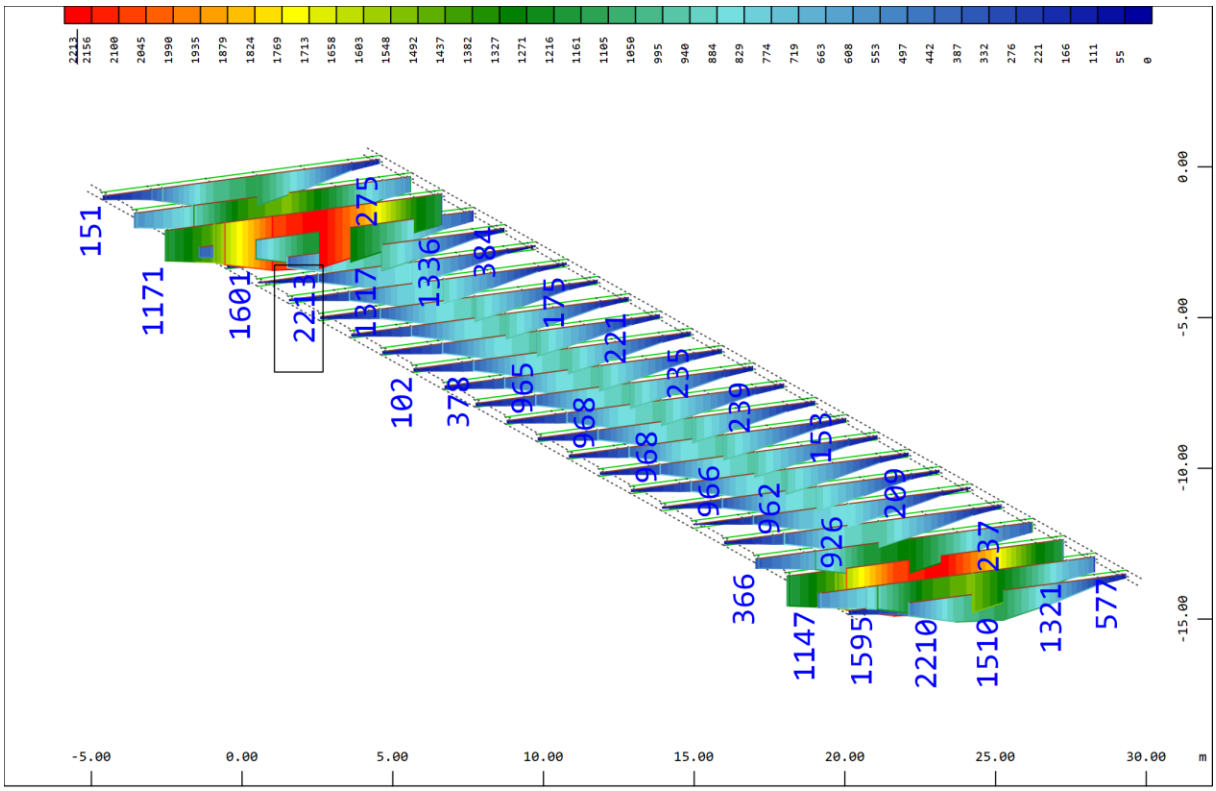
M 1 : 224
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 328 MINF-MT BEAM ELS Frecuente , 1 cm
dans l´espace = 80.1 kNm (Min=-73.4) (Max=-5.18)

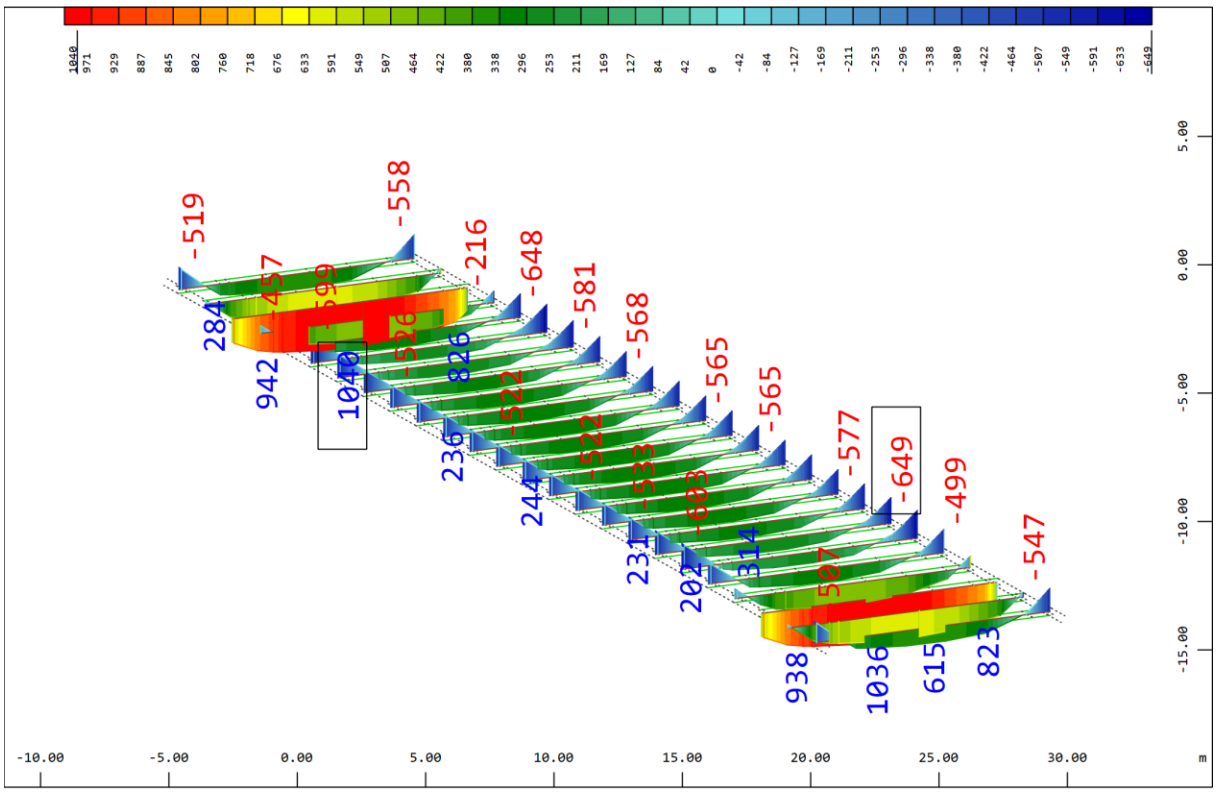
M 1 : 221
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 329 MAXF-MY BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 2469. kNm (Max=2213.)

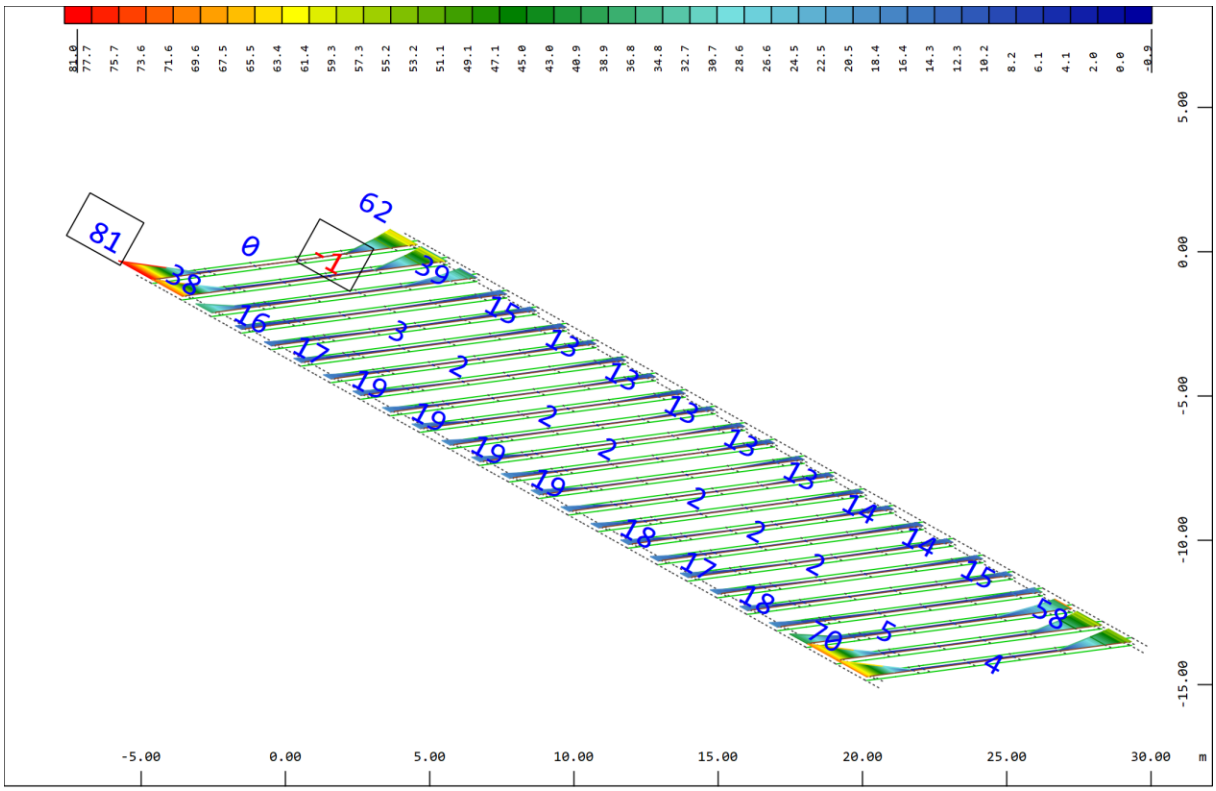
M 1 : 224
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 330 MINF-MY BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 1539. kNm (Min=-649.1) (Max=1040.)

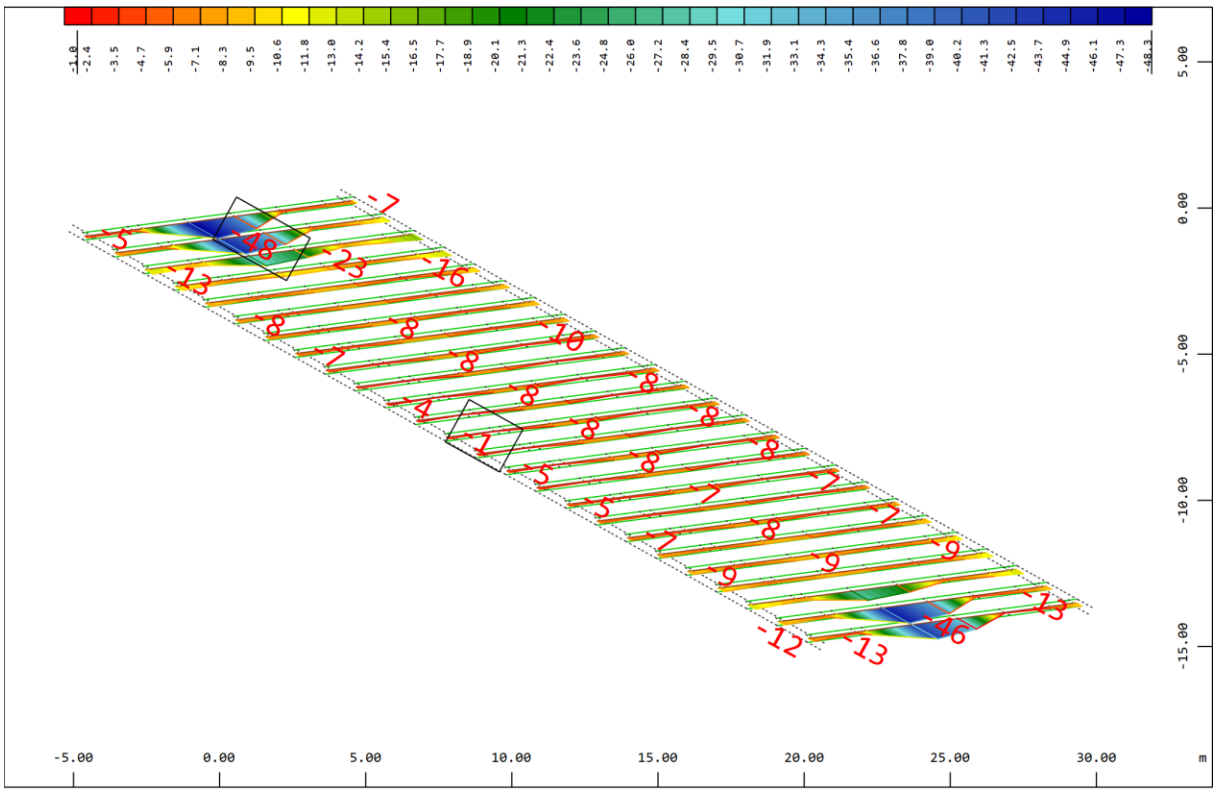
M 1 : 263
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 331 MAXF-MZ BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 71.5 kNm (Min=-0.865) (Max=81.0)

M 1 : 234
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

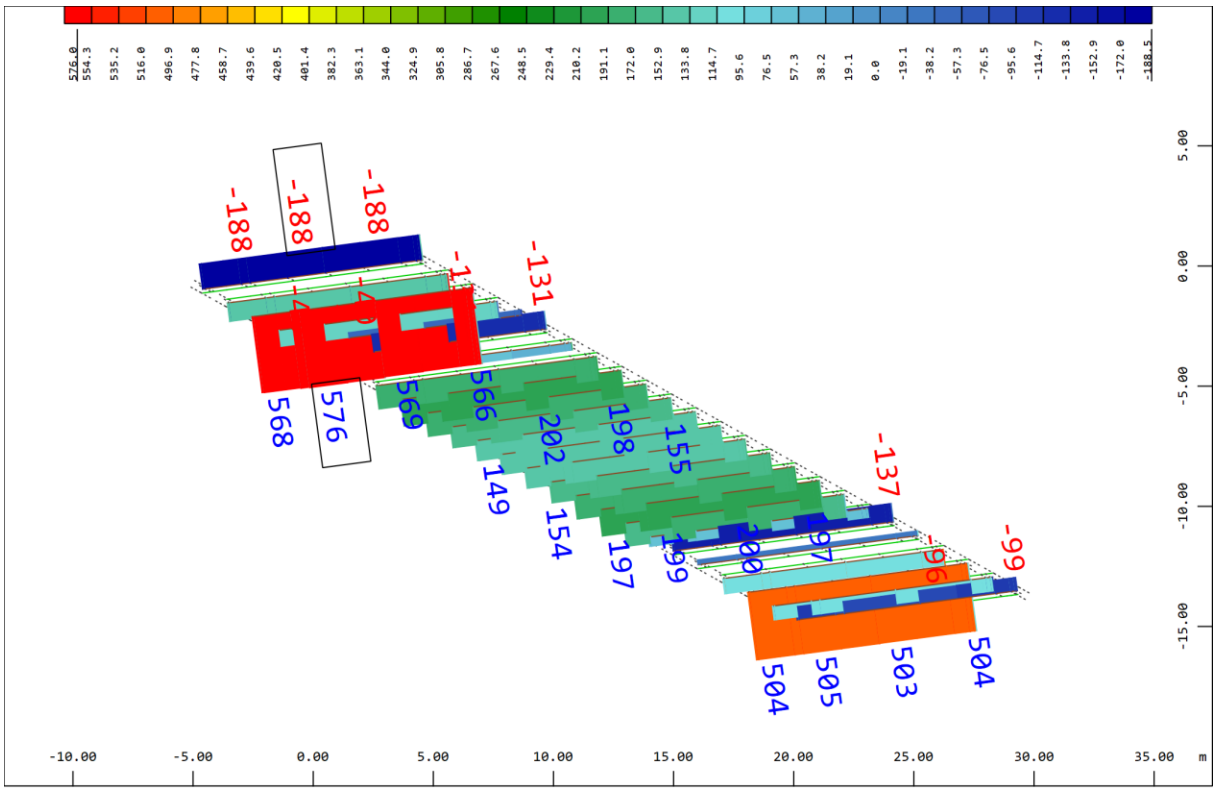
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 332 MINF-MZ BEAM ELS Frecuente , 1 cm dans
l´espace = 50.0 kNm (Min=-48.3) (Max=-1.02)

M 1 : 231
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

06.01.03// Envolvente esfuerzos ELS Característica

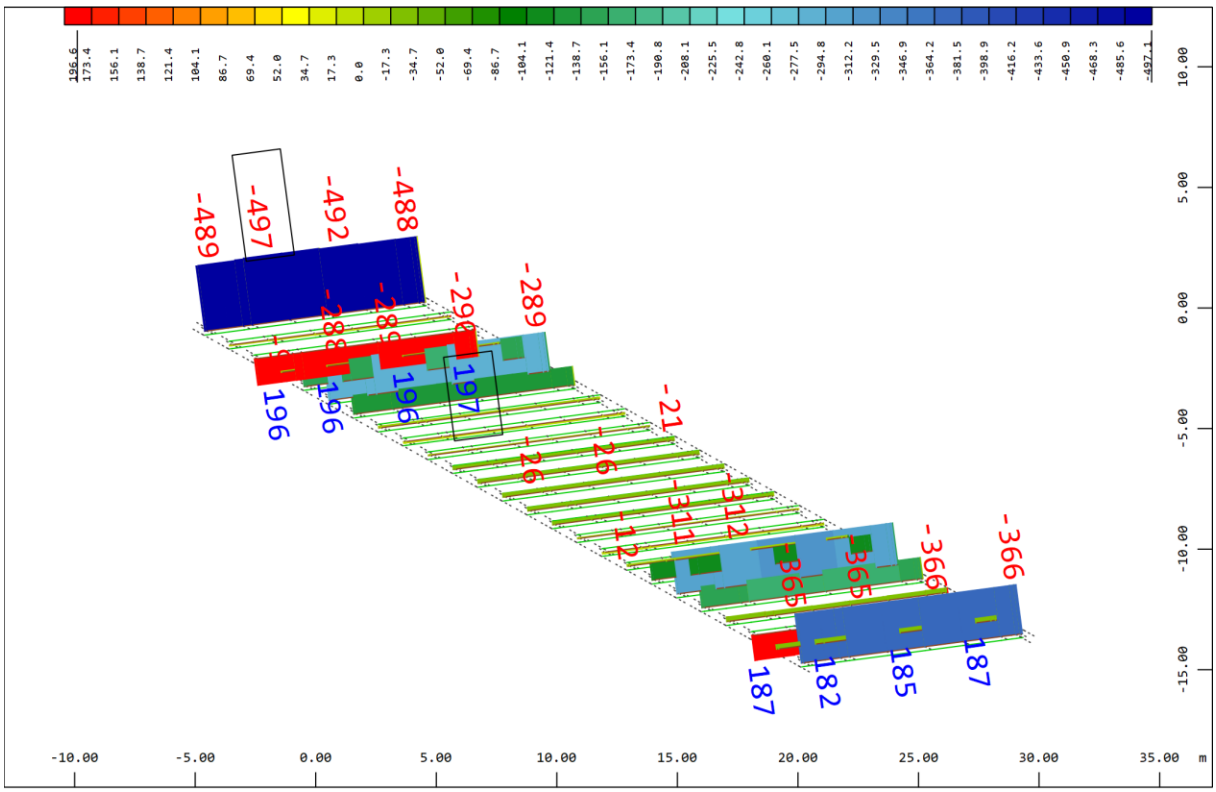
Los siguientes gráficos corresponden a la envolvente de los siguientes esfuerzos de la combinación ELS característica:

- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ



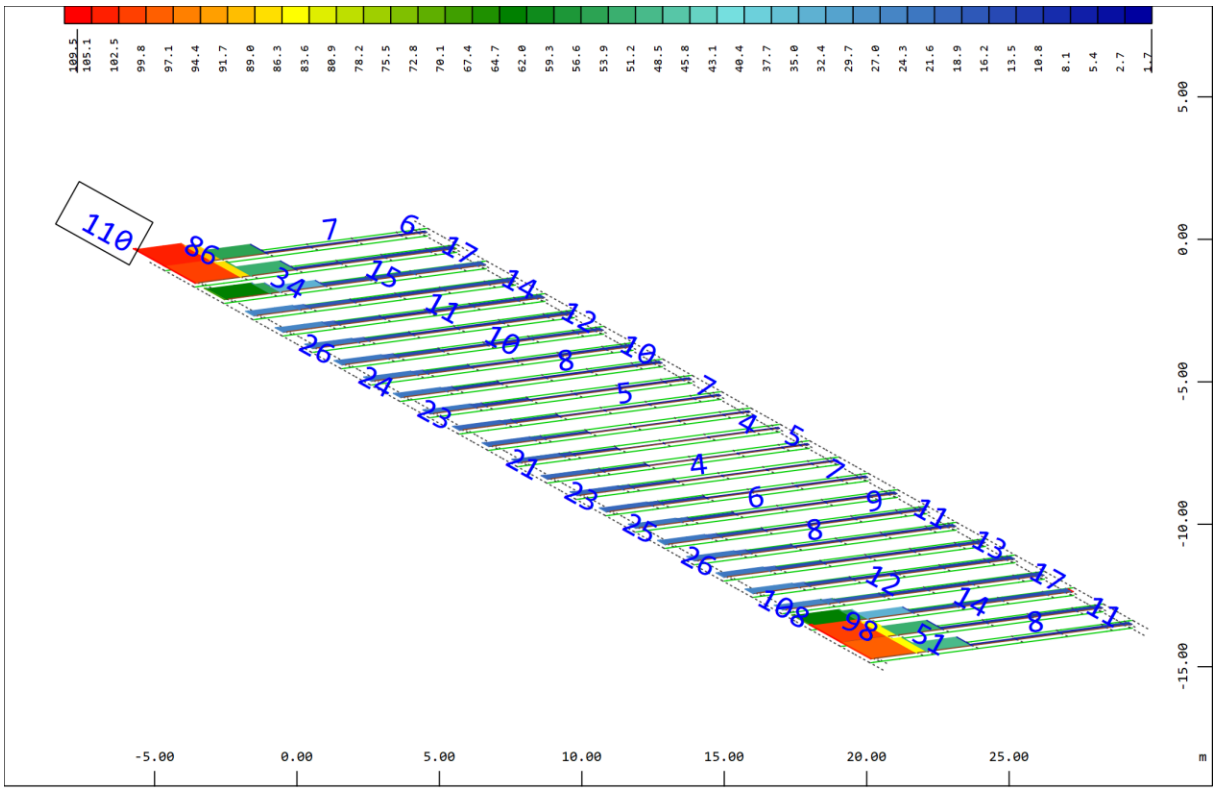
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 421 MAXR-N BEAM ELS Rara , 1 cm dans l´espace
= 500.0 kN (Min=-188.5) (Max=576.0)

M 1 : 281
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



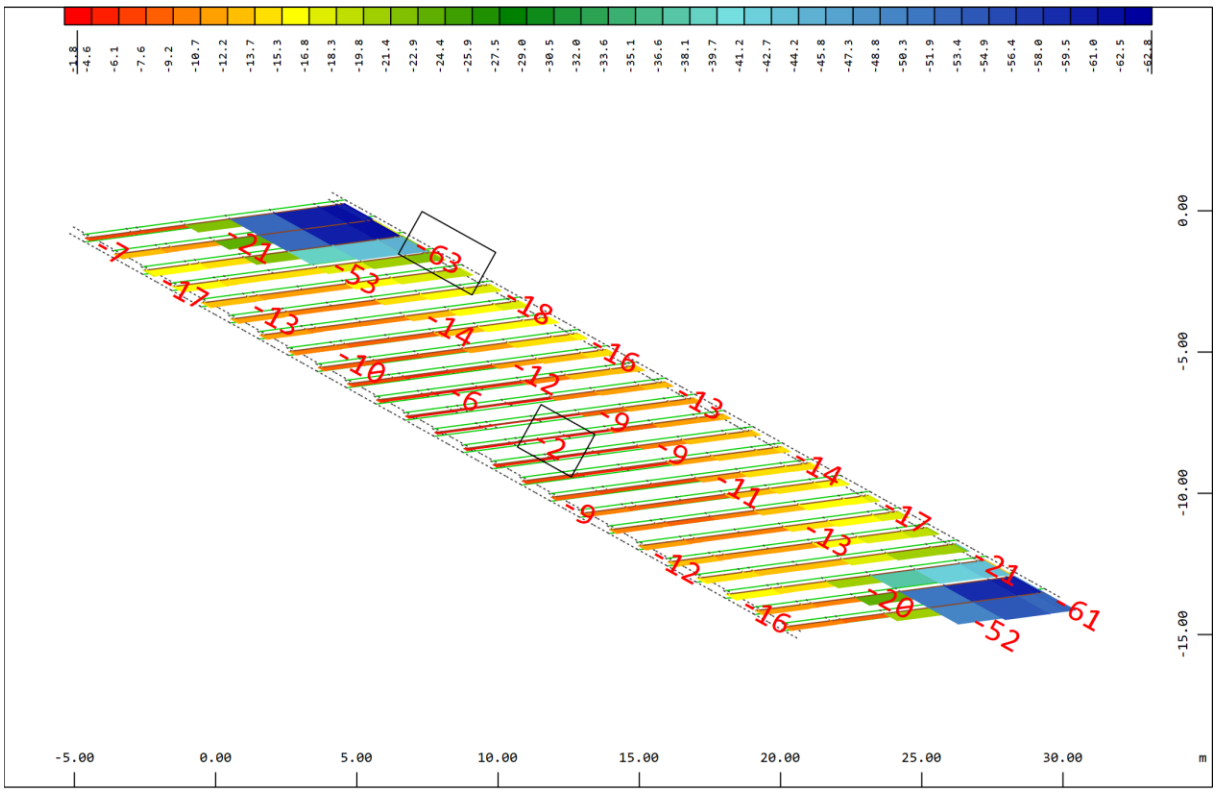
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 422 MINR-N BEAM ELS Rara , 1 cm dans l´espace
= 500.0 kN (Min=-497.1) (Max=196.6)

M 1 : 280
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



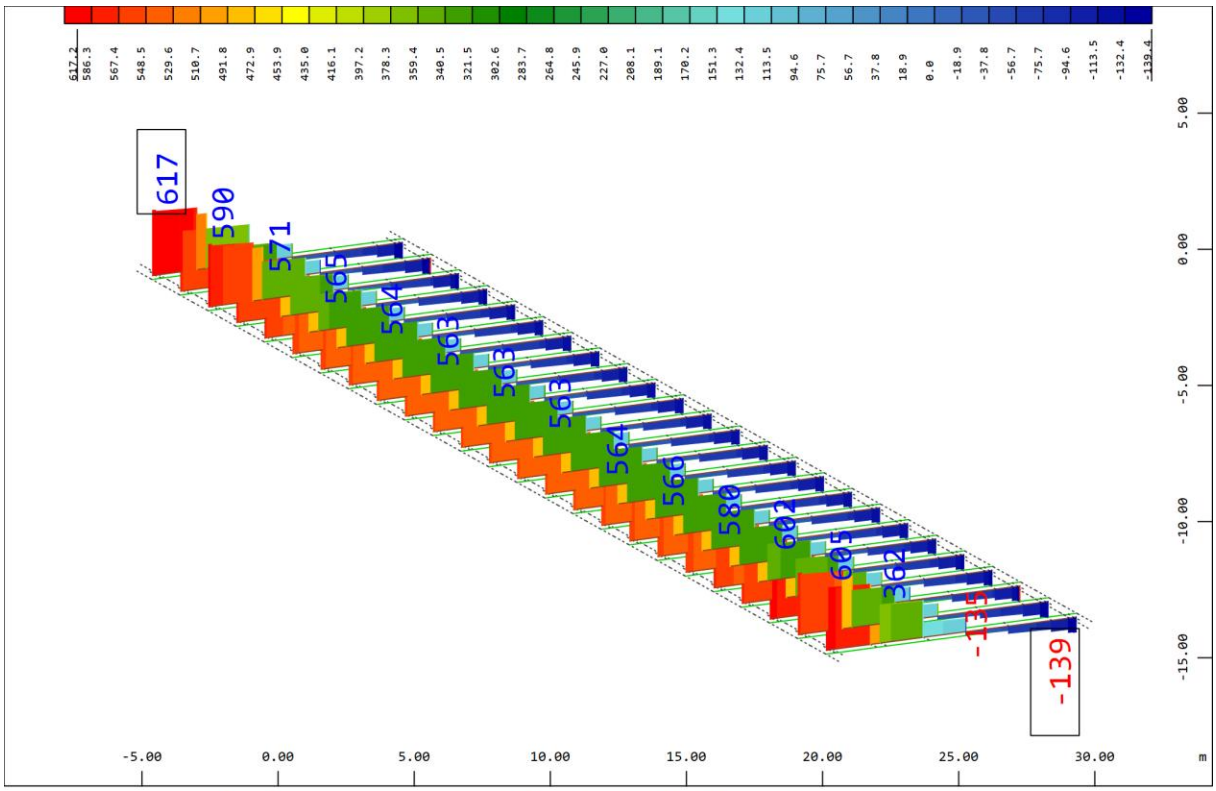
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 423 MAXR-VY BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 100.0 kN (Max=109.5)

M 1 : 237
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 424 MINR-VY BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 50.0 kN (Min=-62.8) (Max=-1.77)

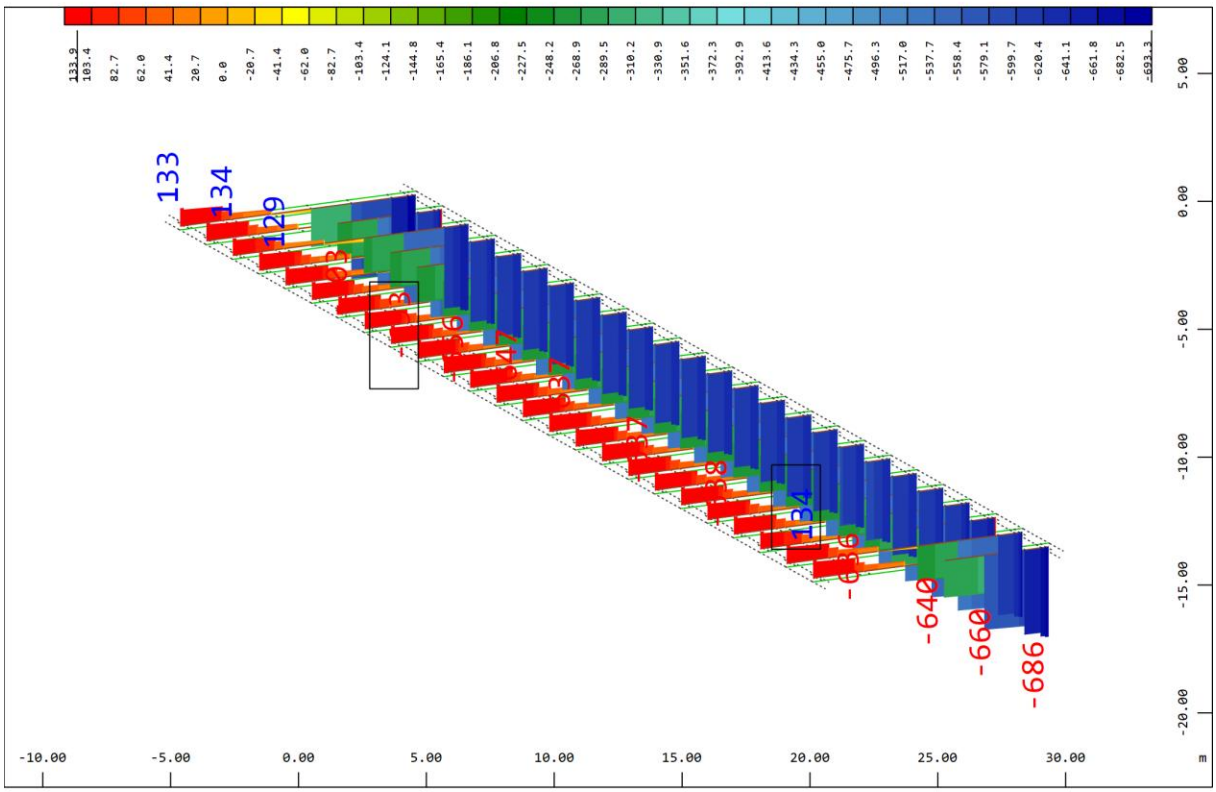
M 1 : 239
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 425 MAXR-VZ BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 617.2 kN (Min=-139.4) (Max=617.2)

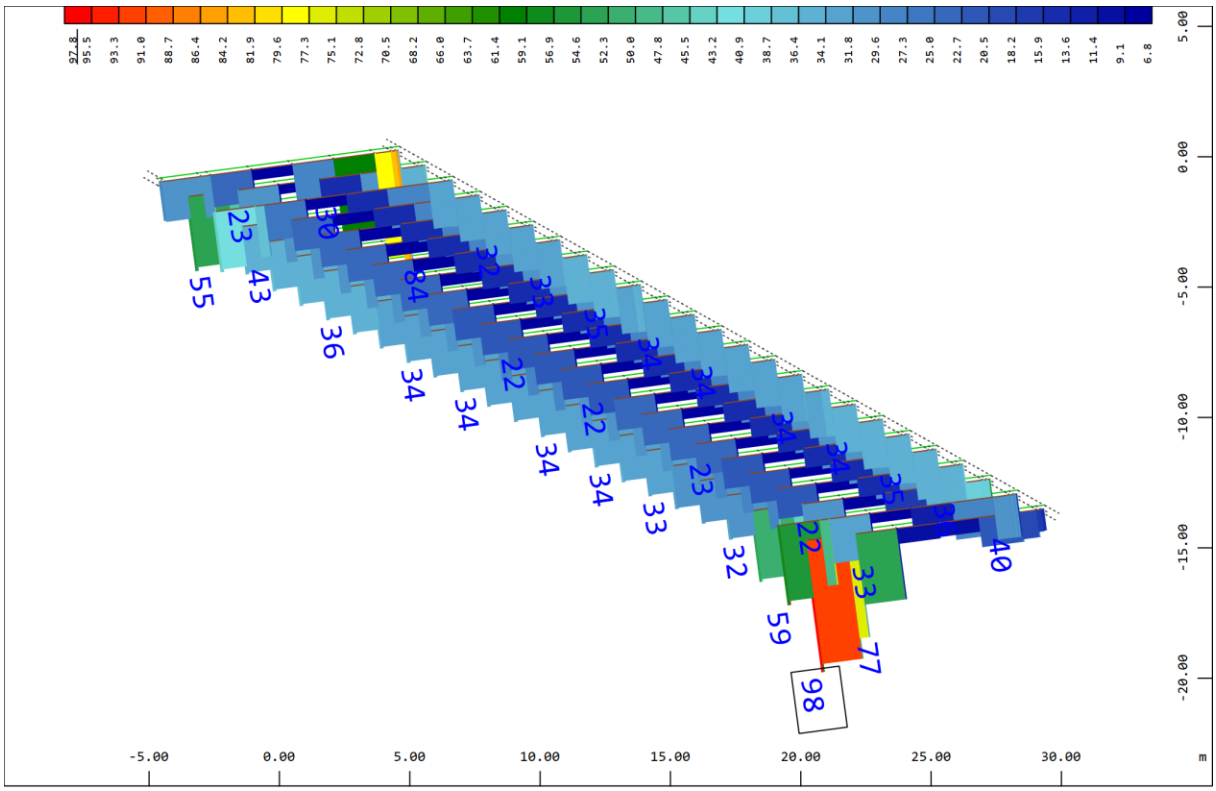
M 1 : 248
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

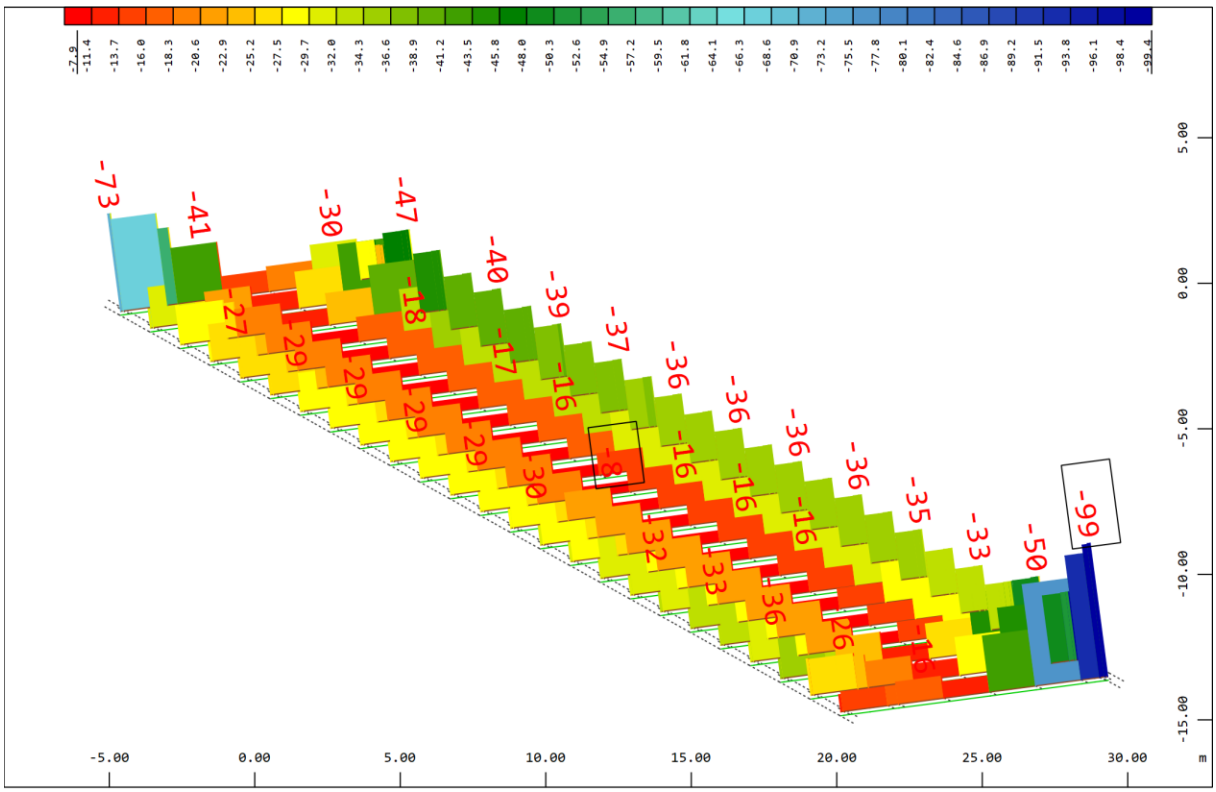


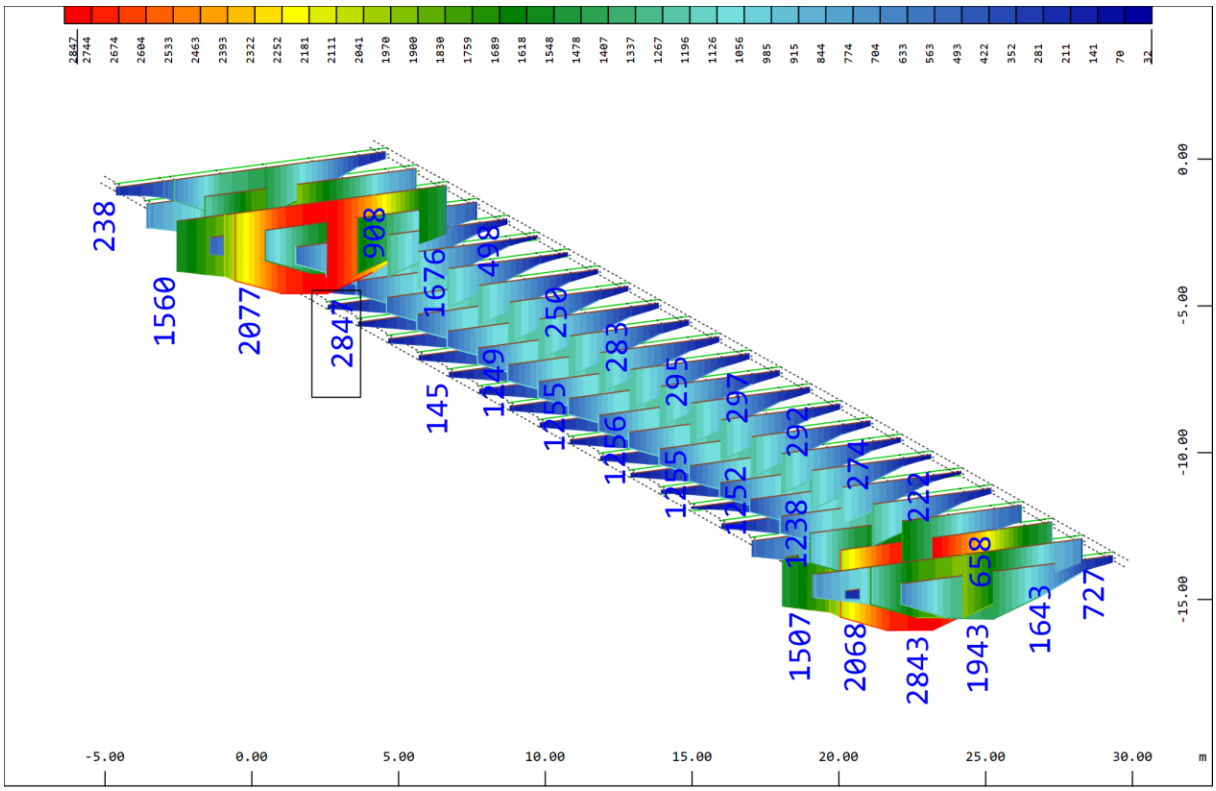
Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 426 MINR-VZ BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 500.0 kN (Min=-693.3) (Max=133.9)

M 1 : 264
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


Z
Y
X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 427 MAXR-MT BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 50.0 kNm (Max=97.8)
M 1 : 259
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

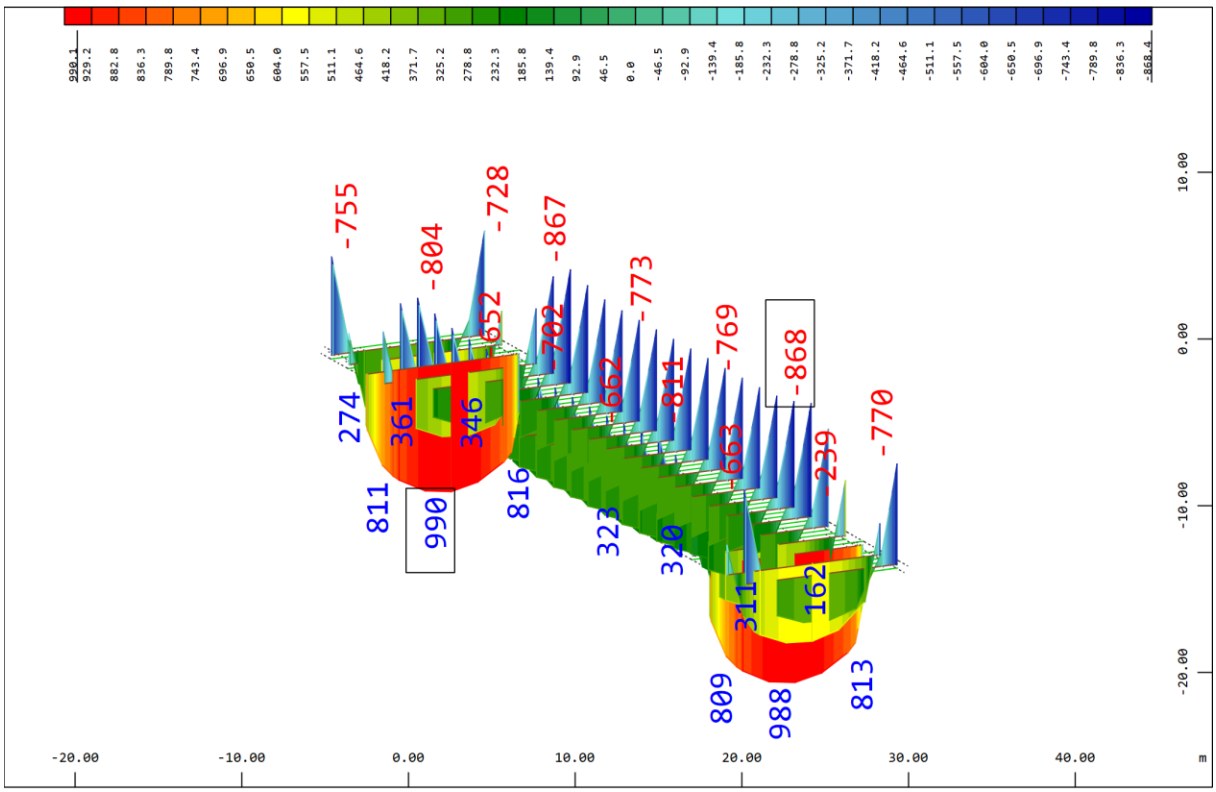

Z
Y
X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 428 MINR-MT BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 50.0 kNm (Min=-99.4) (Max=-7.93)
M 1 : 232
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 429 MAXR-MY BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 2000. kNm (Max=2847.)

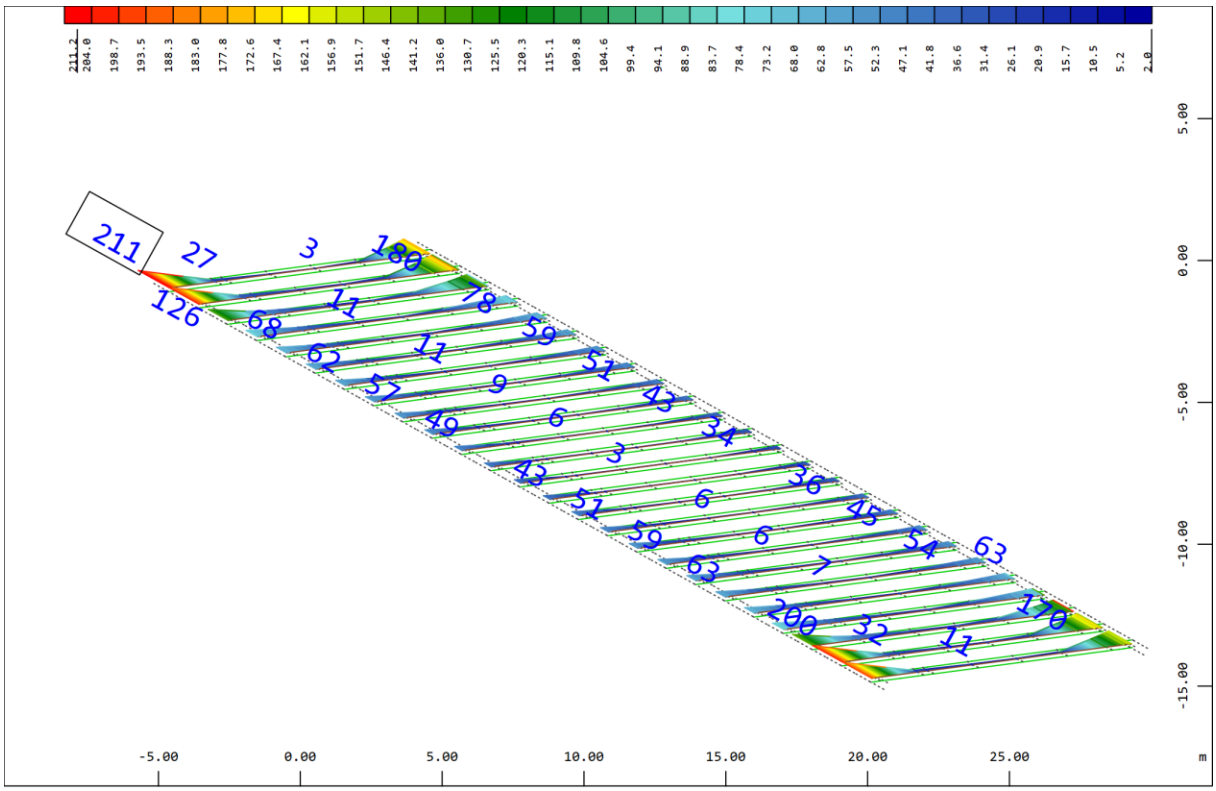
M 1 : 230
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

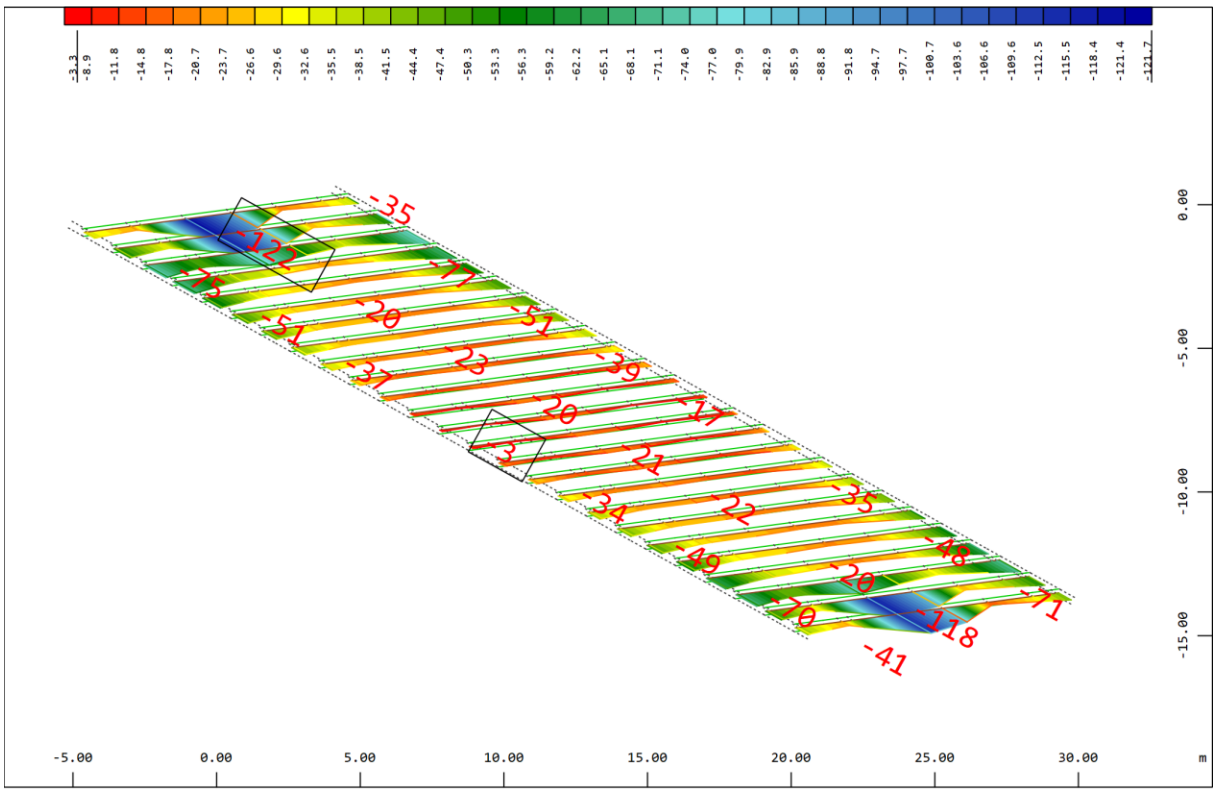


Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 430 MINR-MY BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 500.0 kNm (Min=-868.4) (Max=990.1)

M 1 : 405
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

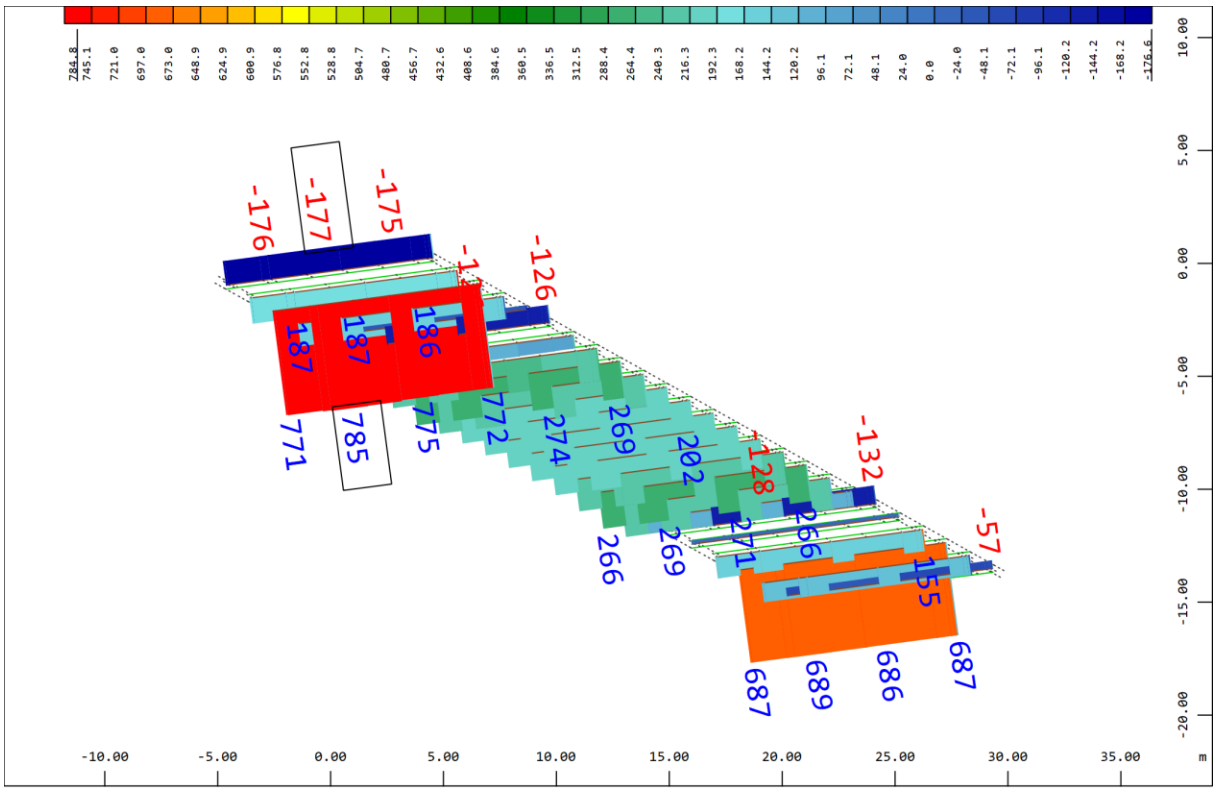

211.2 204.0 198.7 193.5 188.3 183.0 177.8 172.6 167.4 162.1 156.9 151.7 146.4 141.2 136.0 130.7 125.5 120.3 115.1 109.8 104.6 99.4 94.1 88.9 83.7 78.4 73.2 68.0 62.8 57.5 52.3 47.1 41.8 36.6 31.4 26.1 20.9 15.7 10.5 5.2 0.0
211 27 3 180 126 11 78 68 62 11 59 57 9 51 49 6 43 3 43 6 36 51 59 6 45 63 7 54 200 32 11 170
5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 431 MAXR-MZ BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 200.0 kNm (Max=211.2)
M 1 : 238
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


-3.3 -8.9 -11.8 -14.8 -17.8 -20.7 -23.7 -26.6 -29.6 -32.6 -35.5 -38.5 -41.5 -44.4 -47.4 -50.3 -53.3 -56.3 -59.2 -62.2 -65.1 -68.1 -71.1 -74.0 -77.0 -79.9 -82.9 -85.9 -88.8 -91.8 -94.7 -97.7 -100.7 -103.6 -106.6 -109.6 -112.5 -115.5 -118.4 -121.4 -121.7
-35 -122 -75 -77 -51 -20 -51 -37 -23 -39 -20 -17 3 -21 -34 -22 -35 -49 -48 -20 -70 -118 -71 -41
0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 432 MINR-MZ BEAM ELS Rara , 1 cm dans
l´espace = 100.0 kNm (Min=-121.7) (Max=-3.29)
M 1 : 235
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

06.01.04// Envolvente esfuerzos ELU

Los siguientes gráficos corresponden a la envolvente de los siguientes esfuerzos de la combinación ELU:

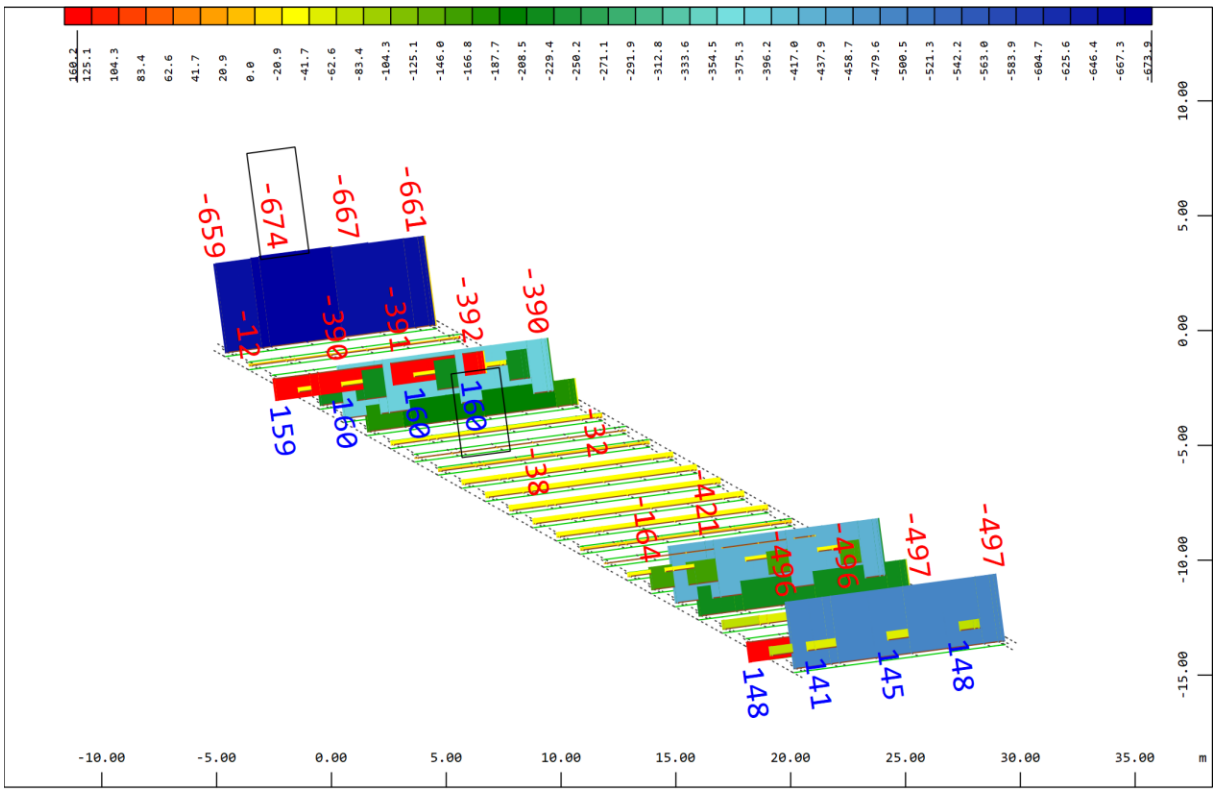
- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ



Z Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 521 MAX-N BEAM ELU , 1 cm dans l´espace =
500.0 kN (Min=-176.6) (Max=784.8)

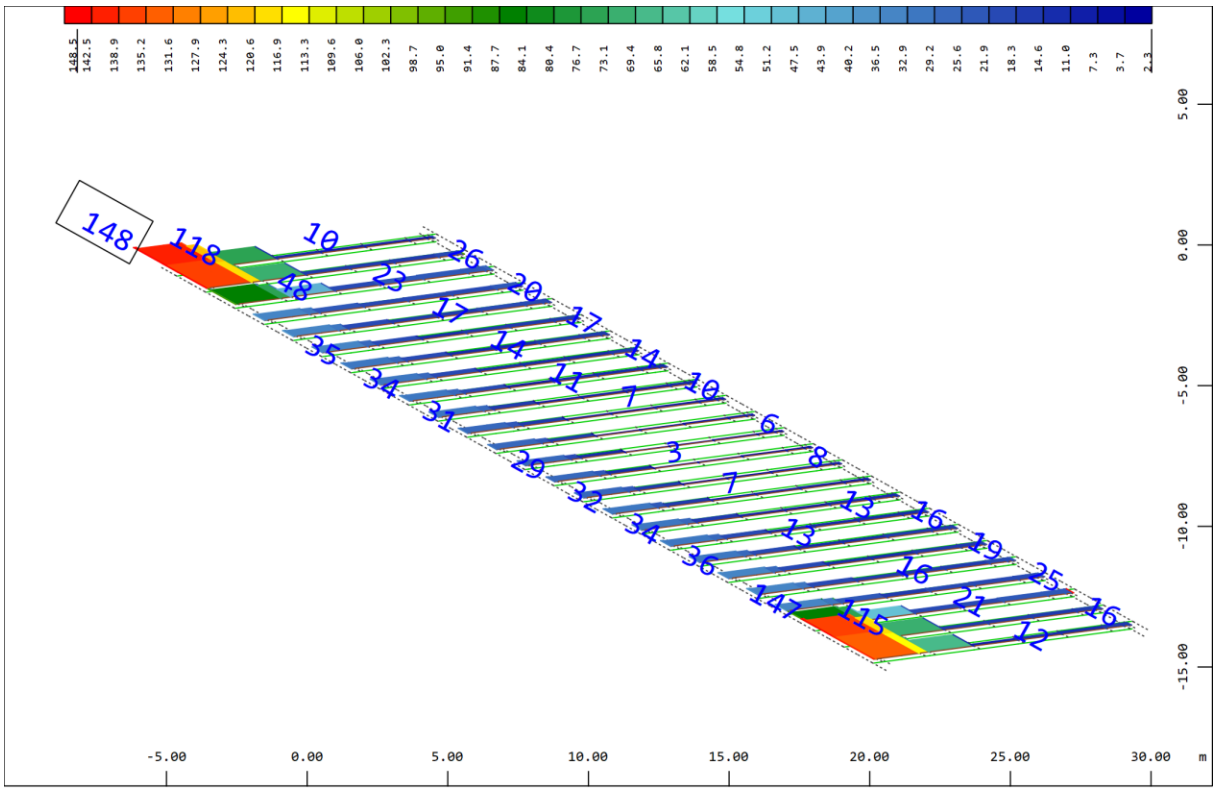
M 1 : 299
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z Y X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 522 MIN-N BEAM ELU , 1 cm dans l´espace =
500.0 kN (Min=-673.9) (Max=160.2)

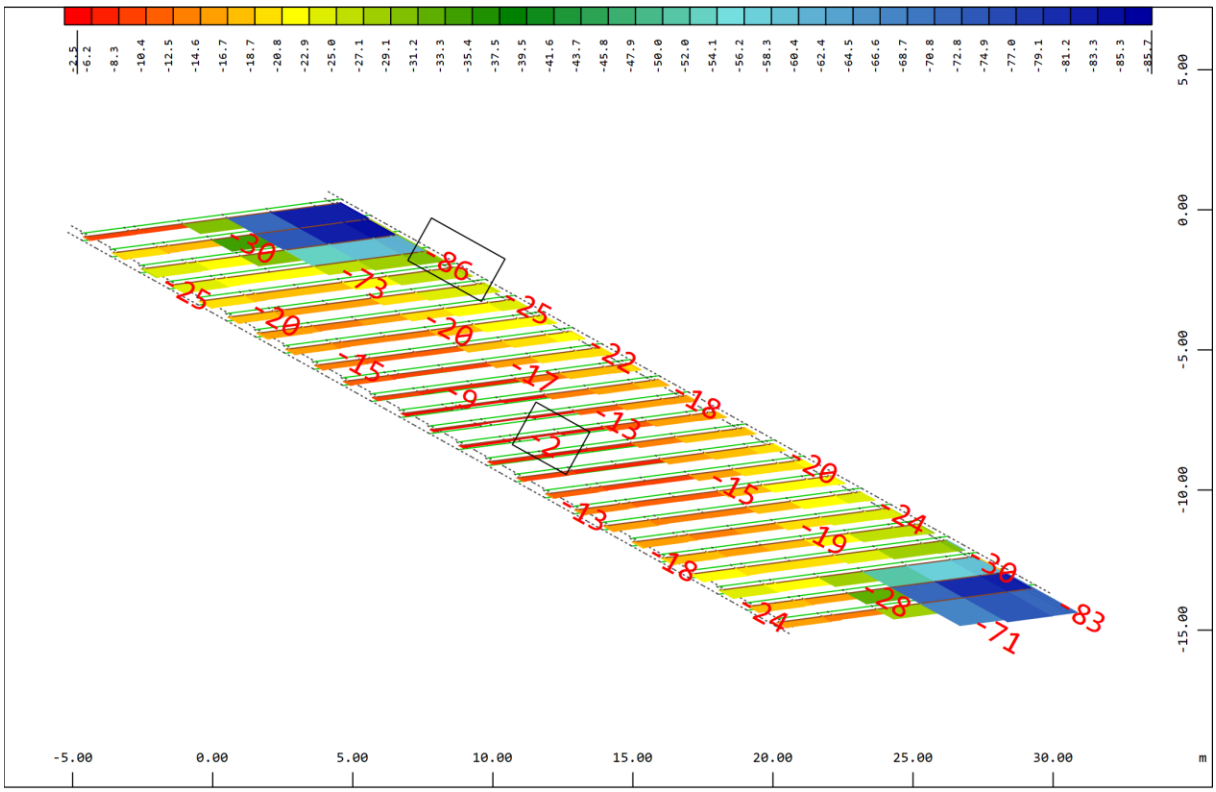
M 1 : 294
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 523 MAX-VY BEAM ELU , 1 cm dans l´espace =
100.0 kN (Max=148.5)

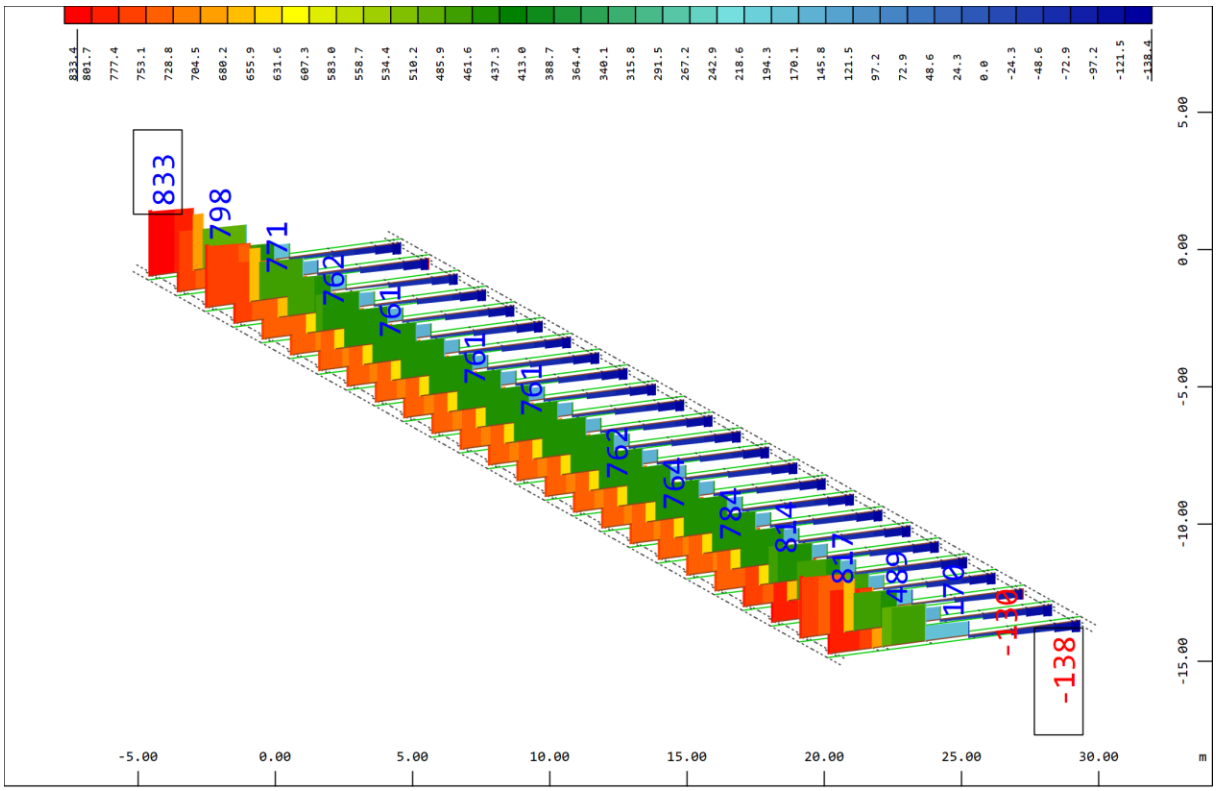
M 1 : 240
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

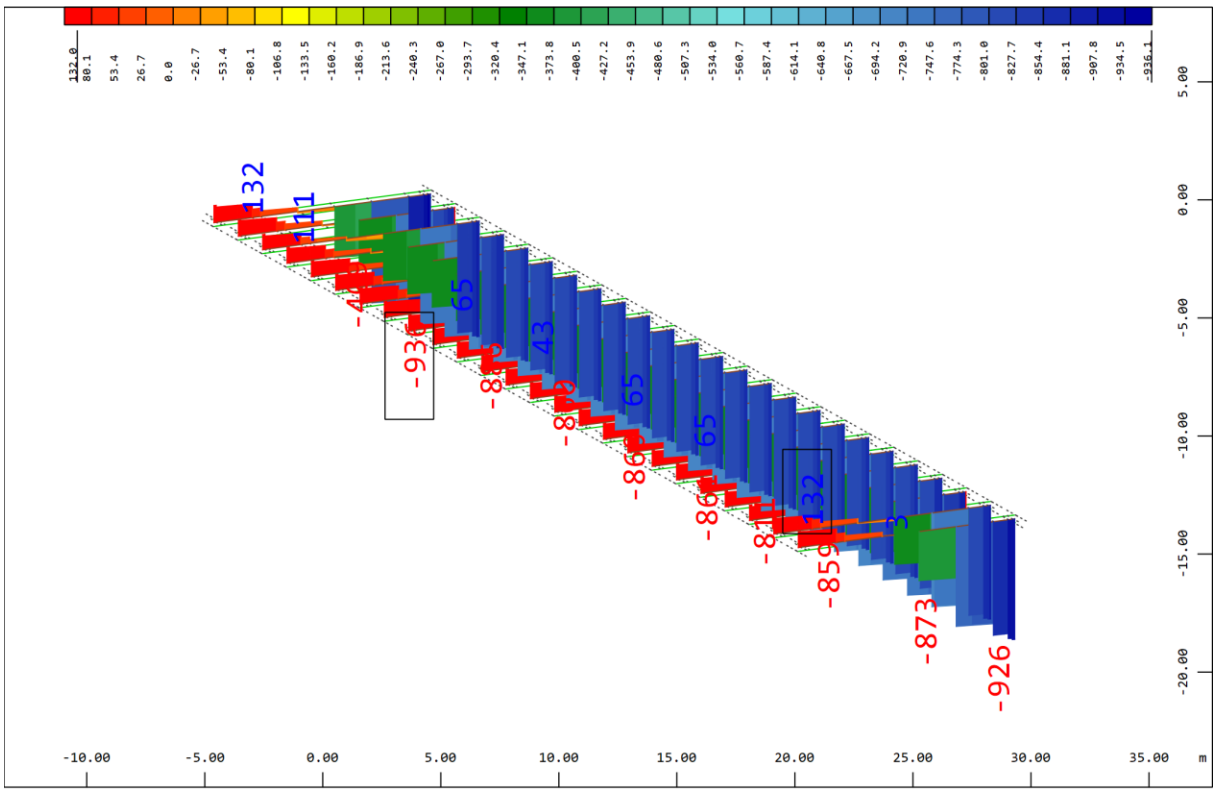
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 524 MIN-VY BEAM ELU , 1 cm dans l´espace =
50.0 kN (Min=-85.7) (Max=-2.46)

M 1 : 241
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



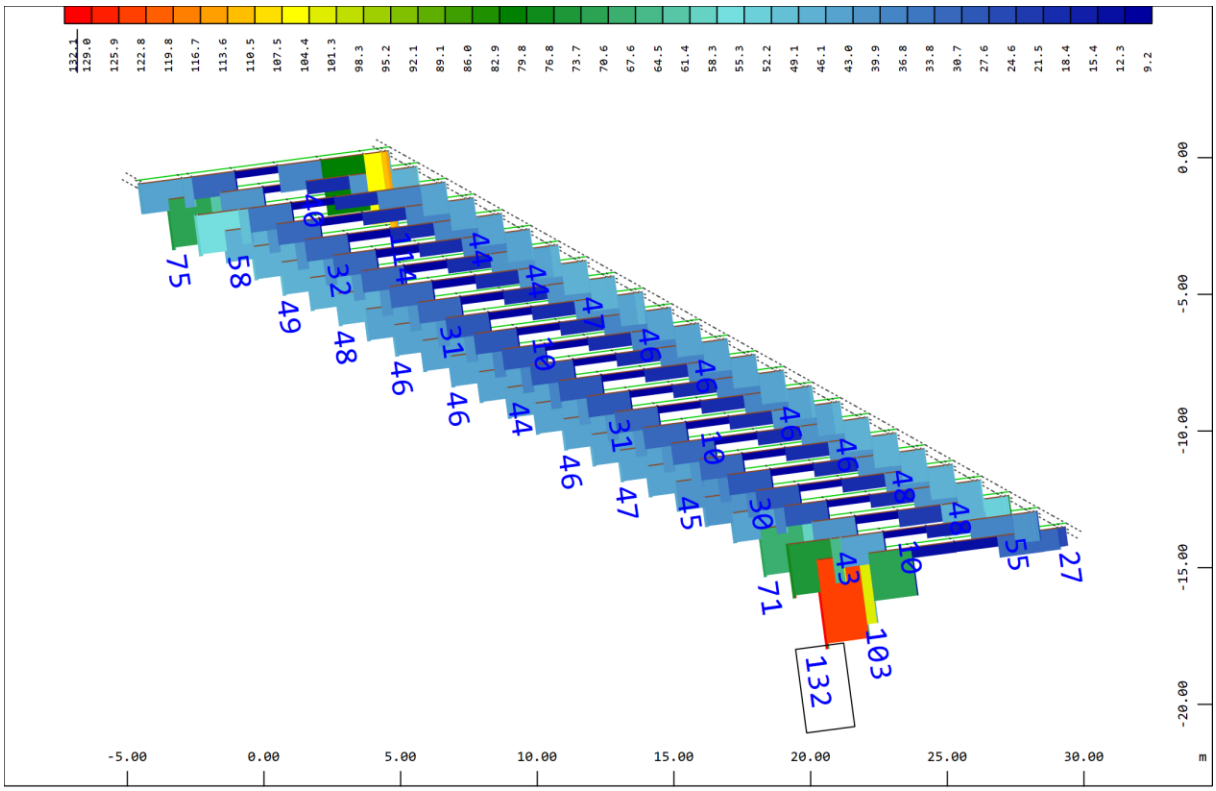
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 525 MAX-VZ BEAM ELU , 1 cm dans l´espace =
832.0 kN (Min=-138.4) (Max=833.4)

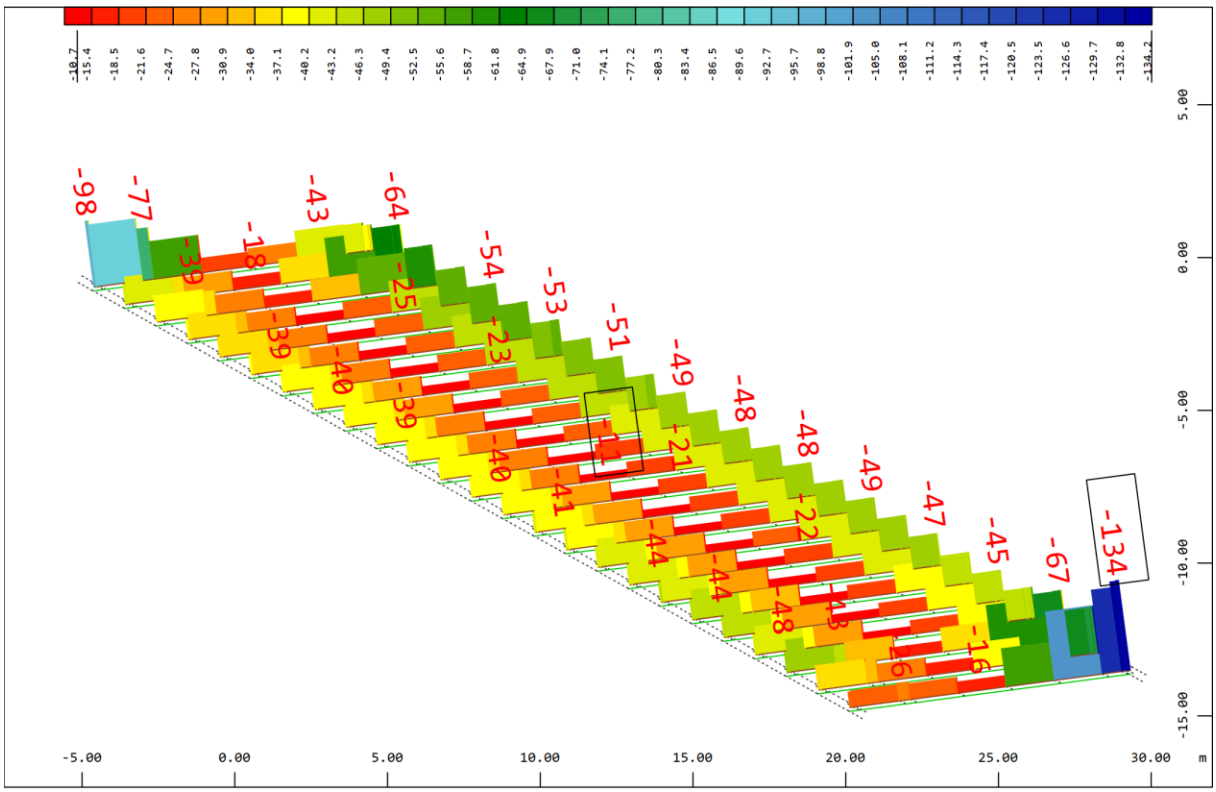
M 1 : 246
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

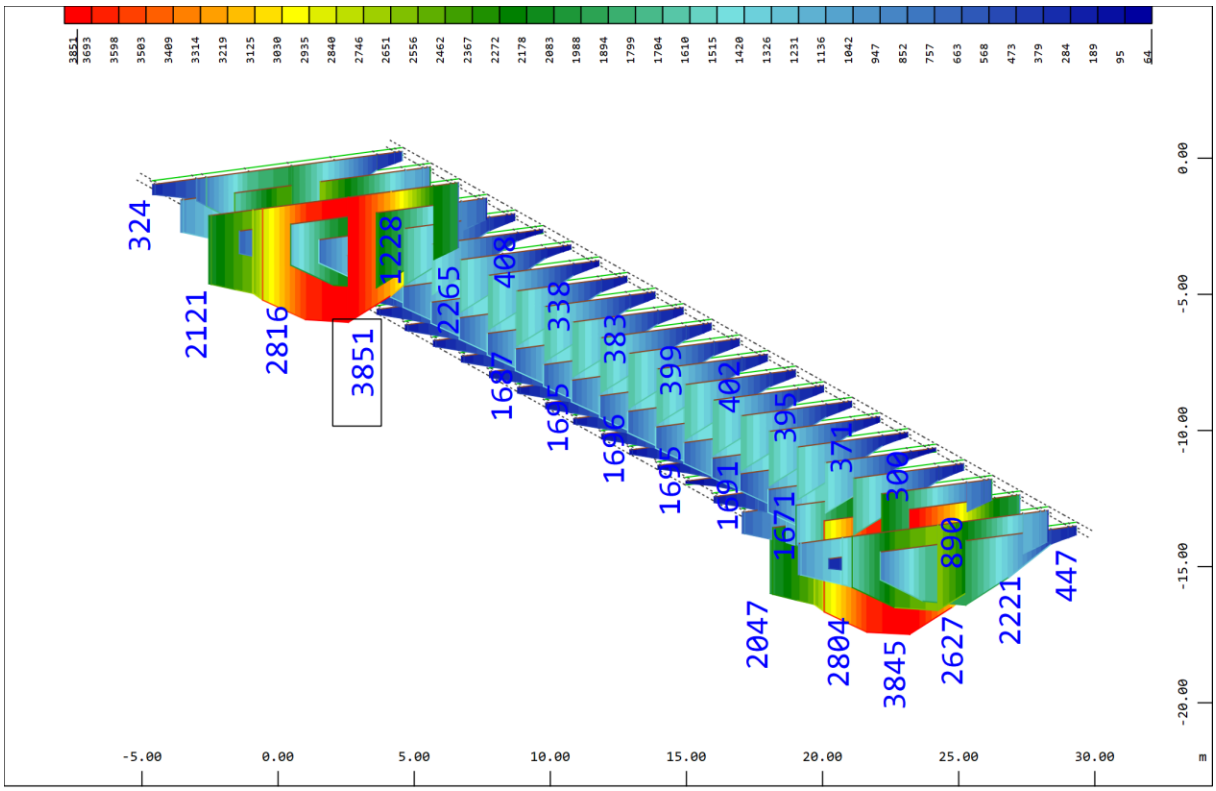


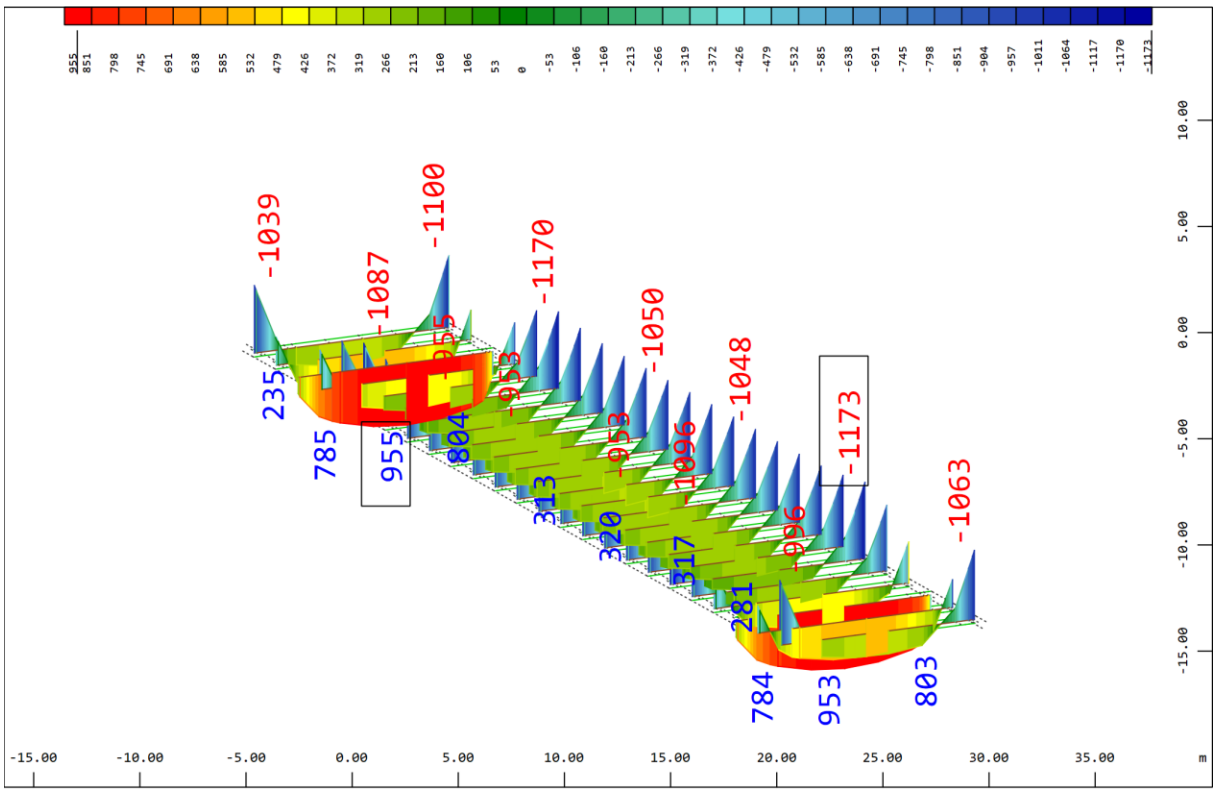
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 526 MIN-VZ BEAM ELU , 1 cm dans l´espace =
500.0 kN (Min=-936.1) (Max=132.0)

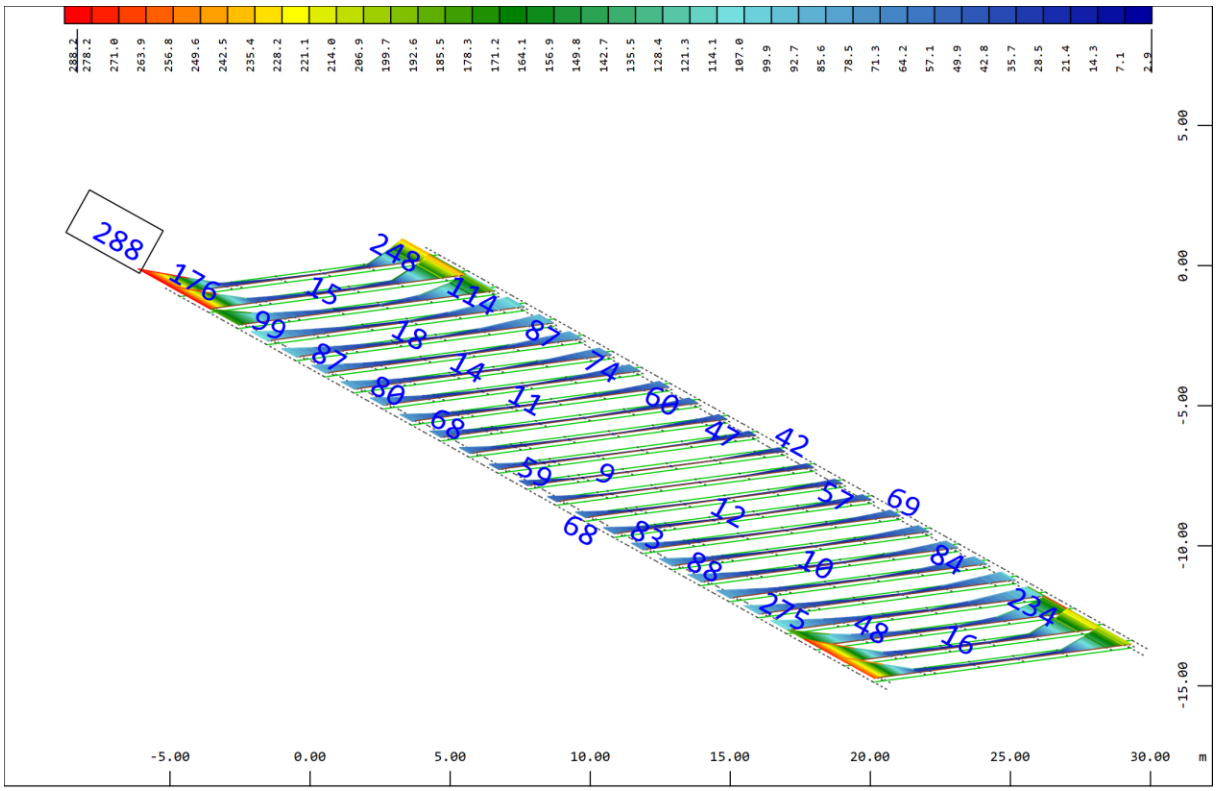
M 1 : 286
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


Z
Y
X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 527 MAX-MT BEAM ELU , 1 cm dans l´espace
= 100.0 kNm (Max=132.1)
M 1 : 247
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


Z
Y
X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 528 MIN-MT BEAM ELU , 1 cm dans l´espace
= 100.0 kNm (Min=-134.2) (Max=-10.7)
M 1 : 221
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 529 MAX-MY BEAM ELU , 1 cm dans l´espace
= 2000. kNm (Max=3851.)
M 1 : 248
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

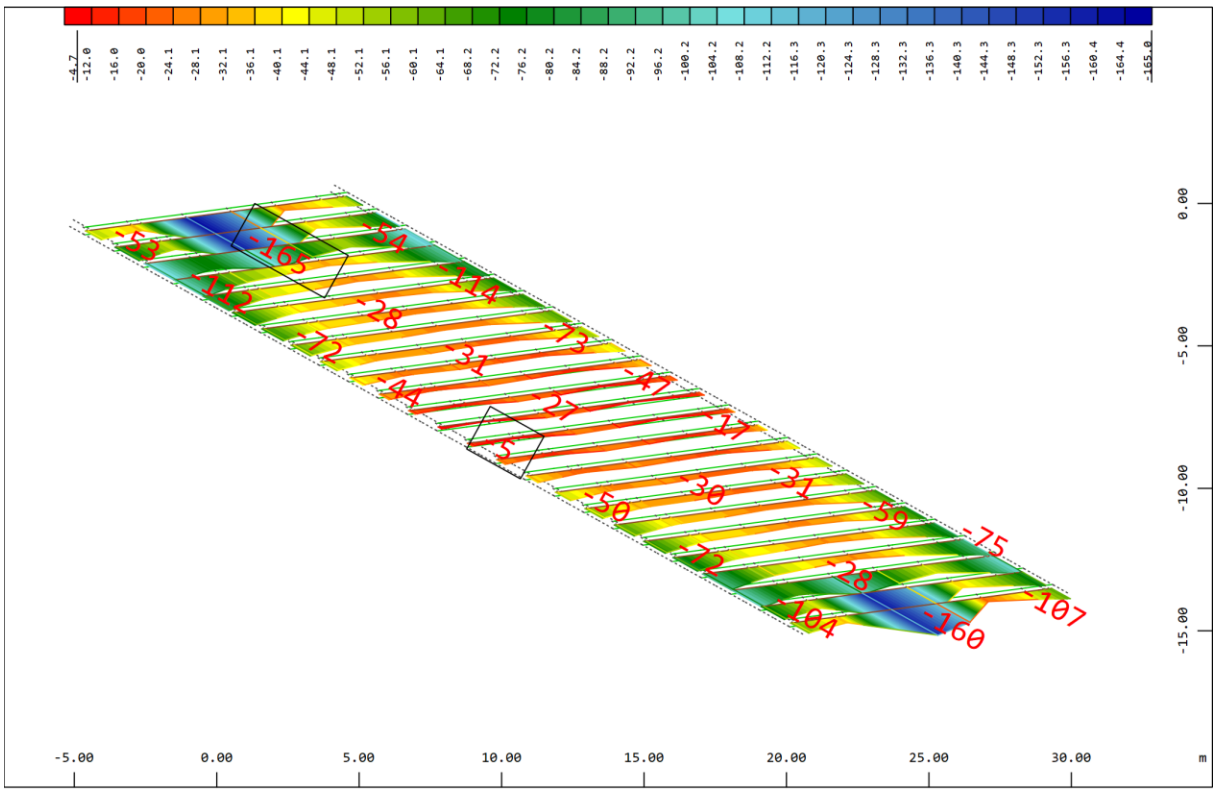

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 530 MIN-MY BEAM ELU , 1 cm dans l´espace
= 1000. kNm (Min=-1173.) (Max=954.7)
M 1 : 318
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 531 MAX-MZ BEAM ELU , 1 cm dans l´espace
= 200.0 kNm (Max=288.2)

M 1 : 241
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

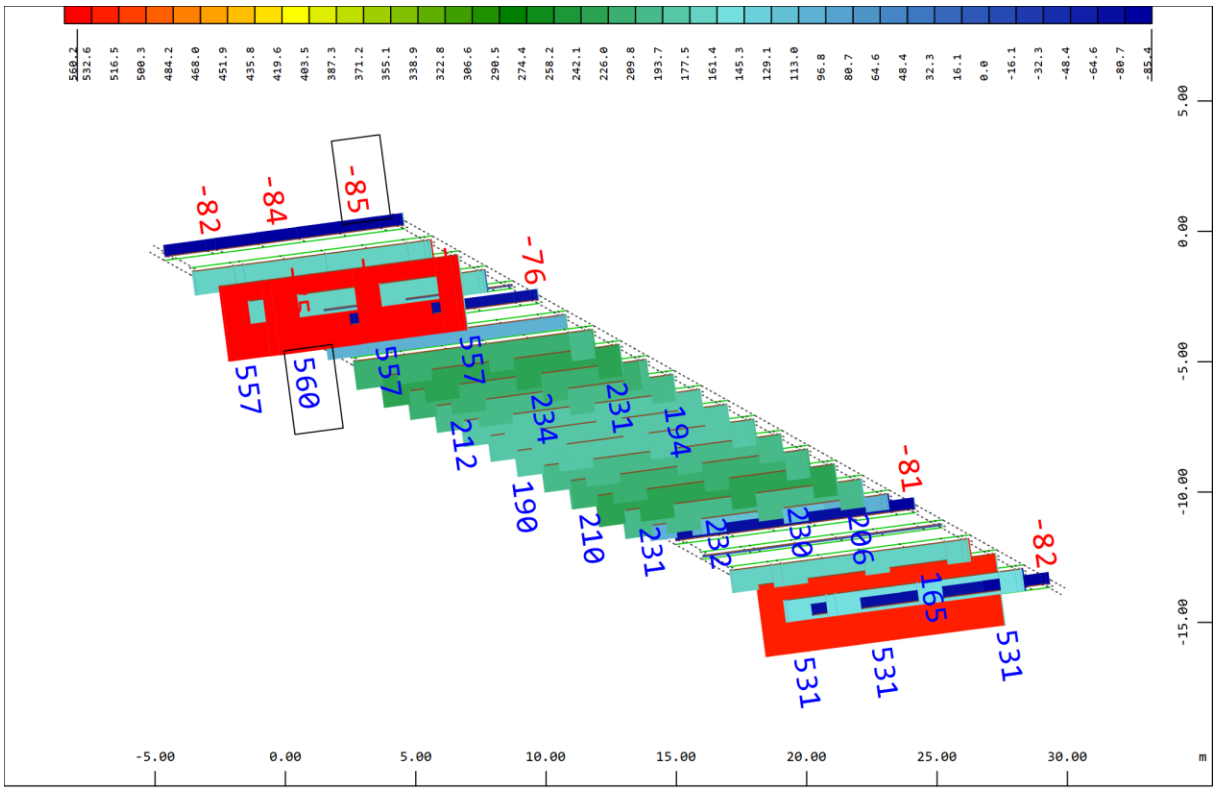
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 532 MIN-MZ BEAM ELU , 1 cm dans l´espace
= 100.0 kNm (Min=-165.0) (Max=-4.67)

M 1 : 237
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

06.01.05// Envolvente esfuerzos ELU Accidental

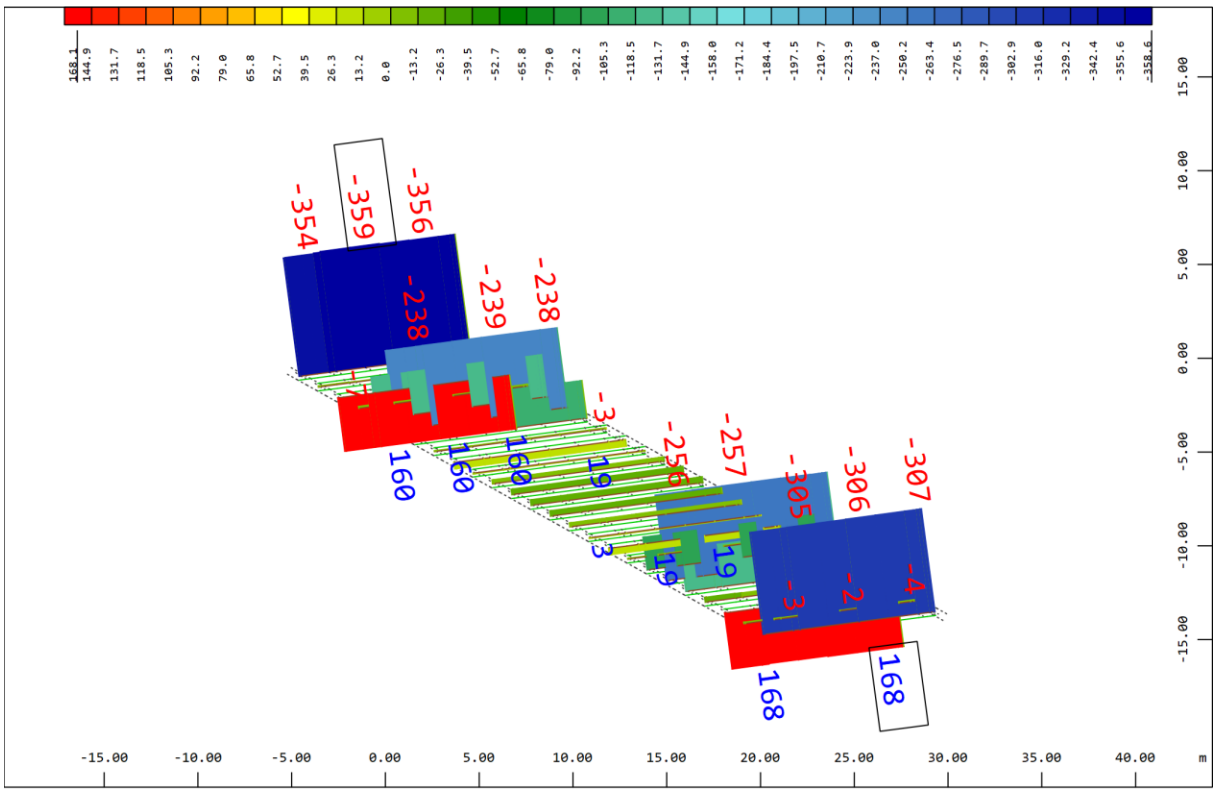
Los siguientes gráficos corresponden a la envolvente de los siguientes esfuerzos de la combinación ELU Accidental:

- Axil: NX
- Cortante en el plano horizontal: VY
- Cortante en el plano vertical: VZ
- Momento torsor: MT
- Momento flector en el plano vertical: MY
- Momento flector en el plano transversal: MZ



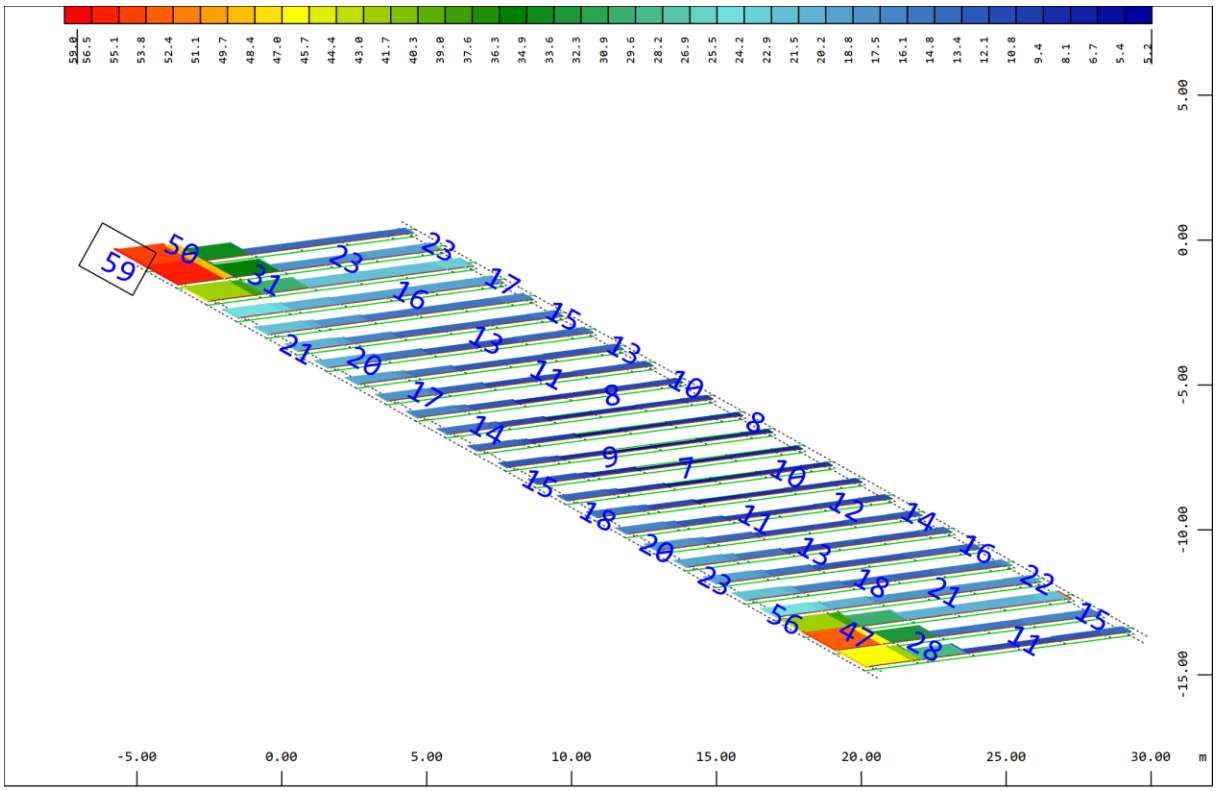
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 621 MAXA-N BEAM ELU Accidental , 1 cm dans
l´espace = 500.0 kN (Min=-85.4) (Max=560.2)

M 1 : 259
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort normal Nx, Loadcase 622 MINA-N BEAM ELU Accidental , 1 cm dans
l´espace = 200.0 kN (Min=-358.6) (Max=168.1)

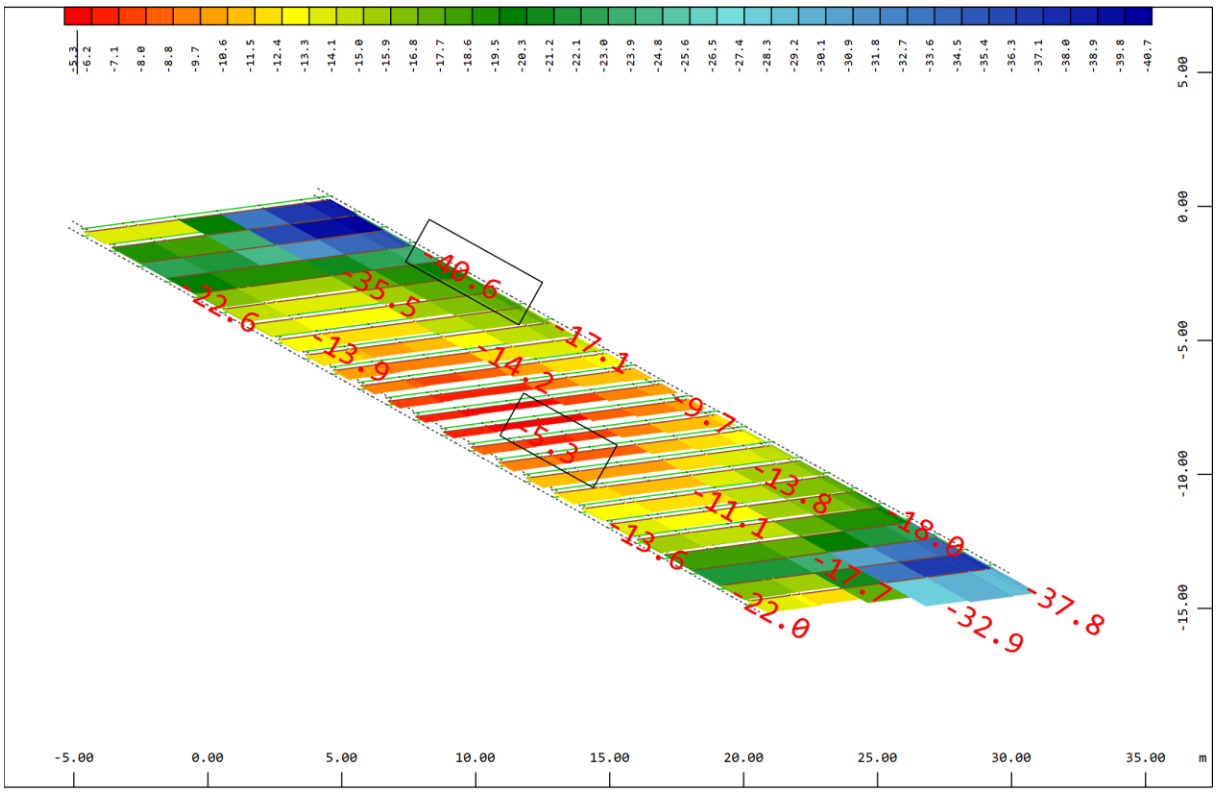
M 1 : 360
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 623 MAXA-VY BEAM ELU Accidental , 1 cm dans
l´espace = 50.0 kN (Max=59.0)

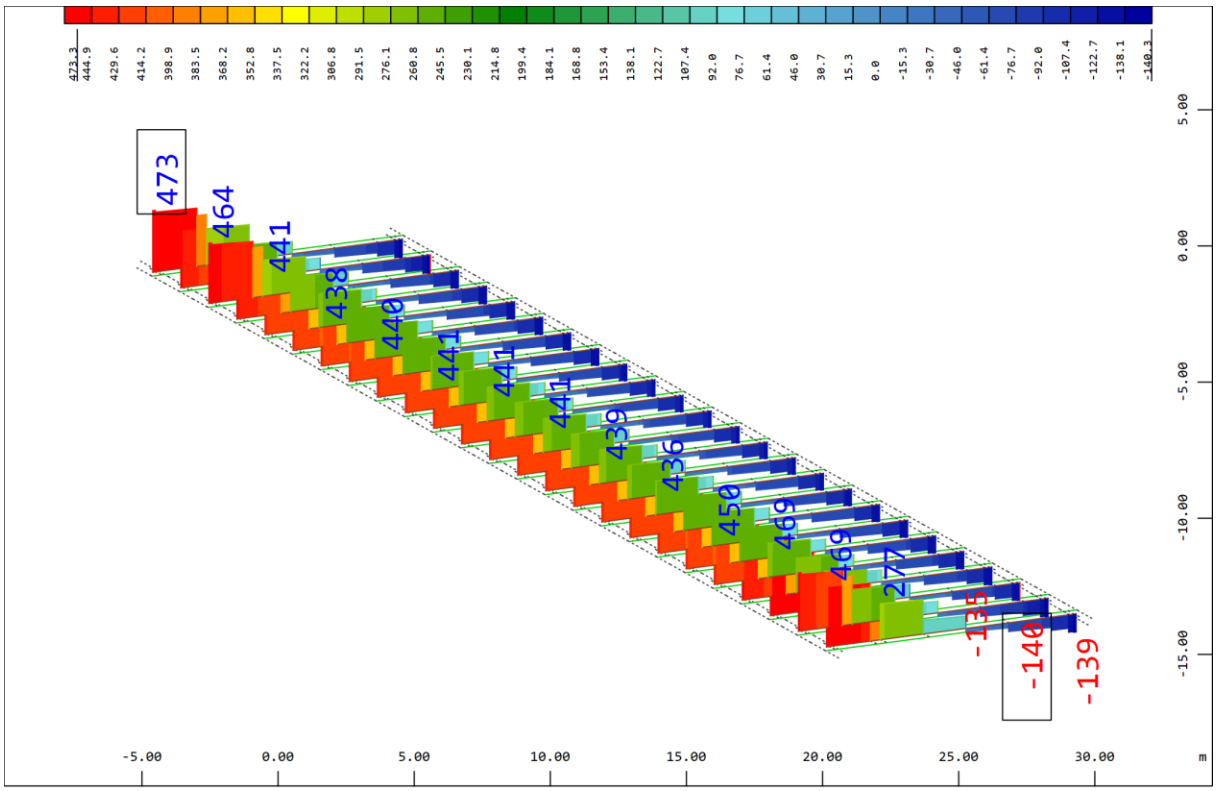
M 1 : 233
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vy, Loadcase 624 MINA-VY BEAM ELU Accidental , 1 cm dans
l´espace = 20.0 kN (Min=-40.6) (Max=-5.27)

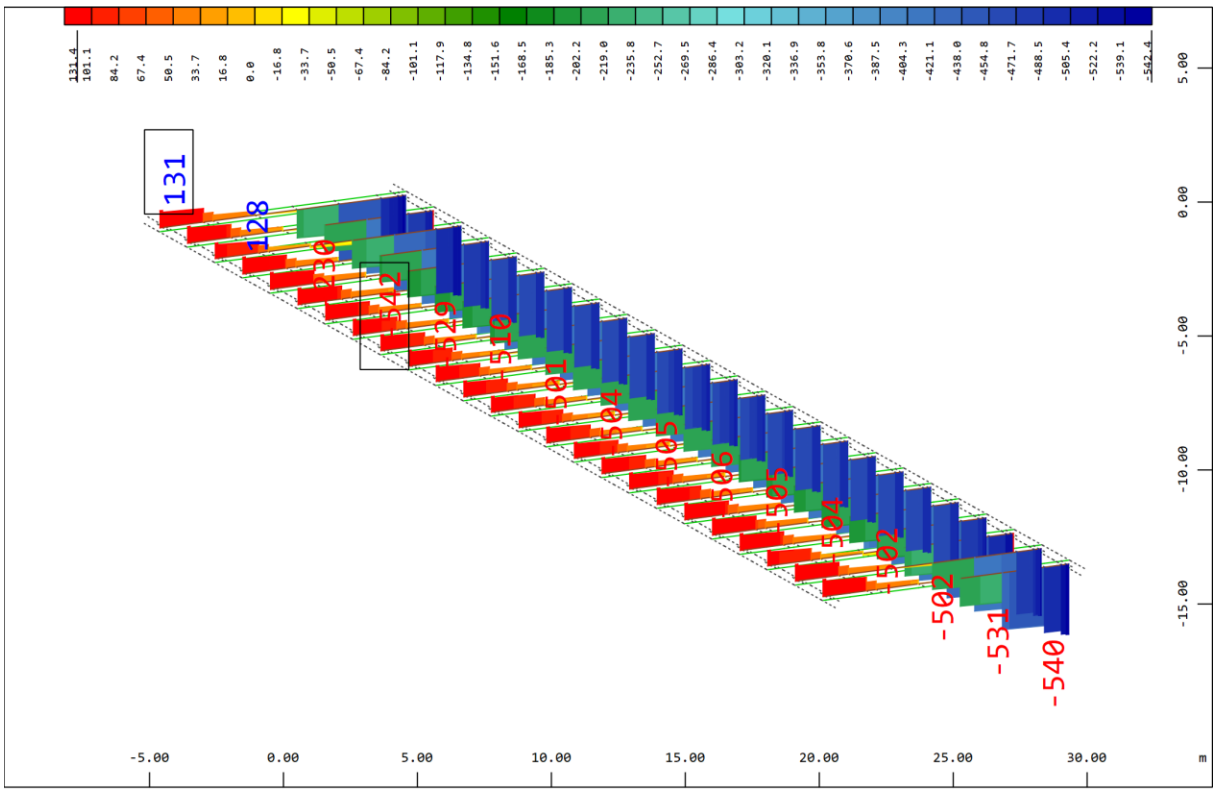
M 1 : 252
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 625 MAXA-VZ BEAM ELU Accidental , 1 cm dans
l´espace = 500.0 kN (Min=-140.3) (Max=473.3)

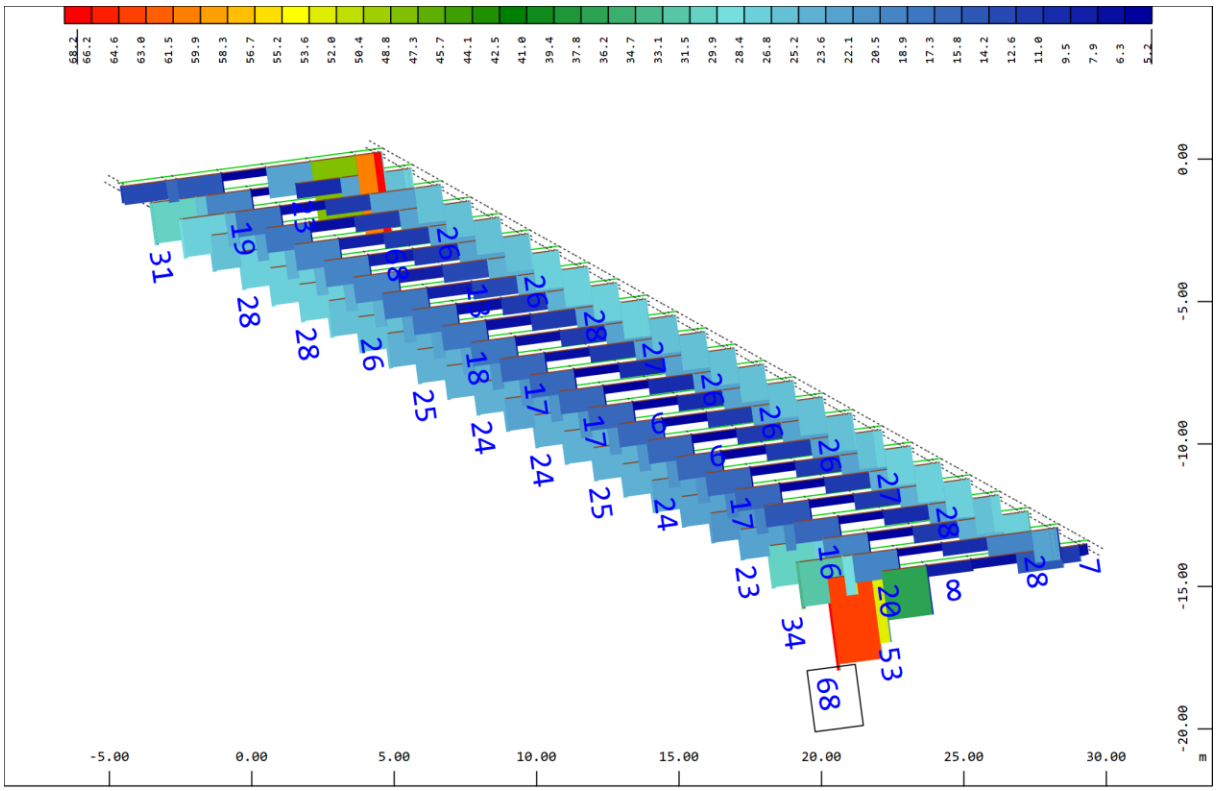
M 1 : 248
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

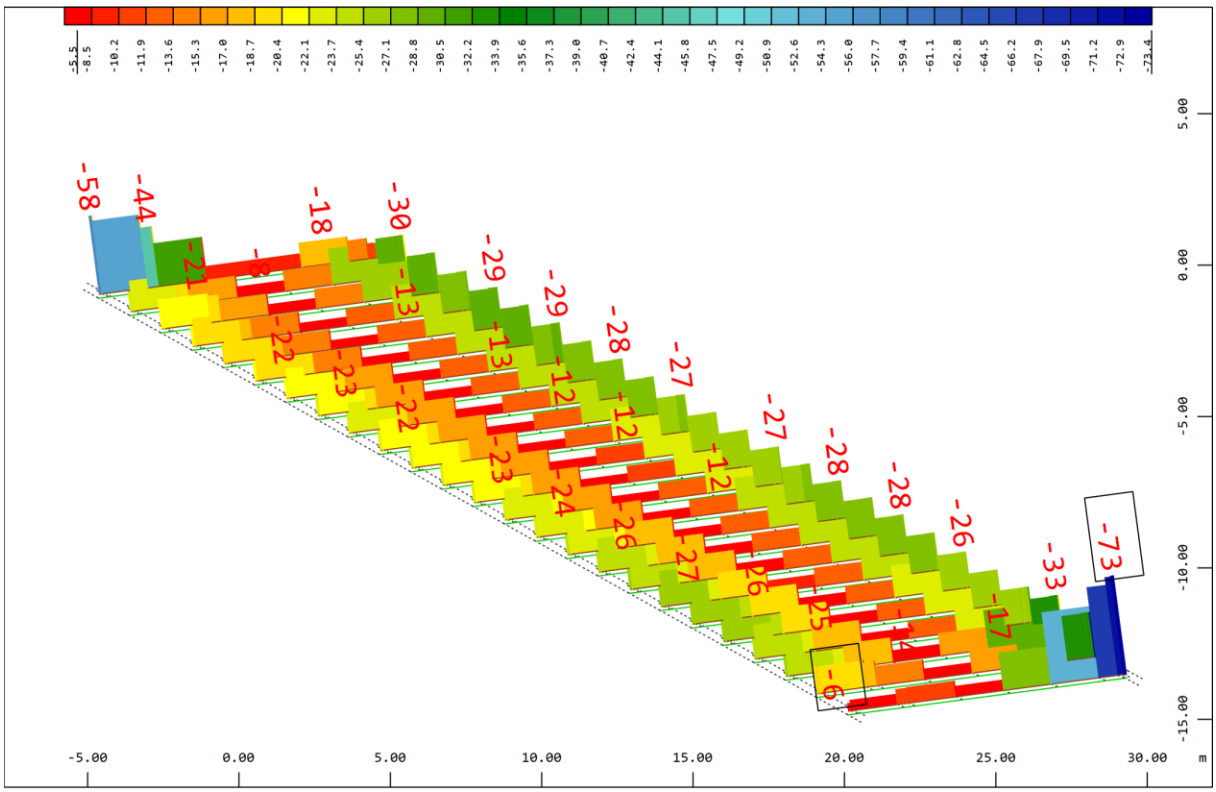
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Effort tranchant Vz, Loadcase 626 MINA-VZ BEAM ELU Accidental , 1 cm dans
l´espace = 500.0 kN (Min=-542.4) (Max=131.4)

M 1 : 252
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



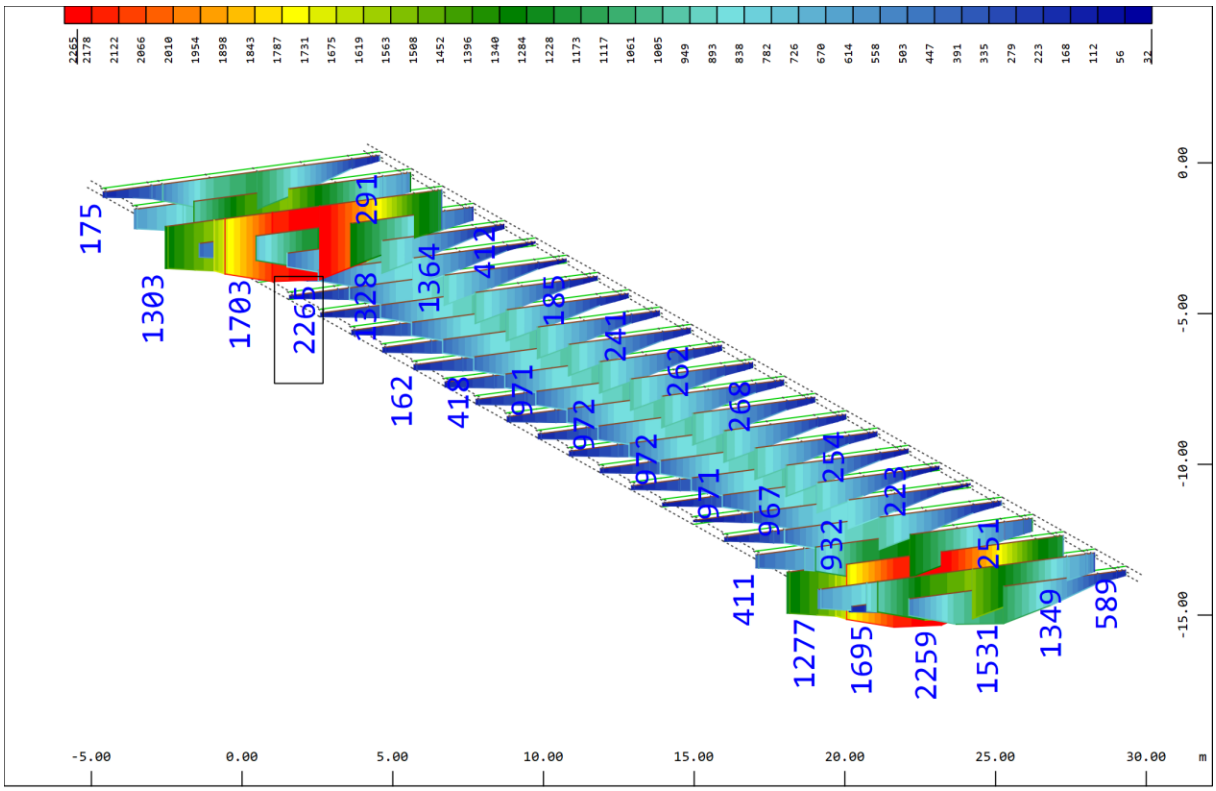
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 627 MAXA-MT BEAM ELU Accidental , 1 cm
dans l´espace = 50.0 kNm (Max=68.2)

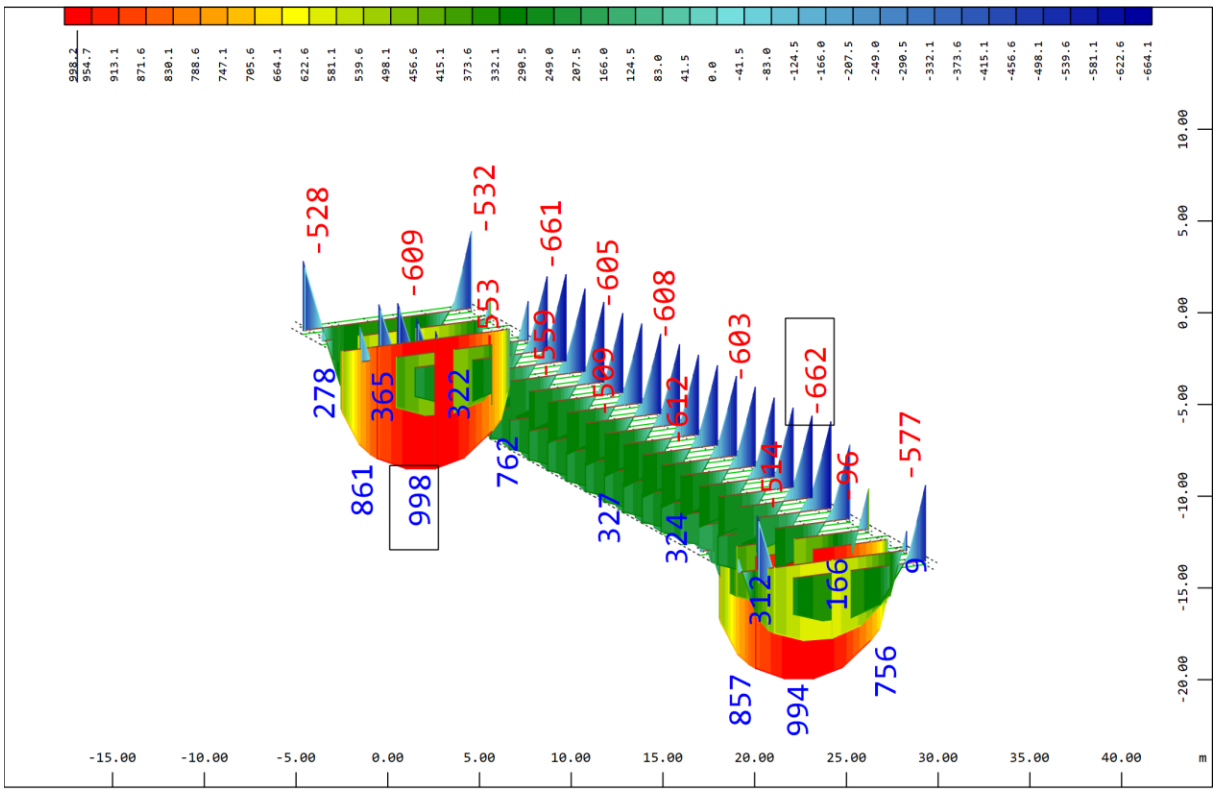
M 1 : 237
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

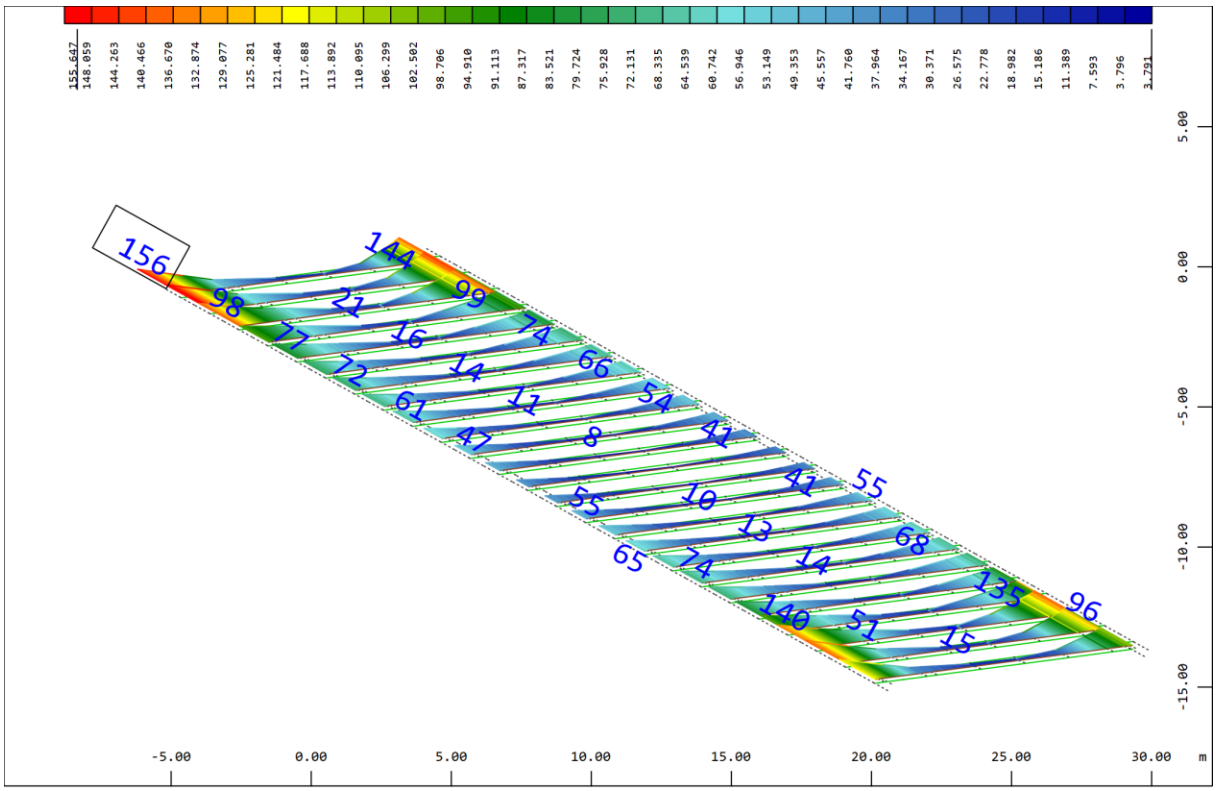


Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de torsion Mt, Loadcase 628 MINA-MT BEAM ELU Accidental , 1 cm
dans l´espace = 50.0 kNm (Min=-73.4) (Max=-5.53)

M 1 : 223
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


2265 2178 2122 2066 2010 1954 1898 1843 1787 1731 1675 1619 1563 1508 1452 1396 1340 1284 1228 1173 1117 1061 1005 949 893 838 782 726 670 614 558 503 447 391 335 279 223 168 112 56 32
175 291 1303 1703 2265 1328 1364 414 185 241 262 268 162 418 971 972 972 971 967 254 223 932 251 411 1277 1695 2259 1531 1349 589
0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 629 MAXA-MY BEAM ELU Accidental , 1 cm
dans l´espace = 2000. kNm (Max=2265.)
M 1 : 224
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

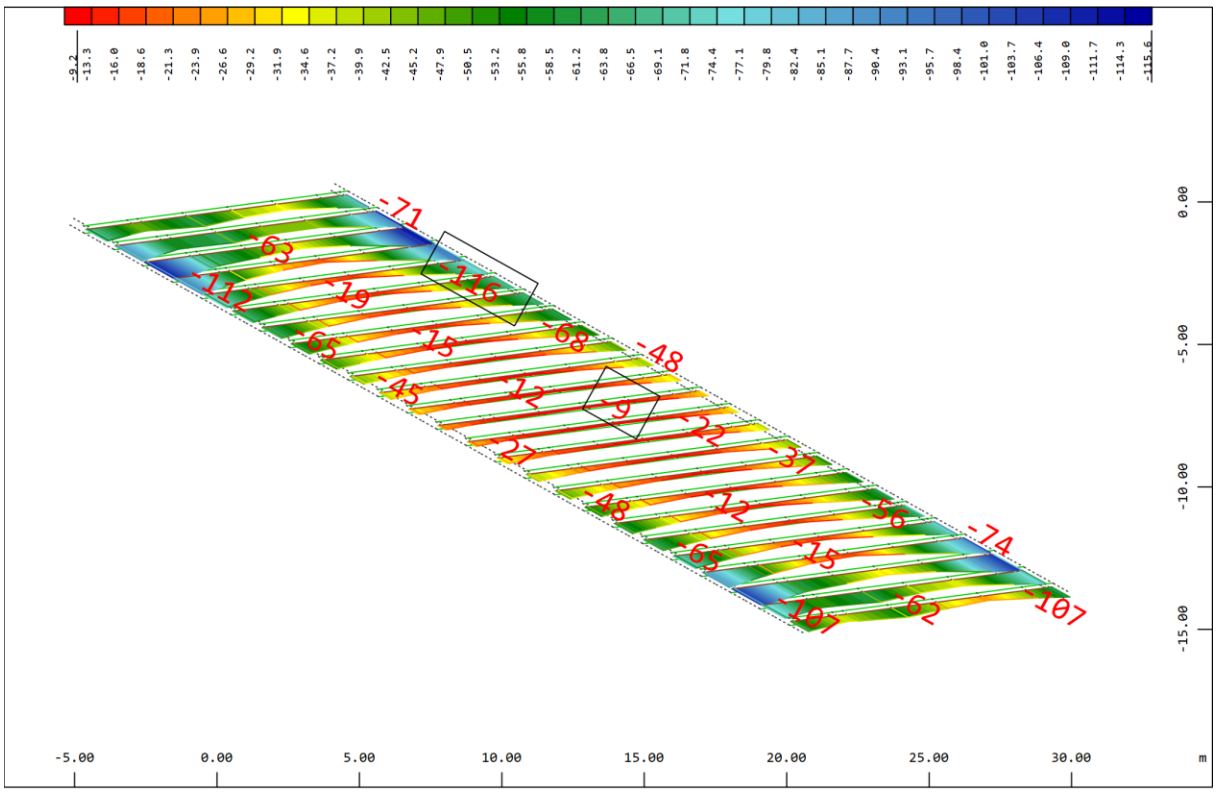

998.2 954.7 913.1 871.6 830.1 788.6 747.1 705.6 664.1 622.6 581.1 539.6 498.1 456.6 415.1 373.6 332.1 290.5 249.0 207.5 166.0 124.5 83.0 41.5 0.0 -41.5 -83.0 -124.5 -166.0 -207.5 -249.0 -290.5 -332.1 -373.6 -415.1 -456.6 -498.1 -539.6 -581.1 -622.6 -664.1
-528 -609 -532 -661 -605 -608 -603 -662 -577
278 365 322 553 559 509 612 514 96 9
861 998 762 327 324 312 166 857 994 756
10.00 5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00 -20.00
-15.00 -10.00 -5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 35.00 40.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion My, Loadcase 630 MINA-MY BEAM ELU Accidental , 1 cm
dans l´espace = 500.0 kNm (Min=-662.1) (Max=998.2)
M 1 : 368
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 631 MAXA-MZ BEAM ELU Accidental , 1 cm
dans l´espace = 100.0 kNm (Max=155.6)

M 1 : 241
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

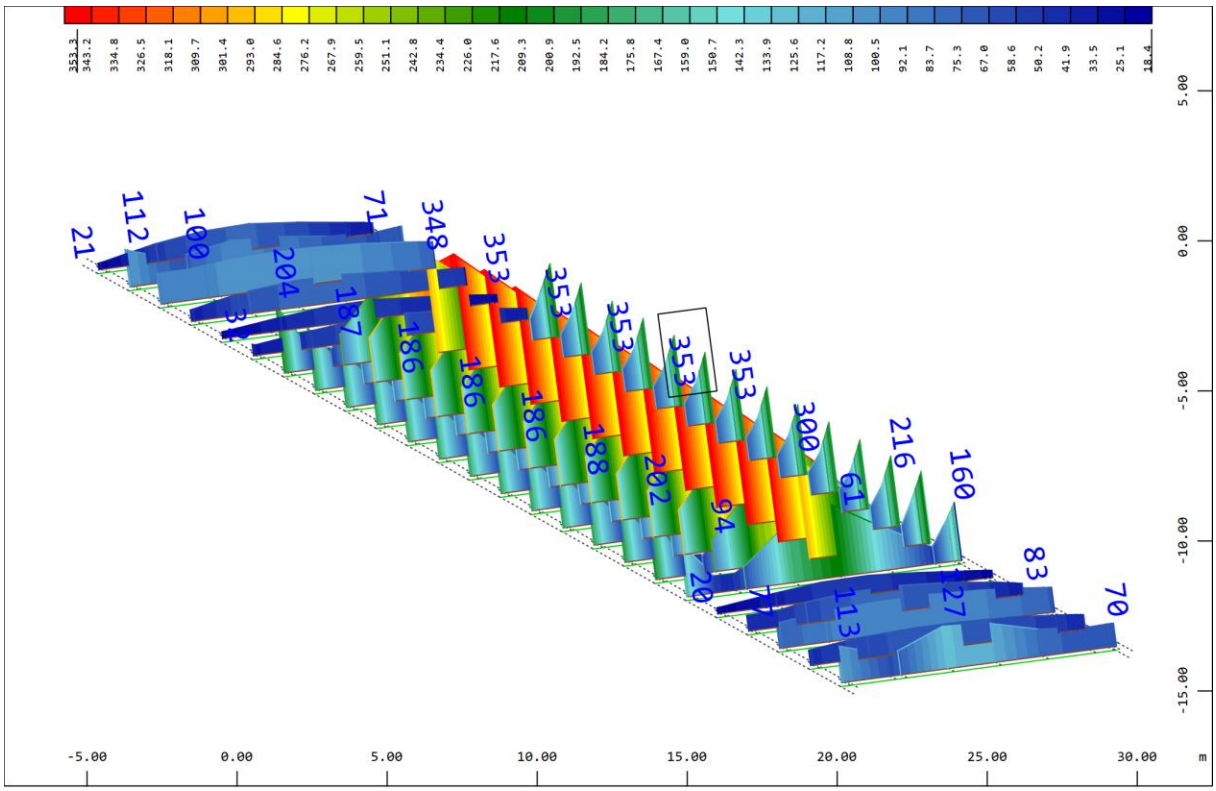
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Moment de flexion Mz, Loadcase 632 MINA-MZ BEAM ELU Accidental , 1 cm
dans l´espace = 100.0 kNm (Min=-115.6) (Max=-9.23)

M 1 : 237
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

06.02 // Tensiones

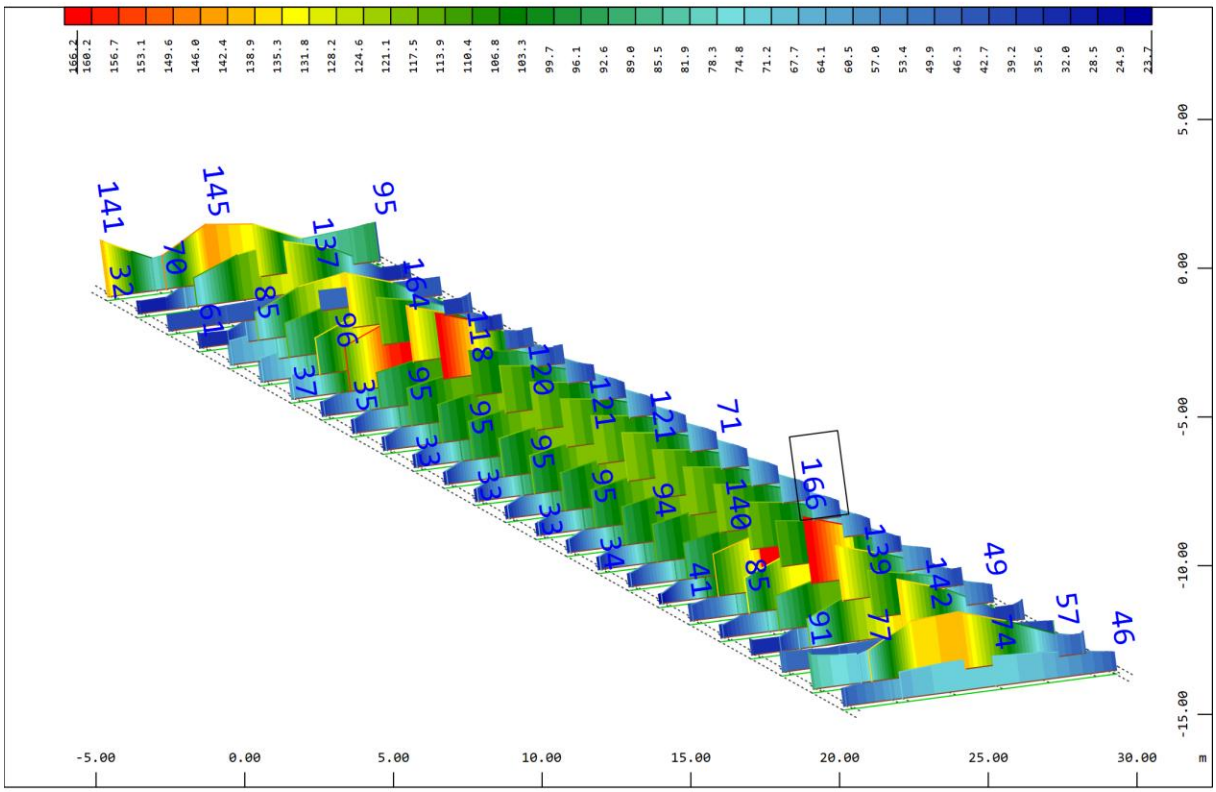
06.02.01// Tensiones ELS rara

Los siguientes gráficos corresponden a la combinación que supone el valor máximo de un esfuerzo determinado en cada sección. Así, por ejemplo, la combinación MYMAX corresponde a la tensión de Von Mises máxima experimentada en cada sección bajo la acción del momento flector MY máximo y el resto de solicitaciones concomitantes.



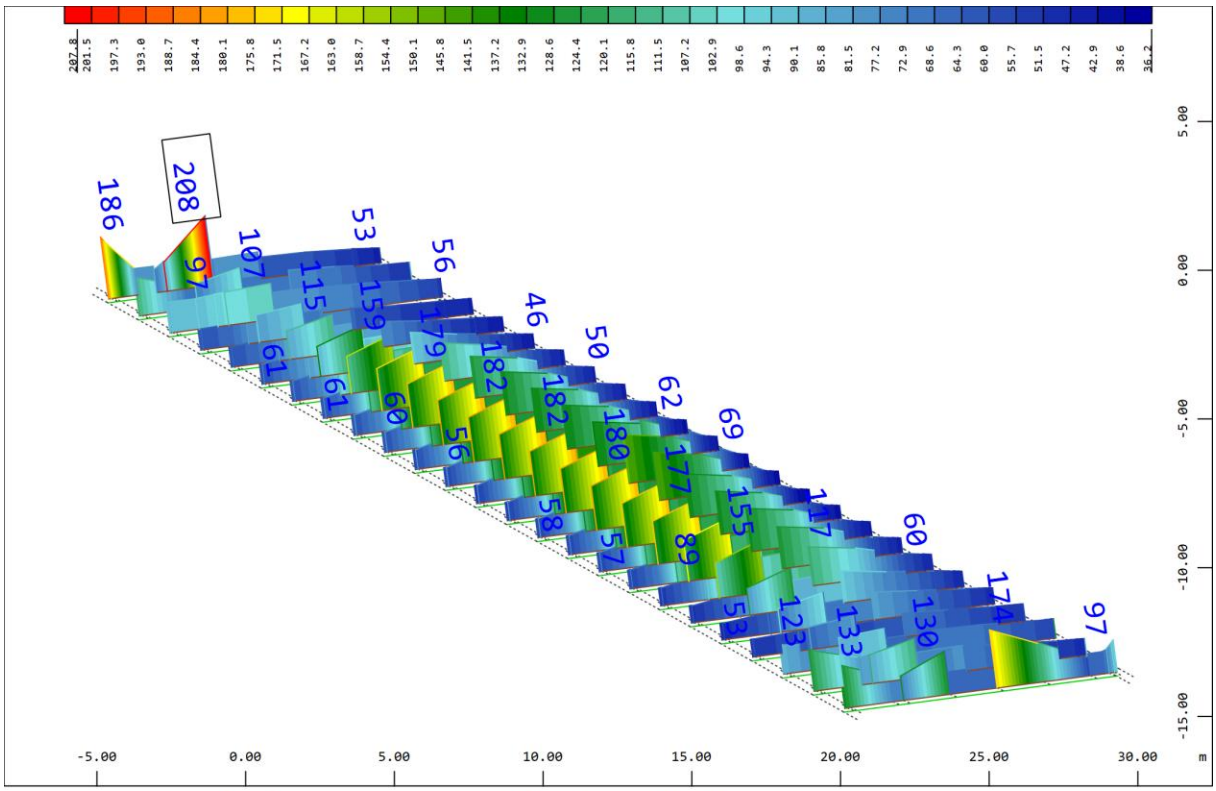
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 421 MAXR-N BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=353.3)

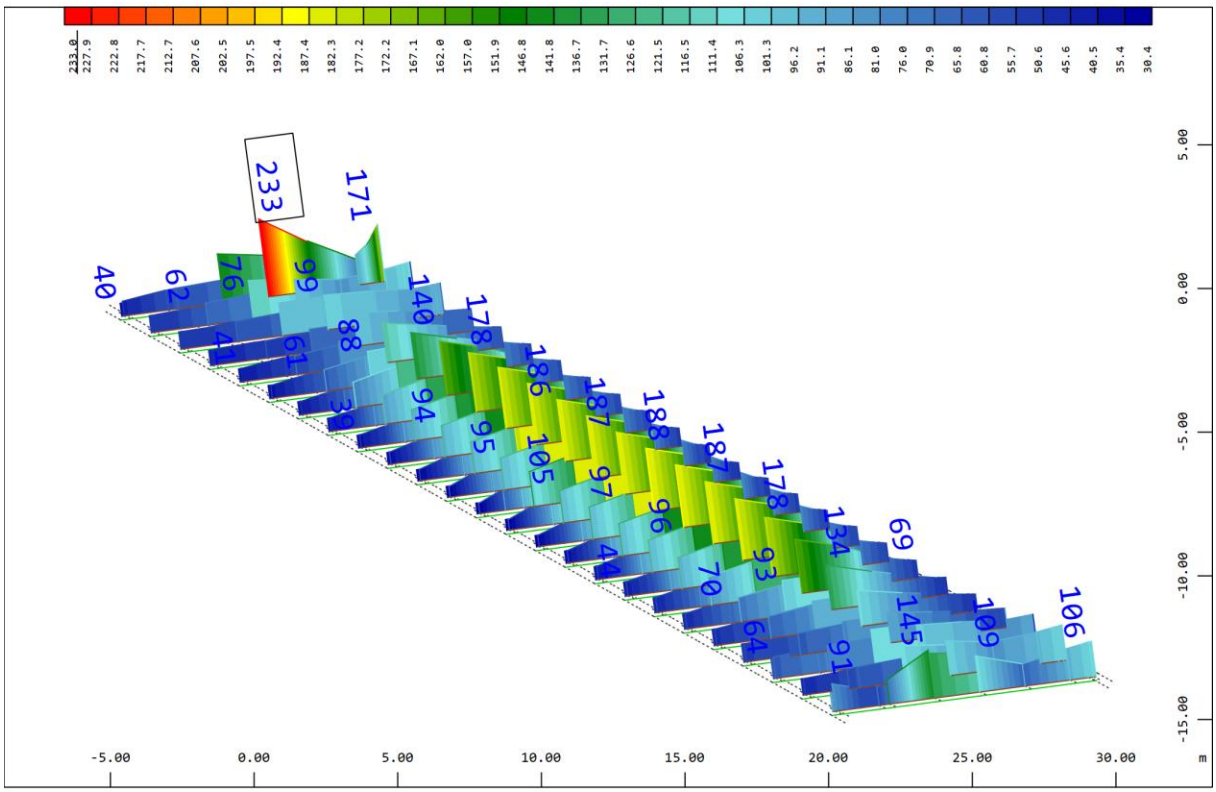
M 1 : 225
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

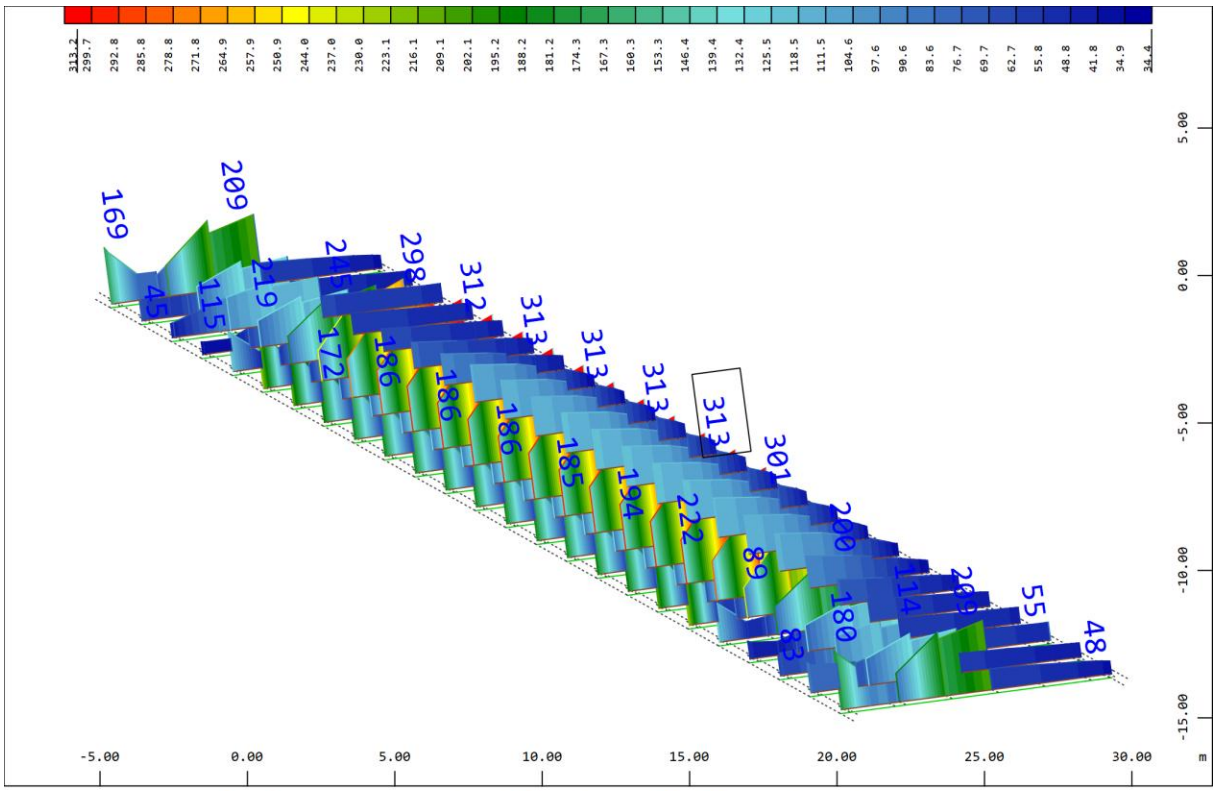


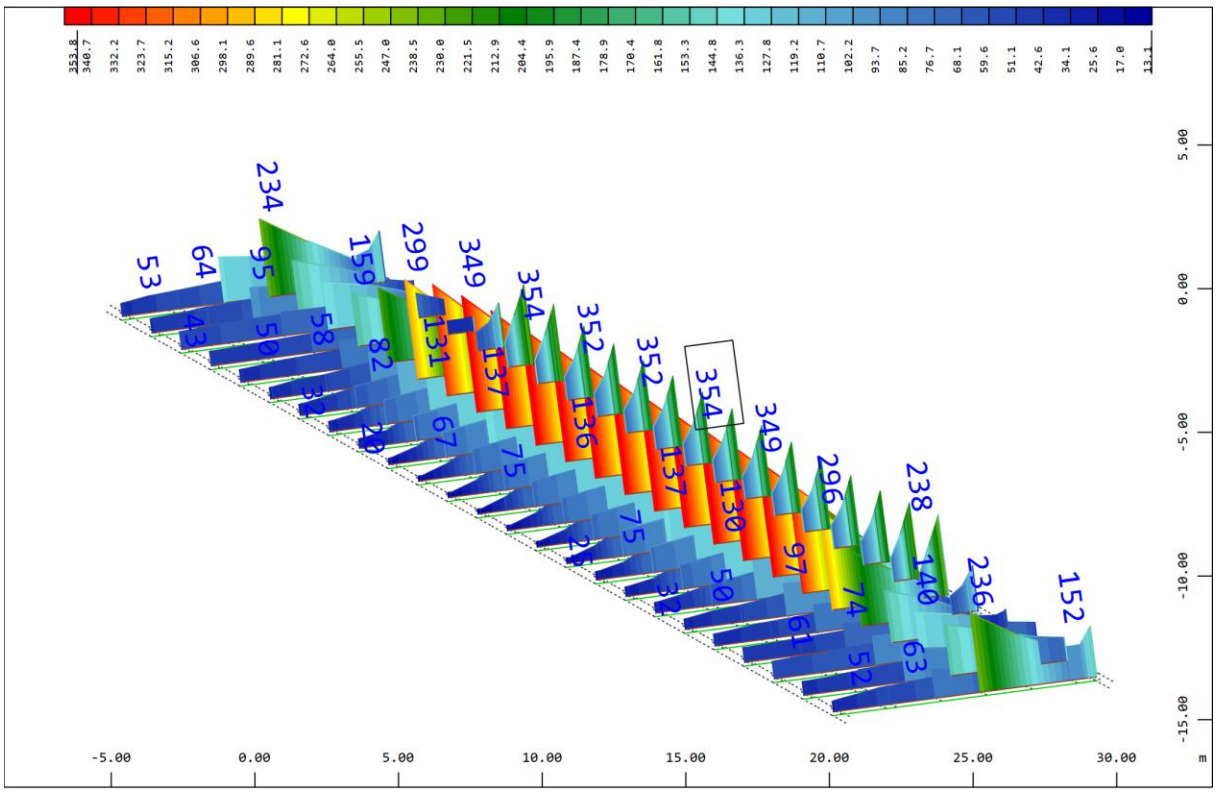
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 422 MINR-N BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 166.4 MPa (Max=166.2)

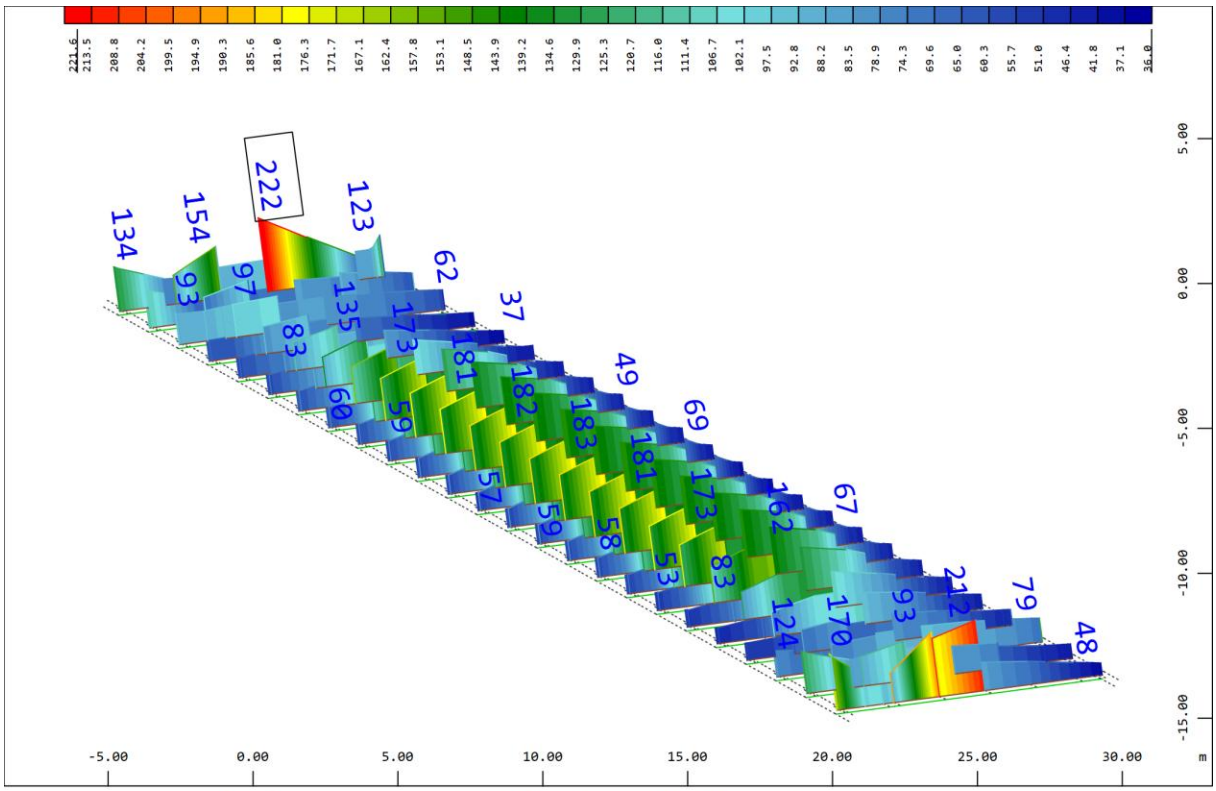
M 1 : 227
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 423 MAXR-VY BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=207.8)
M 1 : 227
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 424 MINR-VY BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=233.0)
M 1 : 235
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


313.2 299.7 292.8 285.8 278.8 271.8 264.9 257.9 250.9 244.0 237.0 230.0 223.1 216.1 209.1 202.1 195.2 188.2 181.2 174.3 167.3 160.3 153.3 146.4 139.4 132.4 125.5 118.5 111.5 104.6 97.6 90.6 83.6 76.7 69.7 62.7 55.8 48.8 41.8 34.9 24.4
169 209 219 45 115 172 186 186 186 185 194 222 89 83 180 114 55 48
313
5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 425 MAXR-VZ BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=313.2)
M 1 : 229
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

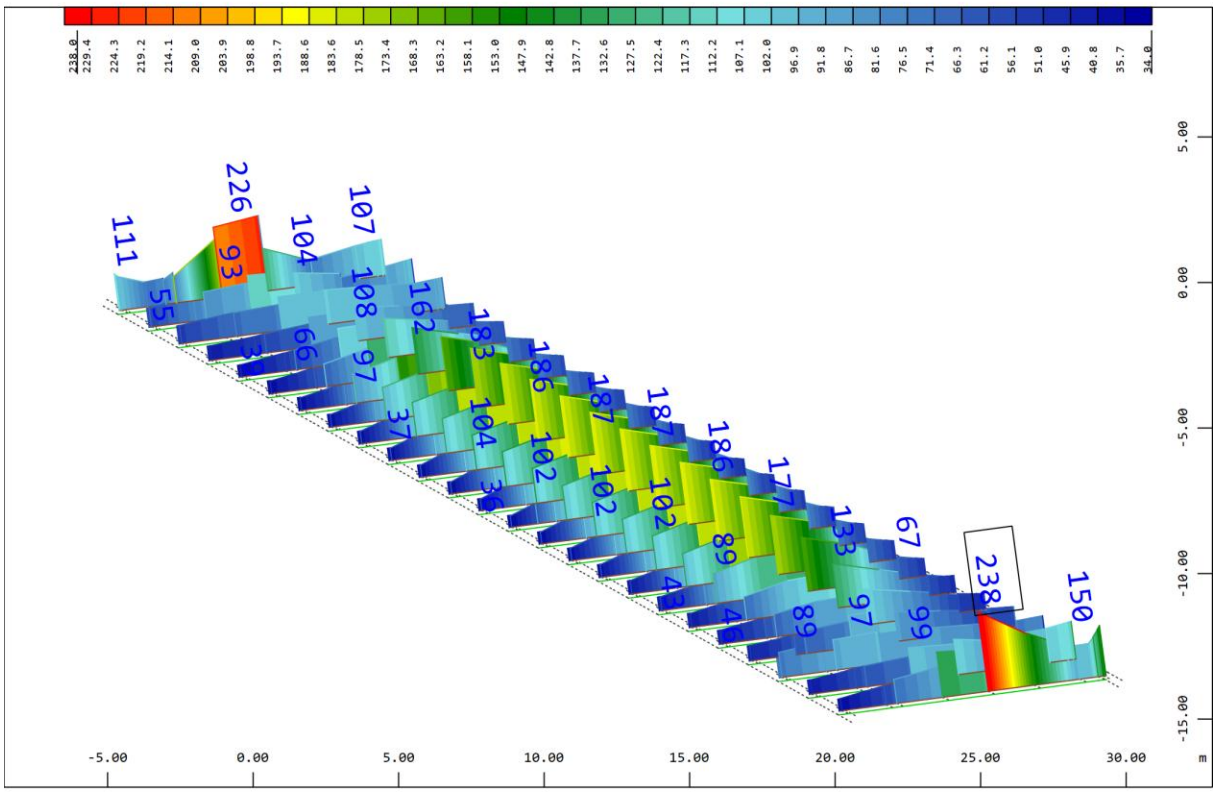

353.8 340.7 332.2 323.7 315.2 306.6 298.1 289.6 281.1 272.6 264.0 255.5 247.0 238.5 230.0 221.5 212.9 204.4 195.9 187.4 178.9 170.4 161.8 153.3 144.8 136.3 127.8 119.2 110.7 102.2 93.7 85.2 76.7 68.1 59.6 51.1 42.6 34.1 25.6 17.0 13.1
234 64 53 95 43 159 50 58 299 82 349 131 354 137 352 136 352 137 354 130 349 97 296 74 238 140 236 152
5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 426 MINR-VZ BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=353.8)
M 1 : 235
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 427 MAXR-MT BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=221.6)

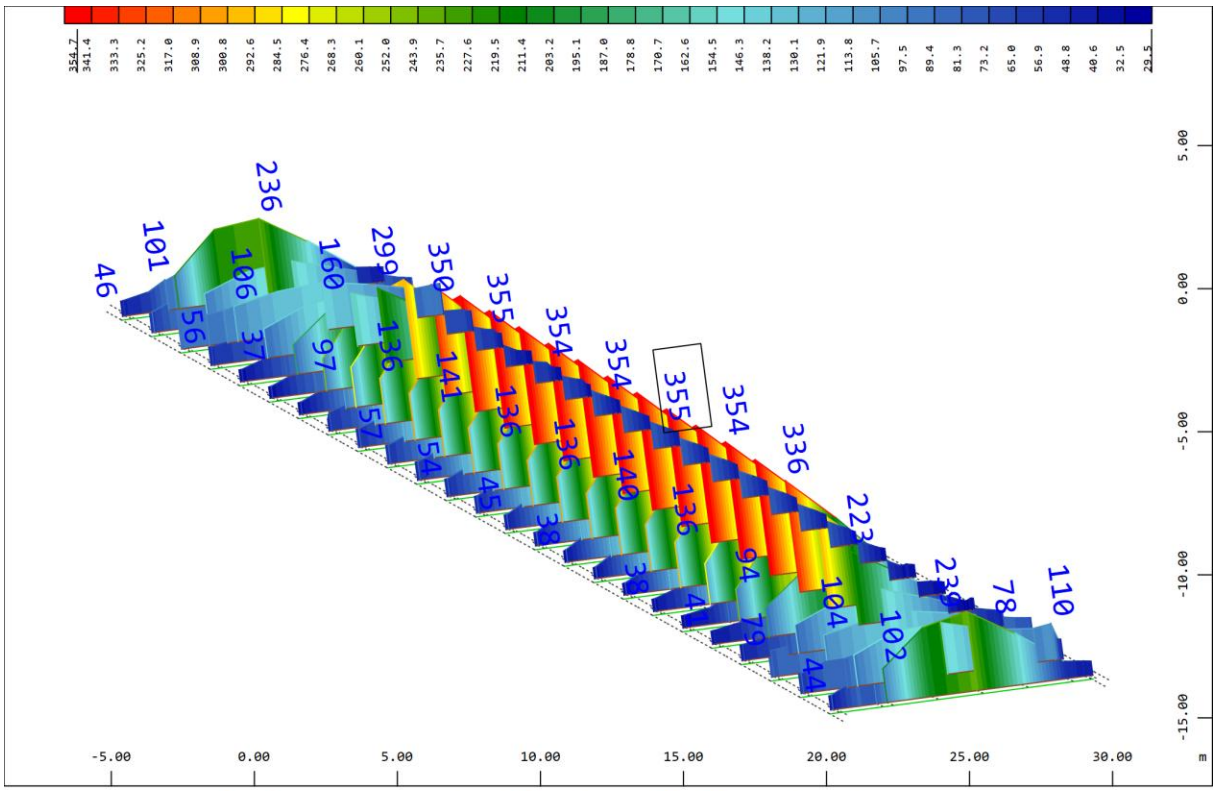
M 1 : 233
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

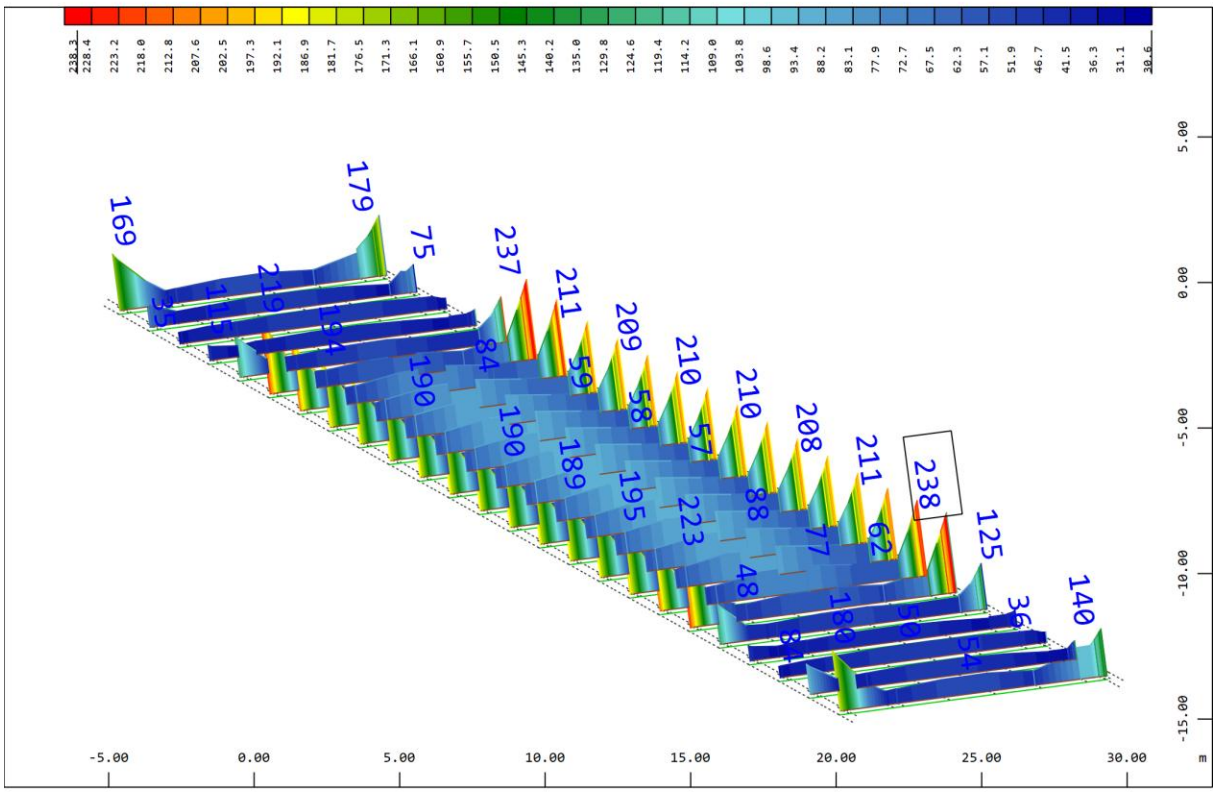


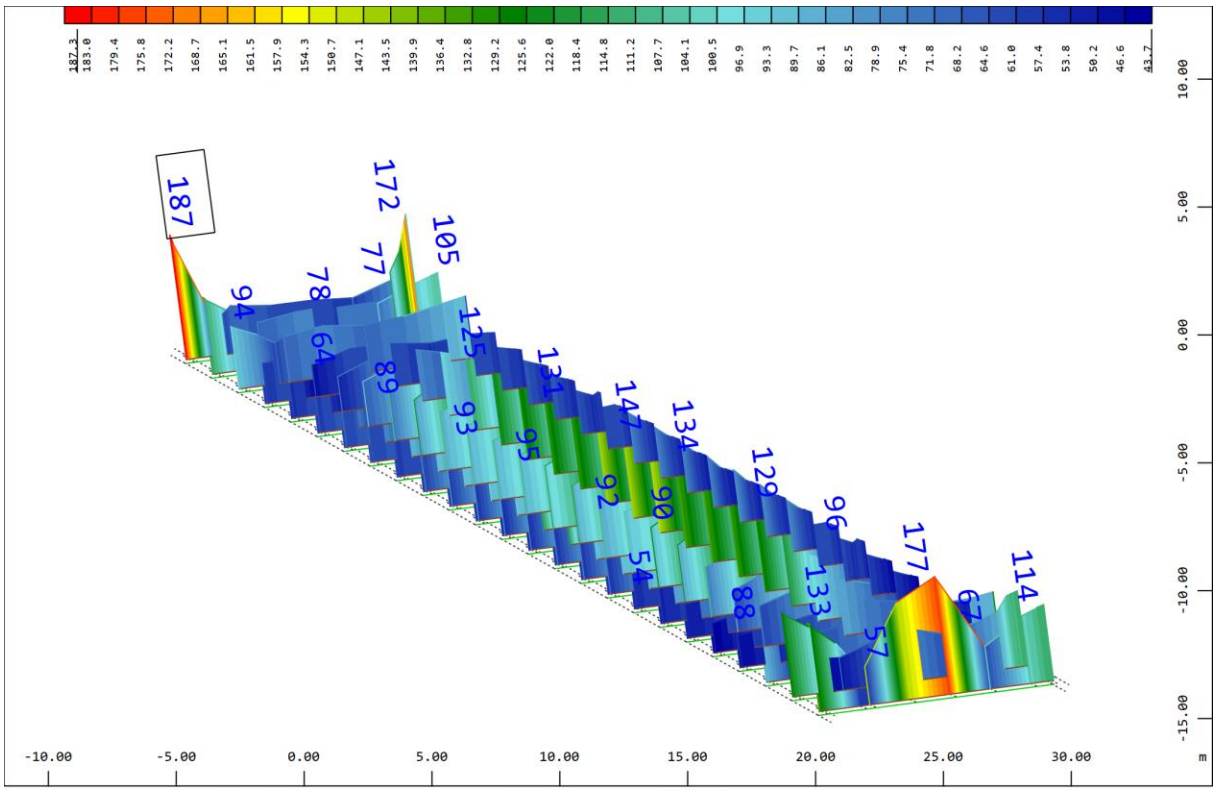
Z
Y
X

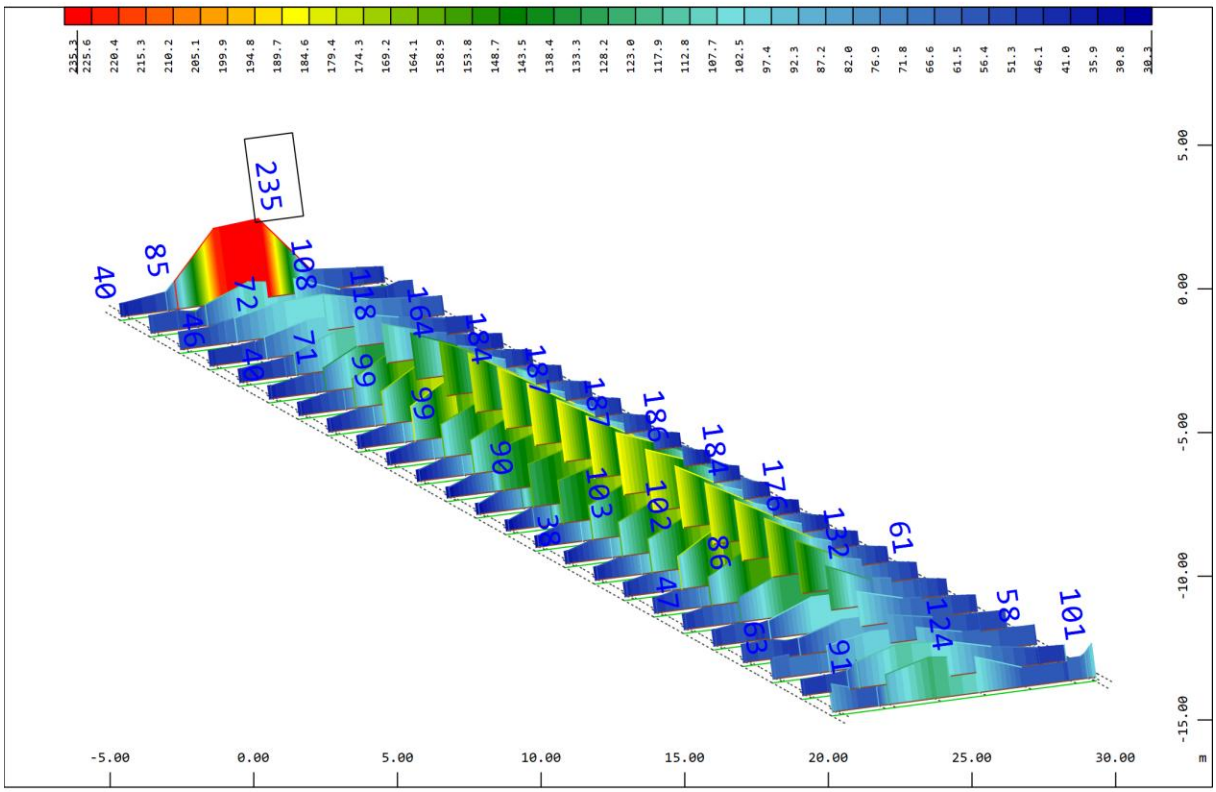
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 428 MINR-MT BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=238.0)

M 1 : 232
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


354.7 341.4 333.3 325.2 317.0 308.9 300.8 292.6 284.5 276.4 268.3 260.1 252.0 243.9 235.7 227.6 219.5 211.4 203.2 195.1 187.0 178.8 170.7 162.6 154.5 146.3 138.2 130.1 121.9 113.8 105.7 97.5 89.4 81.3 73.2 65.0 56.9 48.8 40.6 32.5 29.5
236 101 46 106 56 160 37 299 97 350 136 355 141 354 136 354 136 355 140 354 136 336 94 223 104 239 102 78 110 44 79
5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 429 MAXR-MY BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=354.7)
M 1 : 236
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

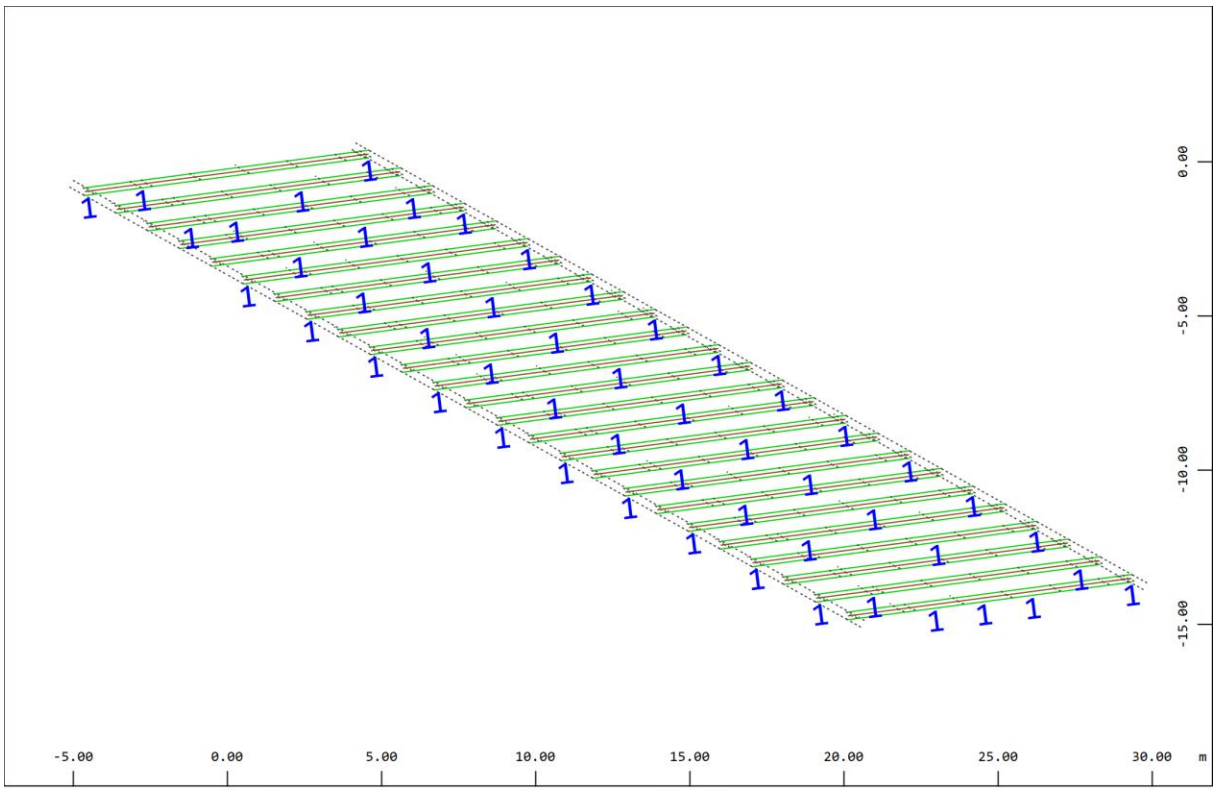

238.3 228.4 223.2 218.0 212.8 207.6 202.5 197.3 192.1 186.9 181.7 176.5 171.3 166.1 160.9 155.7 150.5 145.3 140.2 135.0 129.8 124.6 119.4 114.2 109.0 103.8 98.6 93.4 88.2 83.1 77.9 72.7 67.5 62.3 57.1 51.9 46.7 41.5 36.3 31.1 30.6
169 179 75 237 211 209 210 210 208 211 238 125 140 36 54
5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 430 MINR-MY BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=238.3)
M 1 : 232
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


187.3 183.0 179.4 175.8 172.2 168.7 165.1 161.5 157.9 154.3 150.7 147.1 143.5 139.9 136.4 132.8 129.2 125.6 122.0 118.4 114.8 111.2 107.7 104.1 100.5 96.9 93.3 89.7 86.1 82.5 78.9 75.4 71.8 68.2 64.6 61.0 57.4 53.8 50.2 46.6 43.7
187 172 105 77 94 78 64 125 89 131 93 147 95 134 92 129 90 96 54 177 88 133 57 67 114
10.00 5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-10.00 -5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 431 MAXR-MZ BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 100.0 MPa (Max=187.3)
M 1 : 264
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


235.3 225.6 220.4 215.3 210.2 205.1 199.9 194.8 189.7 184.6 179.4 174.3 169.2 164.1 158.9 153.8 148.7 143.5 138.4 133.3 128.2 123.0 117.9 112.8 107.7 102.5 97.4 92.3 87.2 82.0 76.9 71.8 66.6 61.5 56.4 51.3 46.1 41.0 35.9 30.8 10.3
235 85 40 108 72 46 118 71 40 164 99 184 99 187 90 187 103 186 102 184 86 176 47 132 63 61 91 58 124 101
5.00 0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Contraintes de von Mises, Cas de dimensionnement 432 MINR-MZ BEAM ELS Rara,
matériau 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm dans l´espace = 200.0 MPa (Max=235.3)
M 1 : 235
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

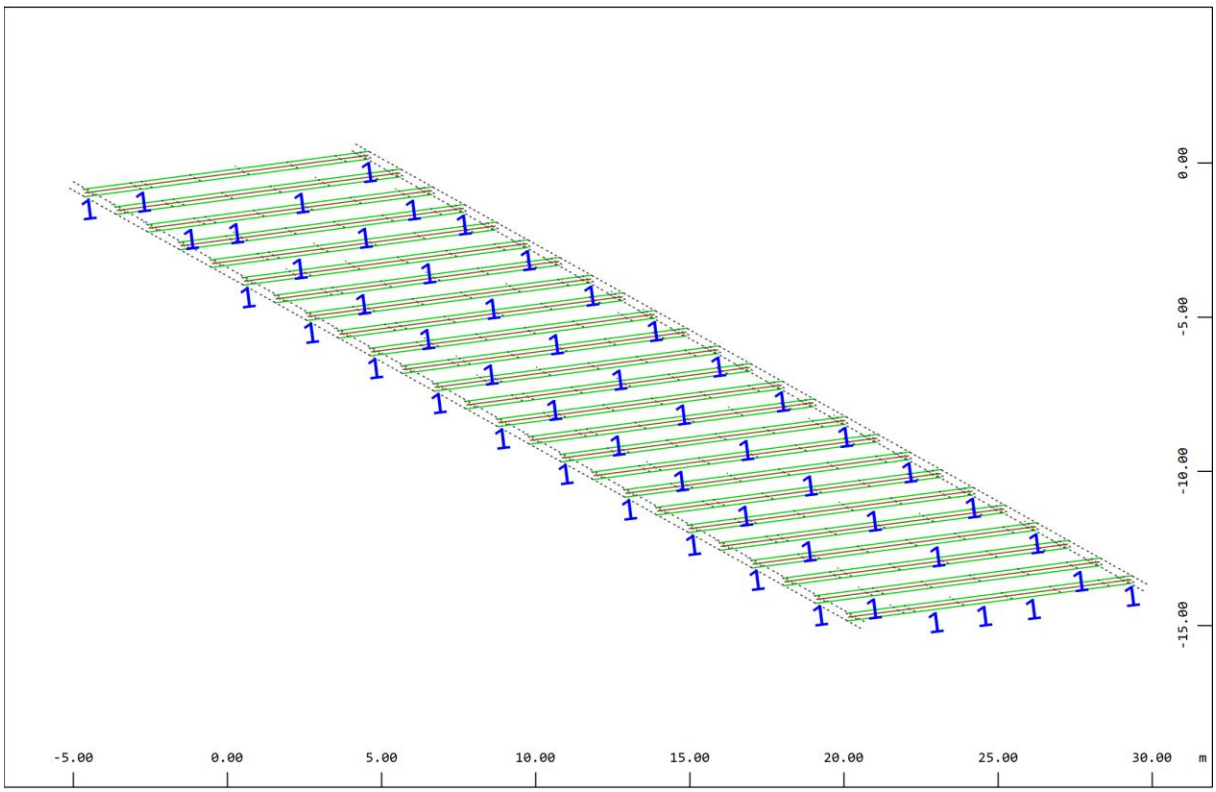
06.02.02// Clase de secciones ELU

Los siguientes gráficos muestran la clase de sección correspondiente a cada combinación que produce el valor máximo de un determinado esfuerzo en cada sección. Por ejemplo, la combinación MYMAX representa la clase de sección bajo la tensión de Von Mises máxima experimentada en cada sección debido al momento flector MY máximo y las solicitaciones concomitantes.



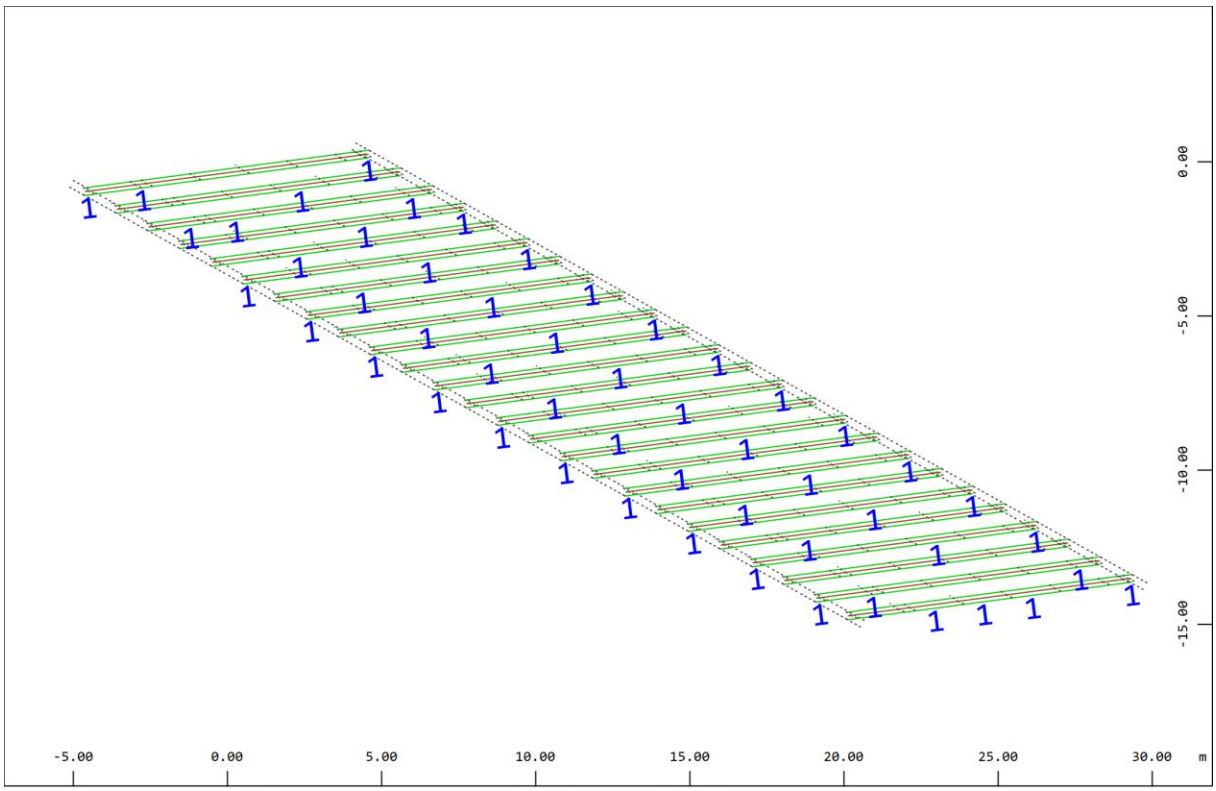
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 521 MAX-N BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



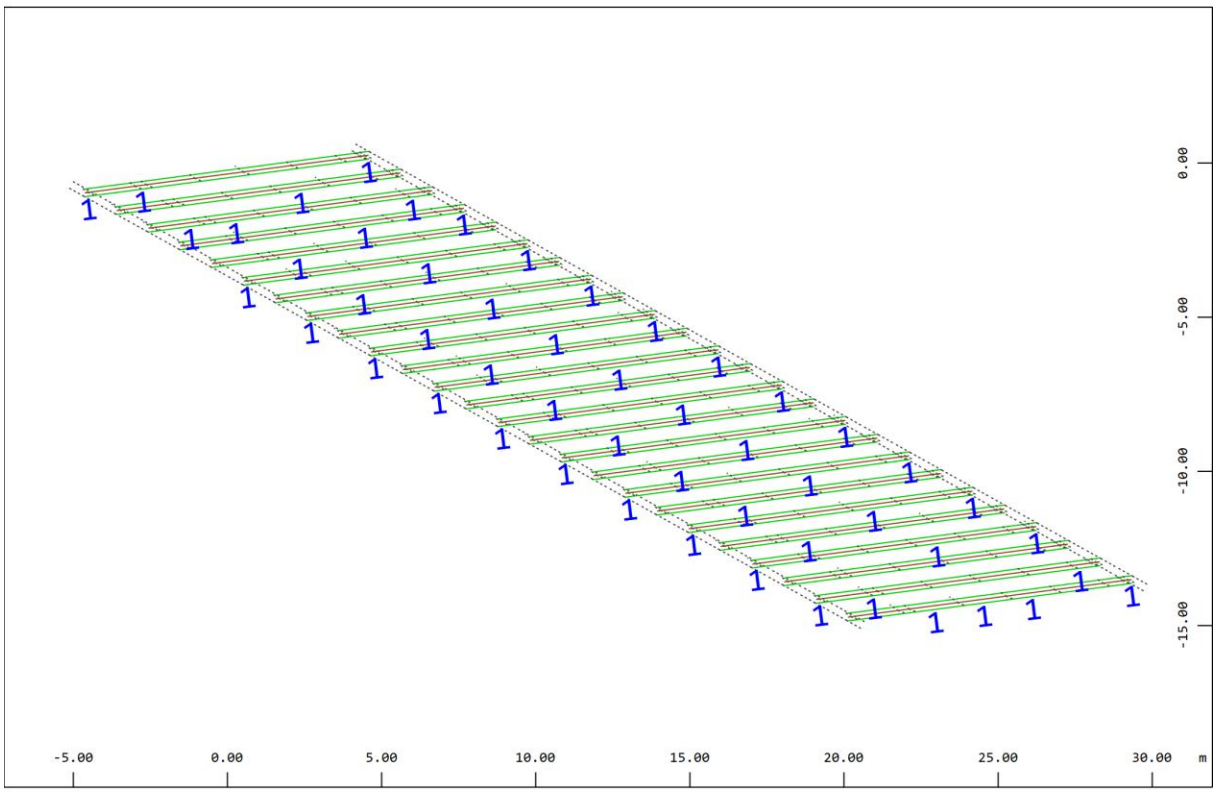
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 522 MIN-N BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



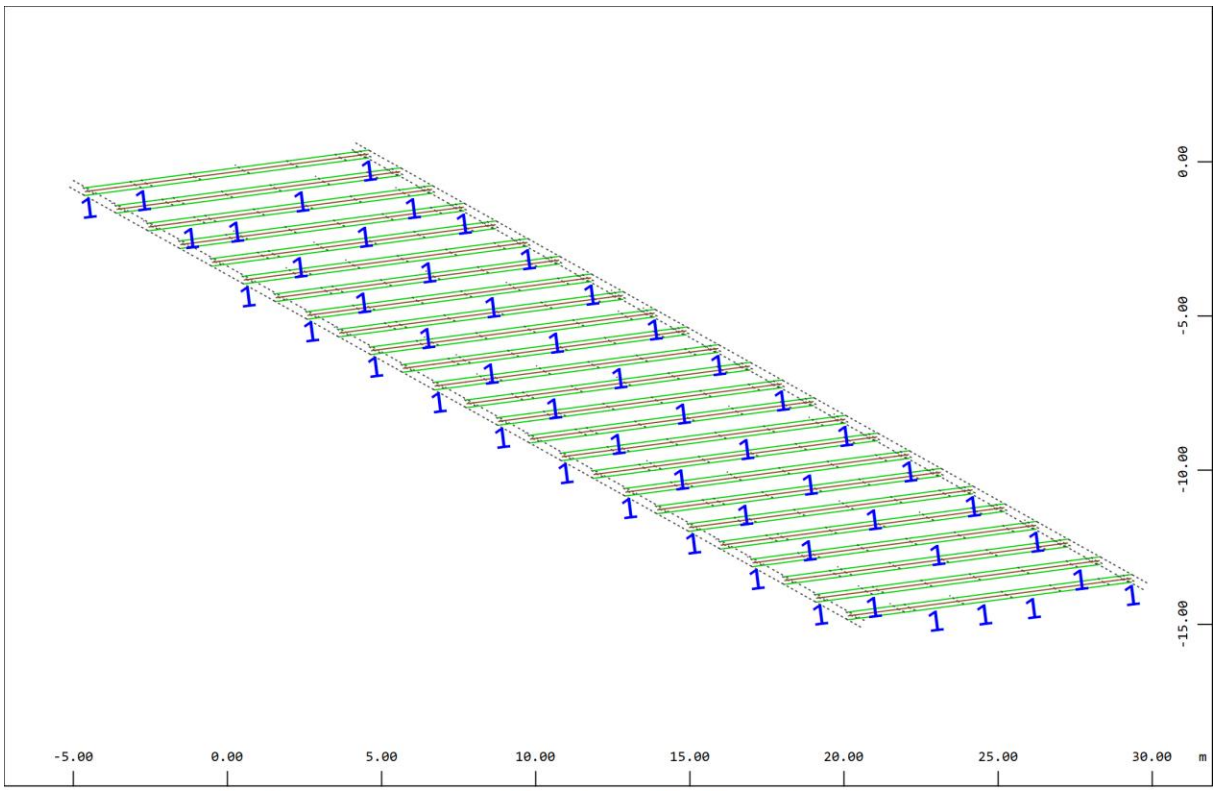
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 523 MAX-VY BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



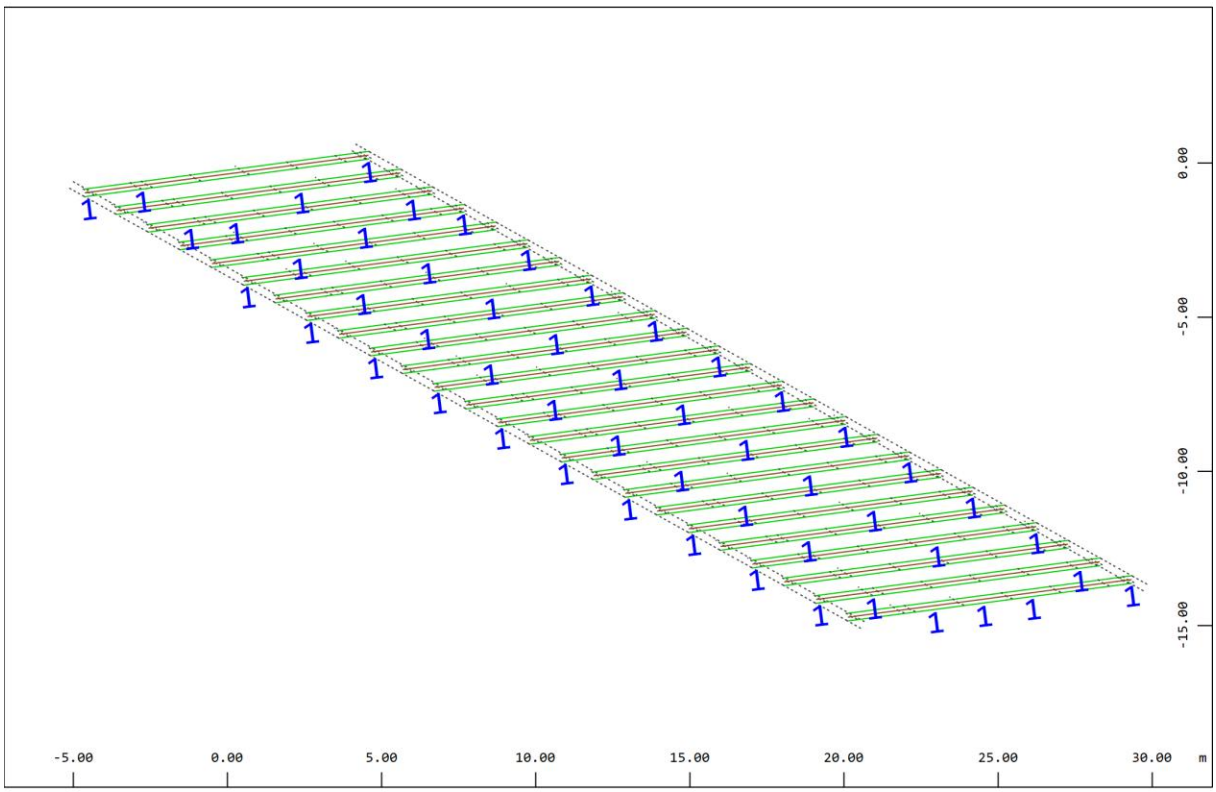
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 524 MIN-VY BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



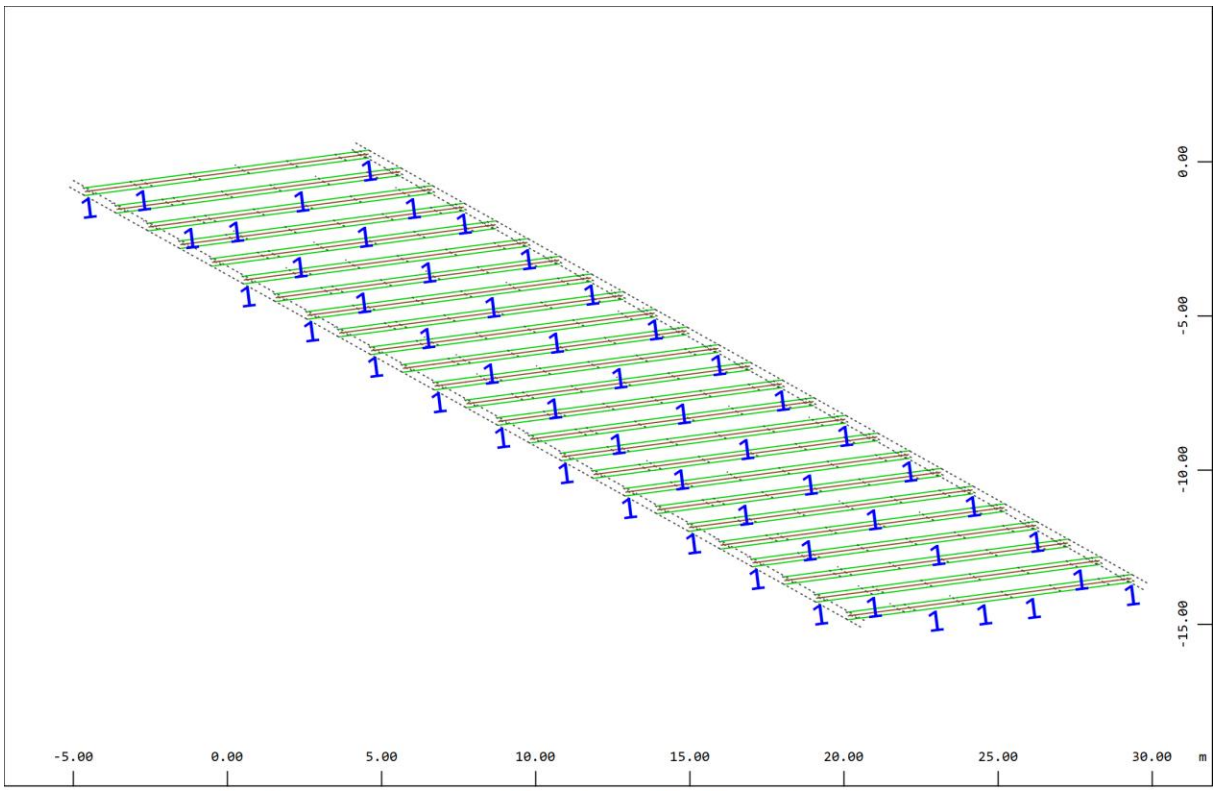
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 525 MAX-VZ BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



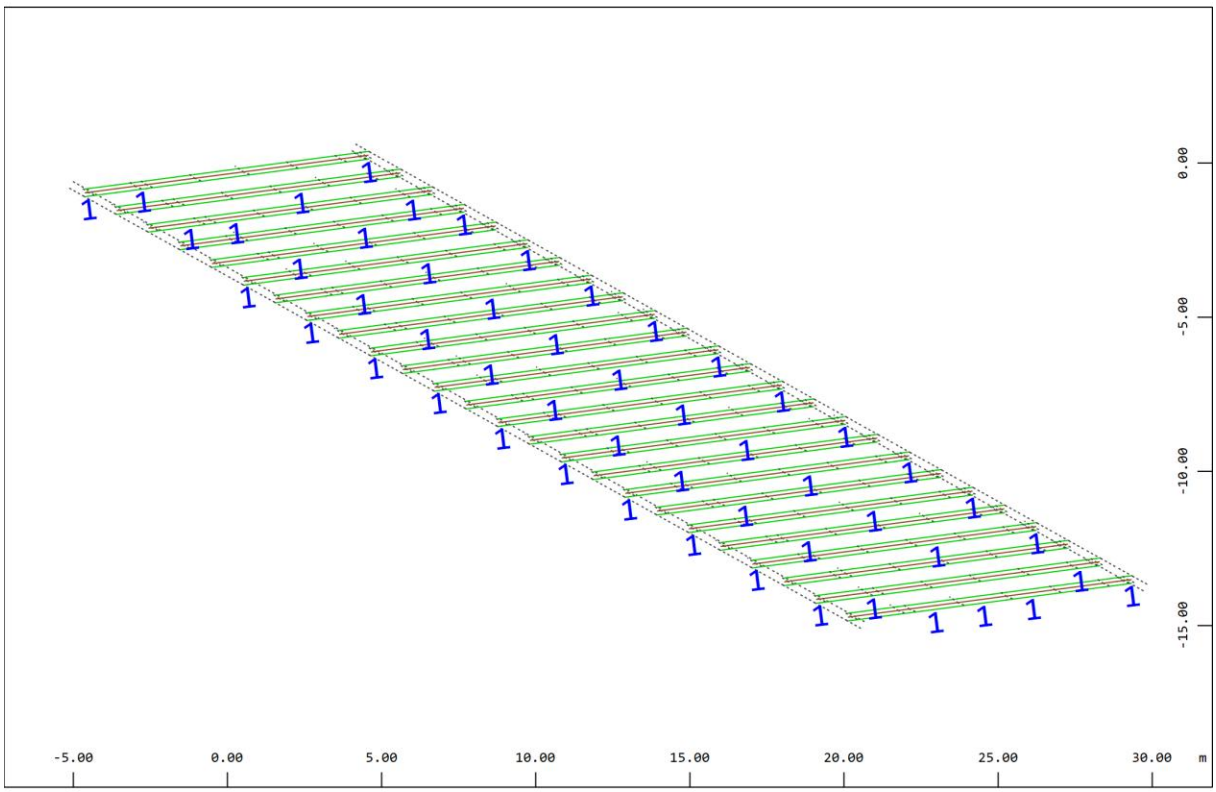
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 526 MIN-VZ BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



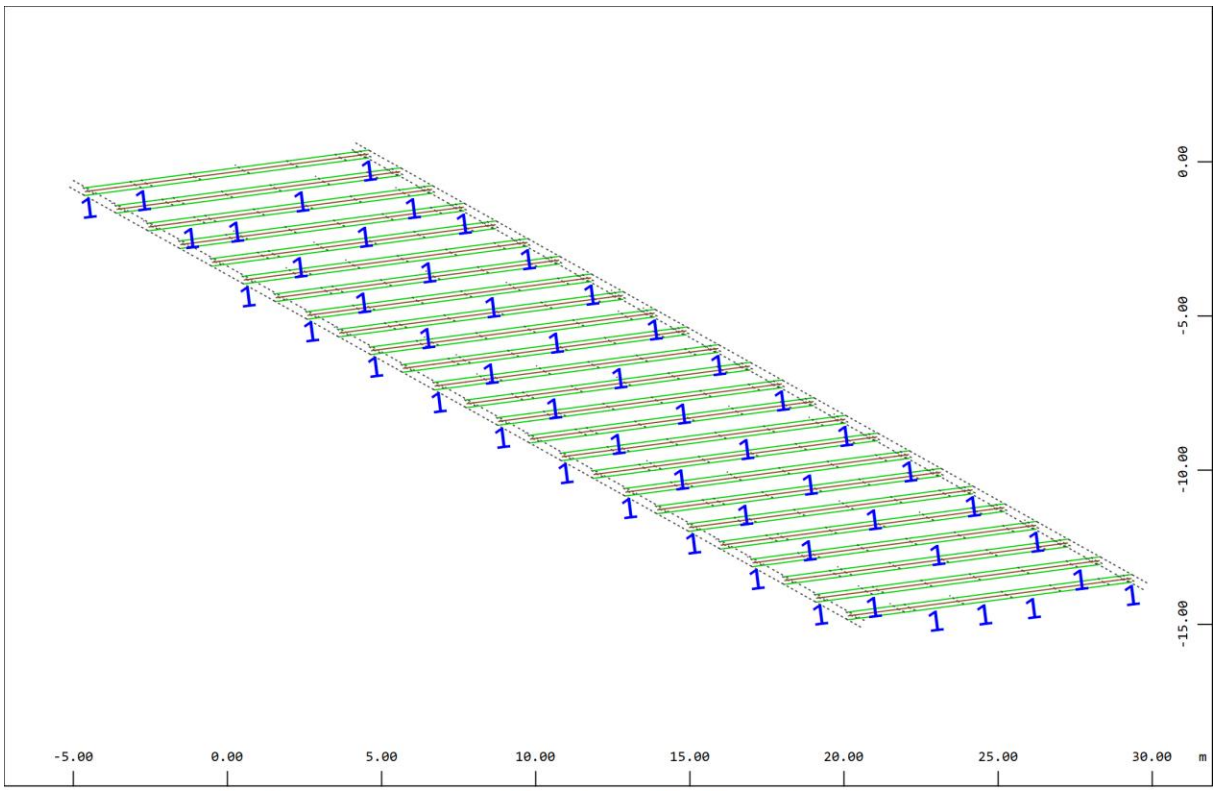
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 527 MAX-MT BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



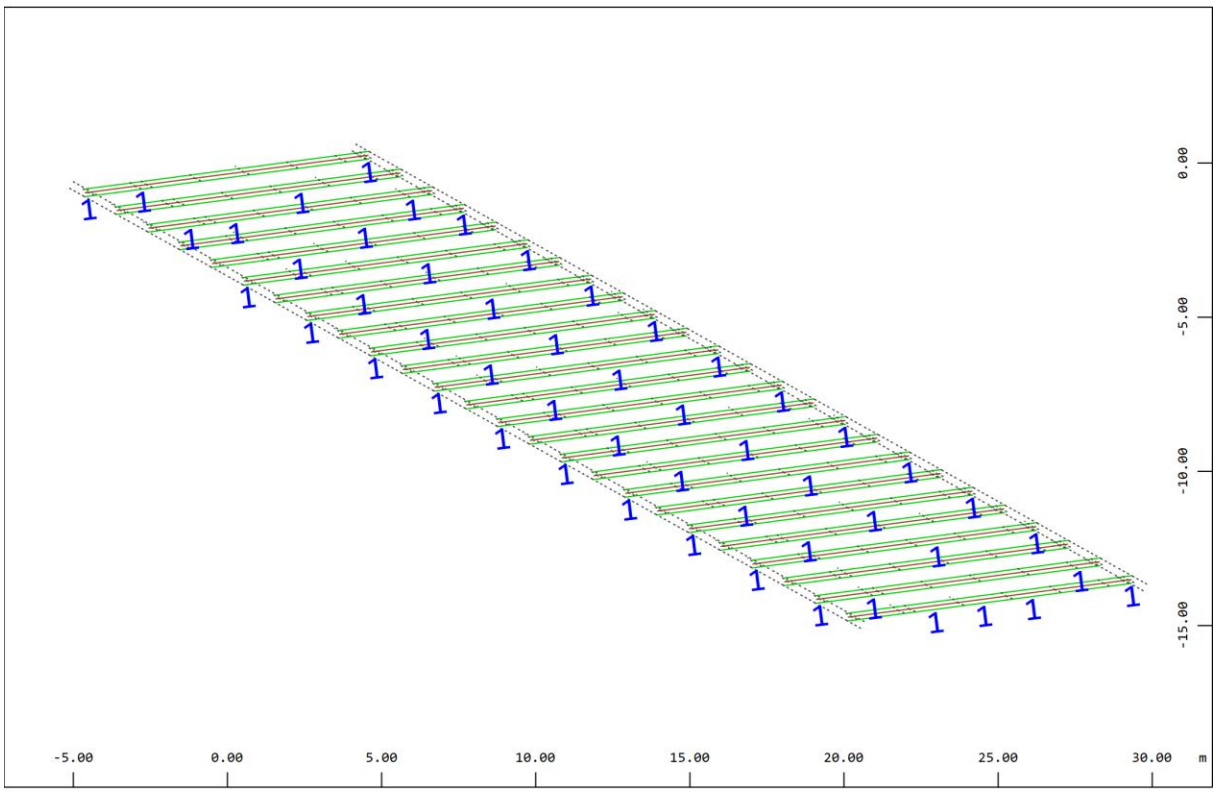
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 528 MIN-MT BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



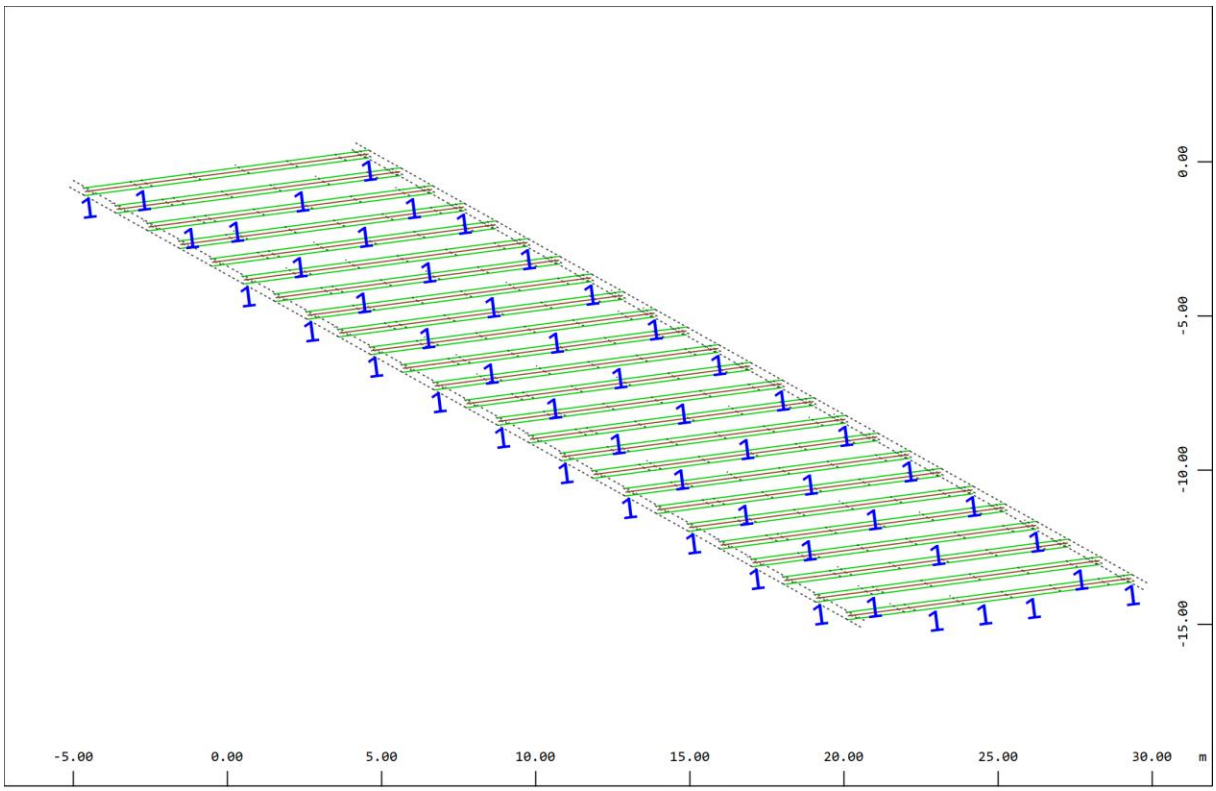
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 529 MAX-MY BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



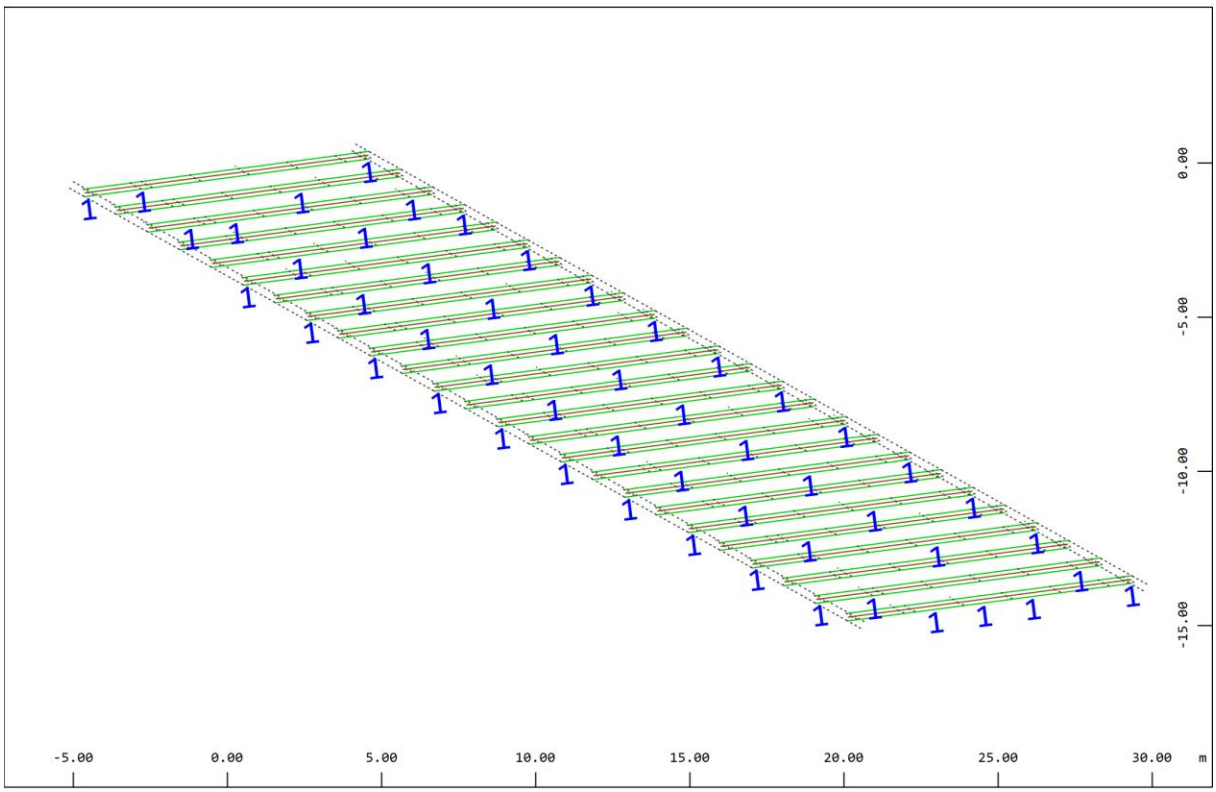
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 530 MIN-MY BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 531 MAX-MZ BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

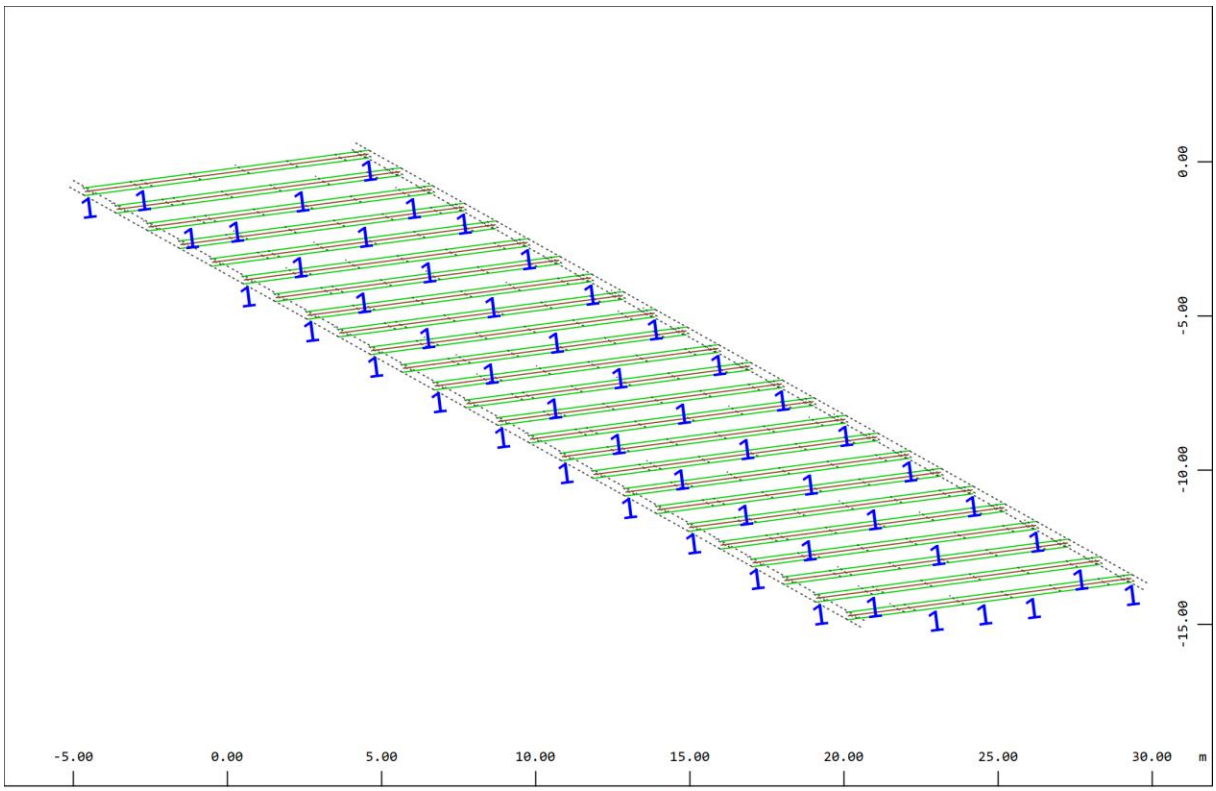


Z
Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 532 MIN-MZ BEAM ELU (Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

06.02.03// Clase de secciones ELU Accidental

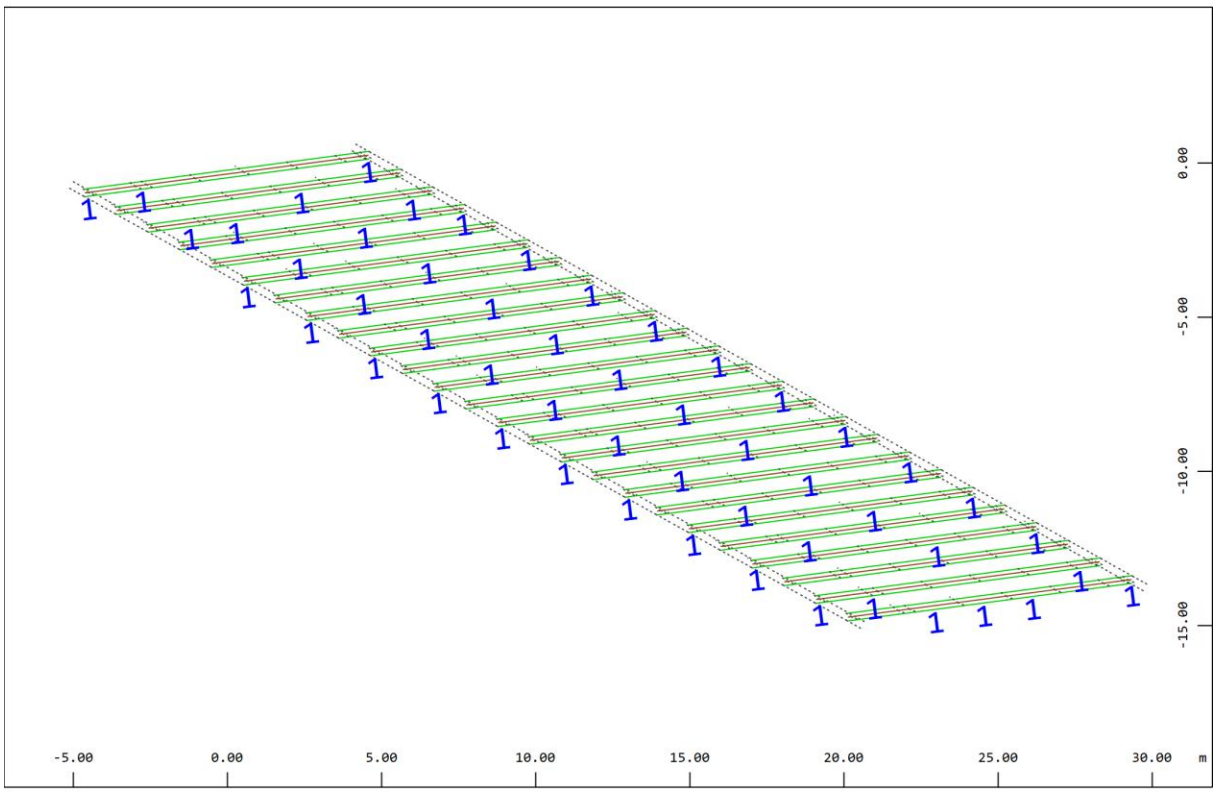
Los siguientes gráficos muestran la clase de sección correspondiente a cada combinación que produce el valor máximo de un determinado esfuerzo en cada sección. Por ejemplo, la combinación MYMAX representa la clase de sección bajo la tensión de Von Mises máxima experimentada en cada sección debido al momento flector MY máximo y las solicitaciones concomitantes.



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 621 MAXA-N BEAM ELU Accidental
(Max=1)

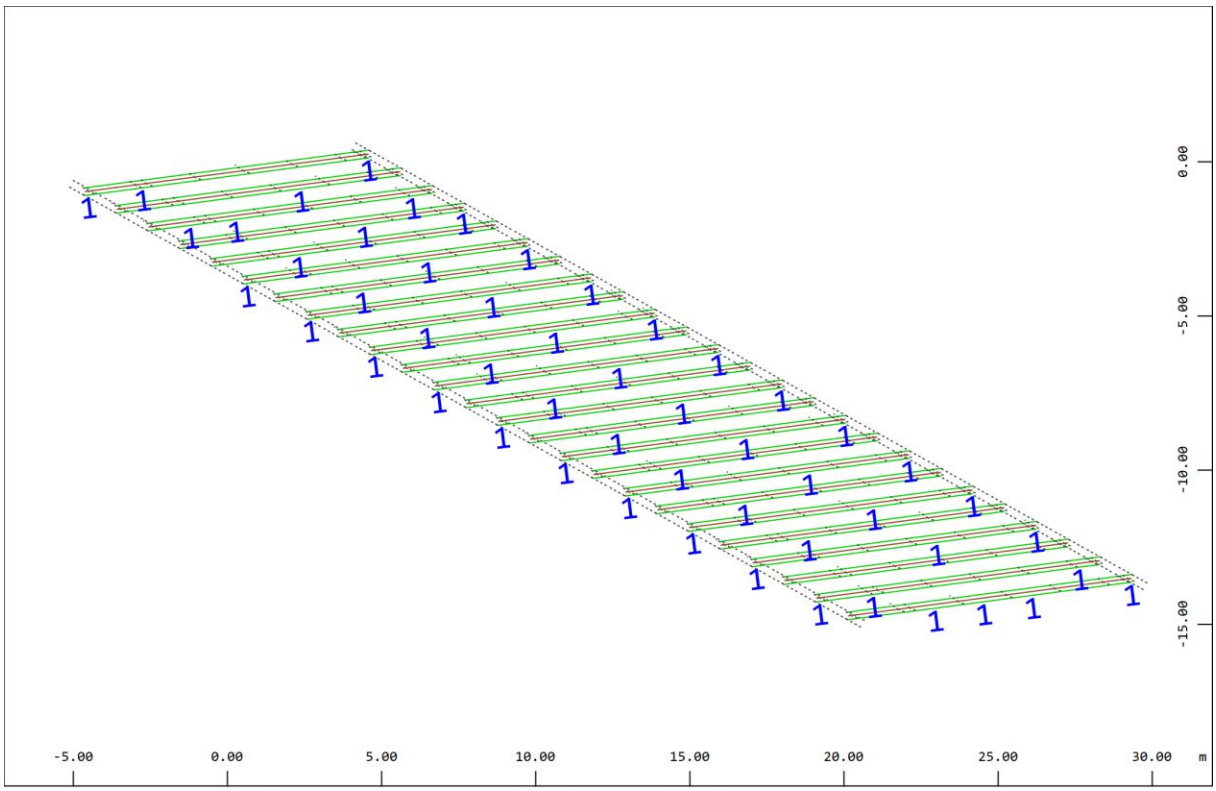
M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 622 MINA-N BEAM ELU Accidental
(Max=1)

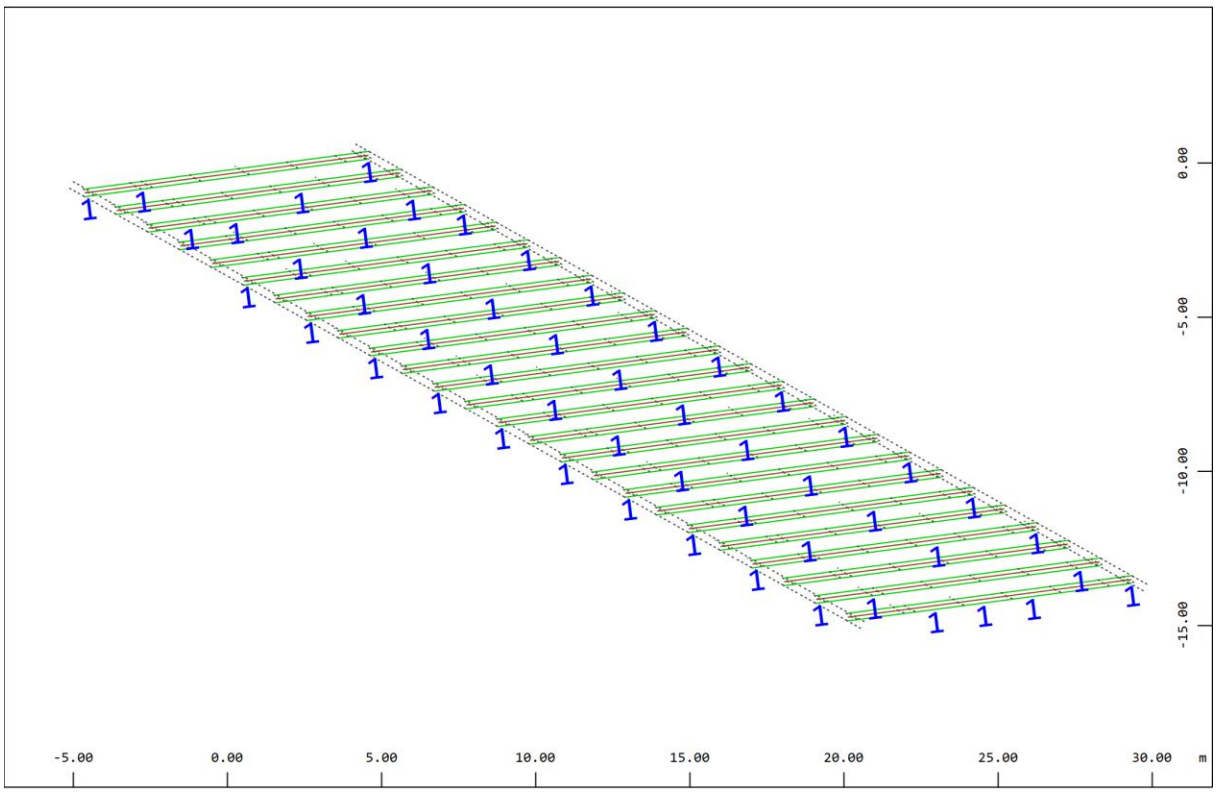
M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 623 MAXA-VY BEAM ELU Accidental
(Max=1)

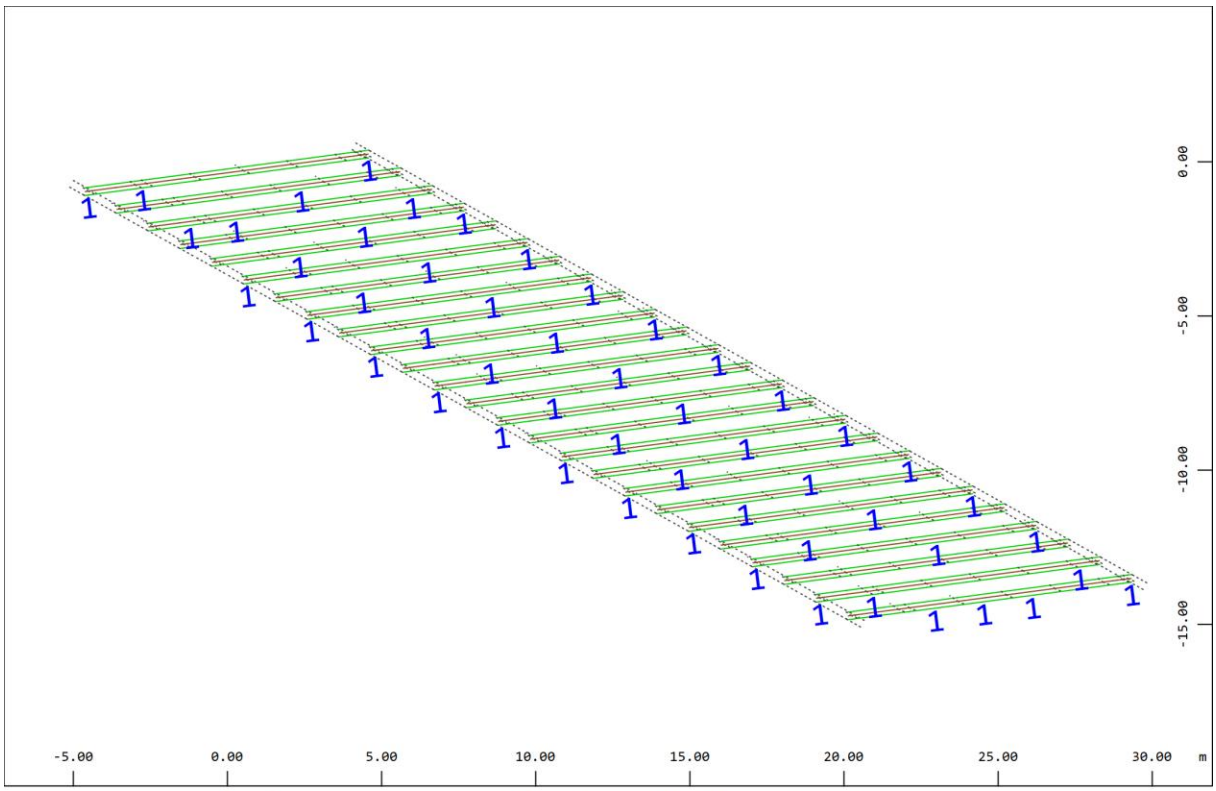
M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 624 MINA-VY BEAM ELU Accidental
(Max=1)

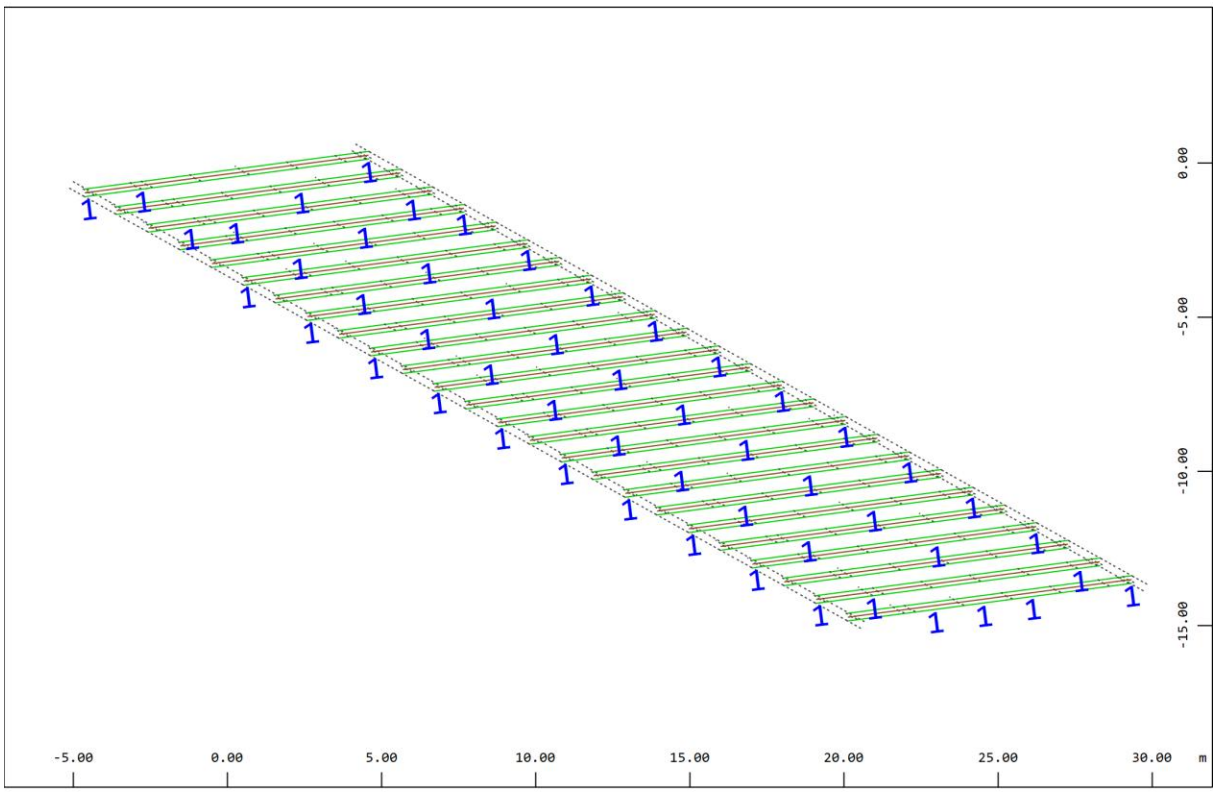
M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 625 MAXA-VZ BEAM ELU Accidental
(Max=1)

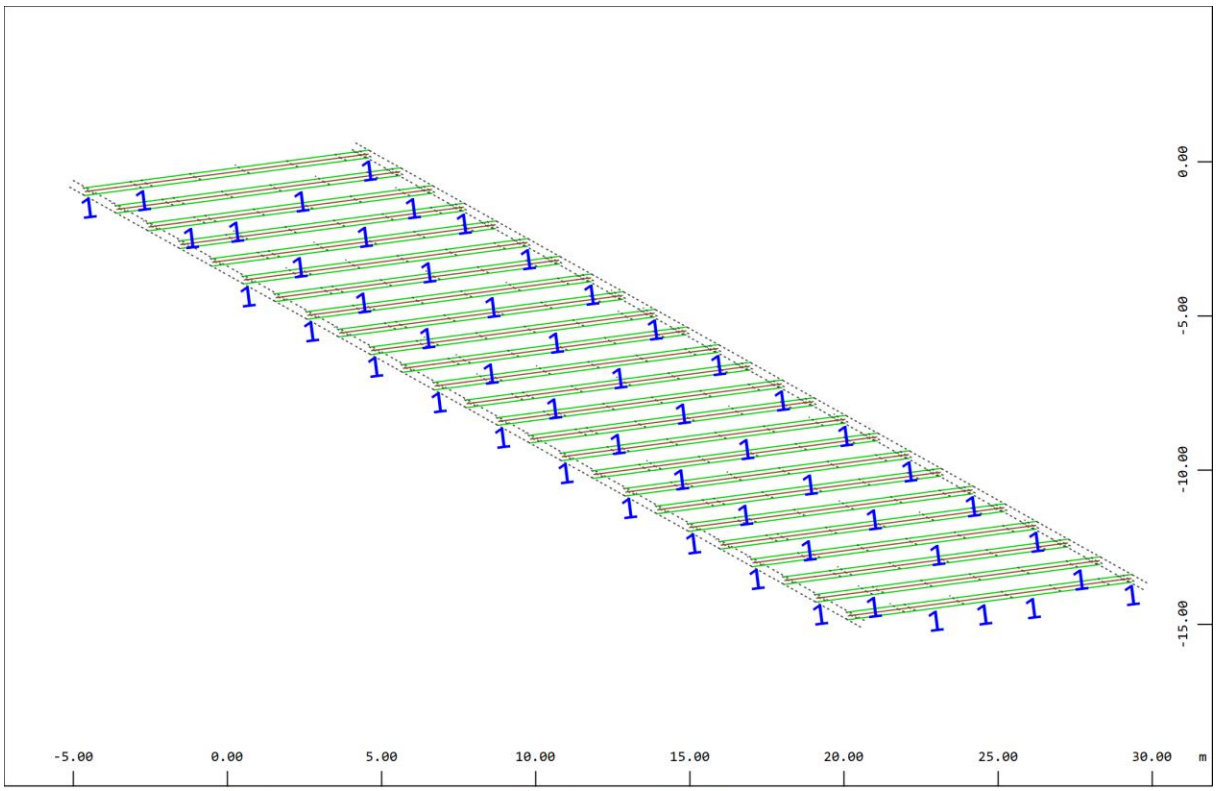
M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

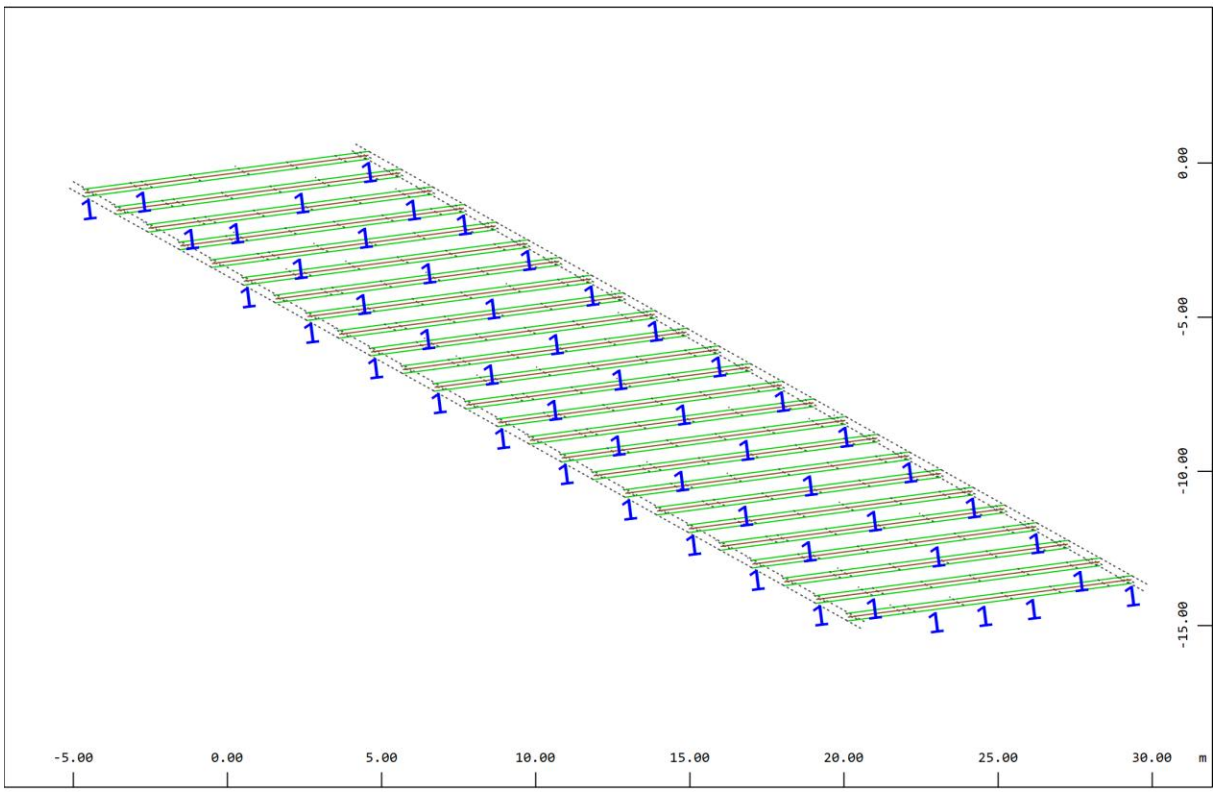
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 626 MINA-VZ BEAM ELU Accidental
(Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



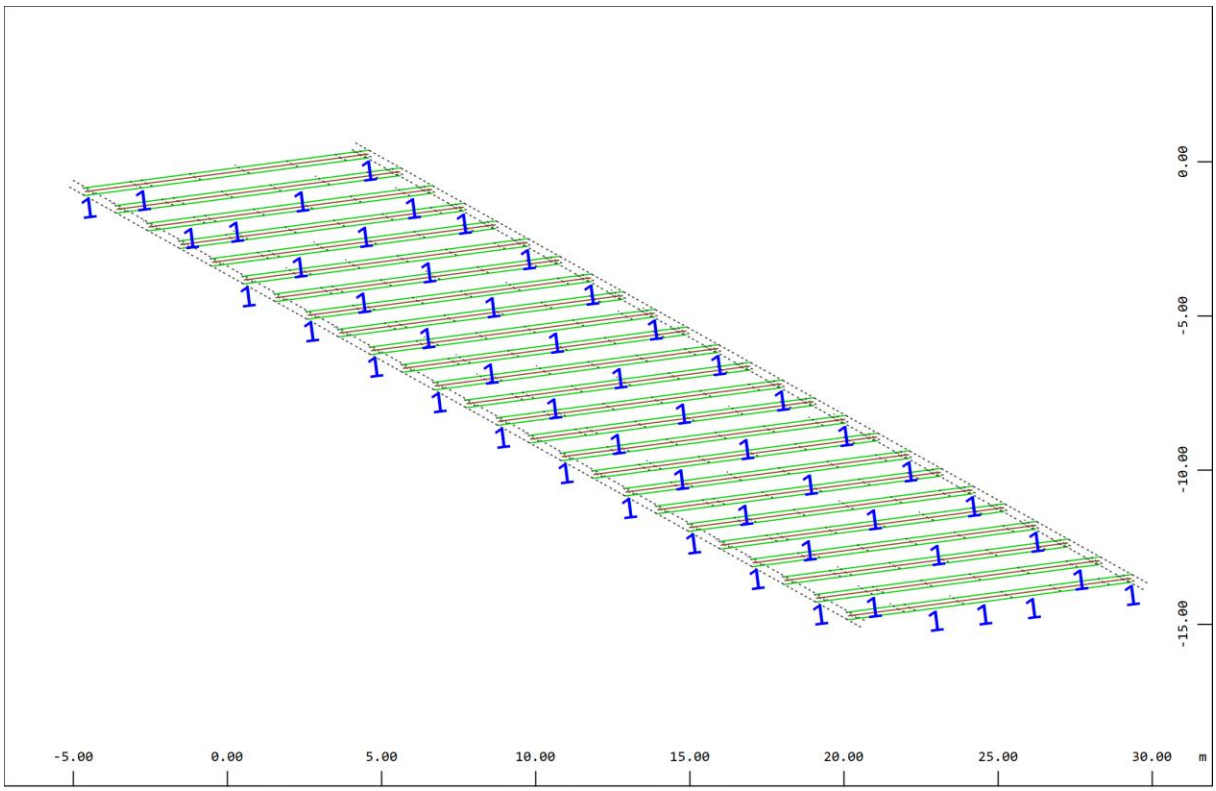
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 627 MAXA-MT BEAM ELU Accidental
(Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 628 MINA-MT BEAM ELU Accidental
(Max=1)

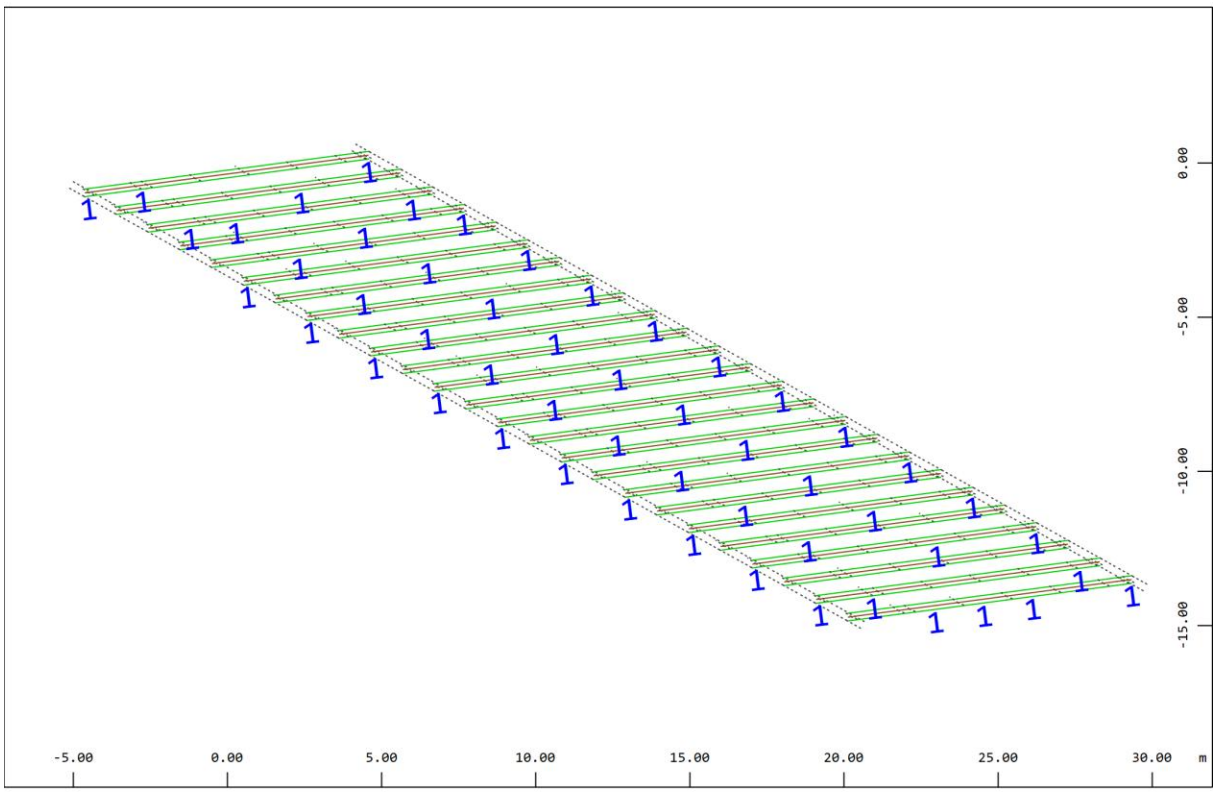
M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 629 MAXA-MY BEAM ELU Accidental
(Max=1)

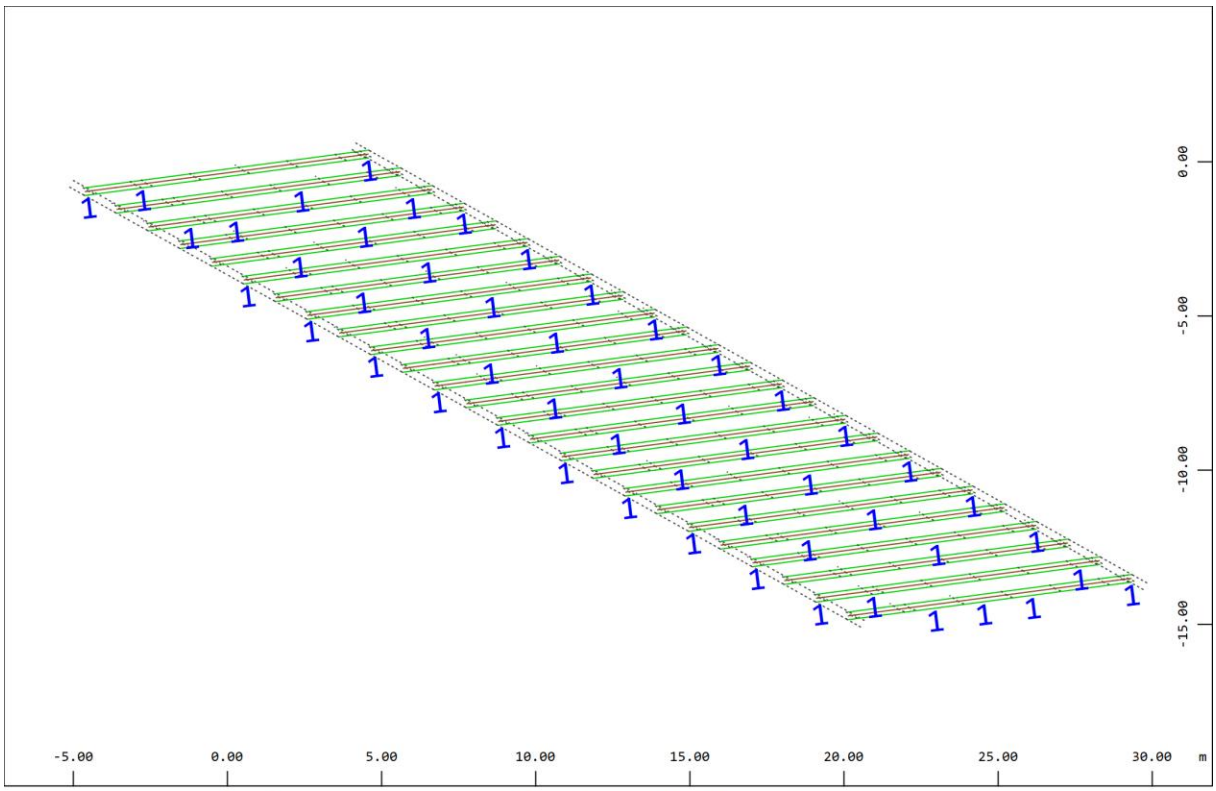
M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 630 MINA-MY BEAM ELU Accidental
(Max=1)

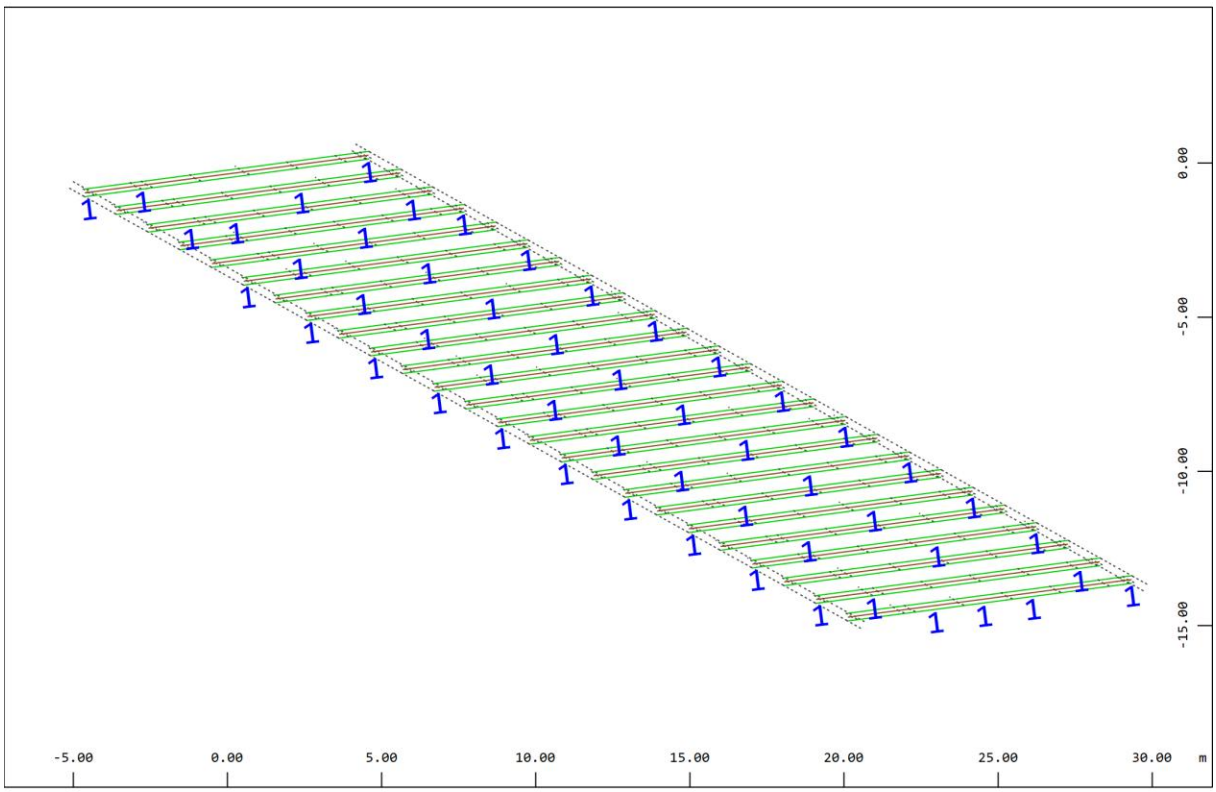
M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 631 MAXA-MZ BEAM ELU Accidental
(Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



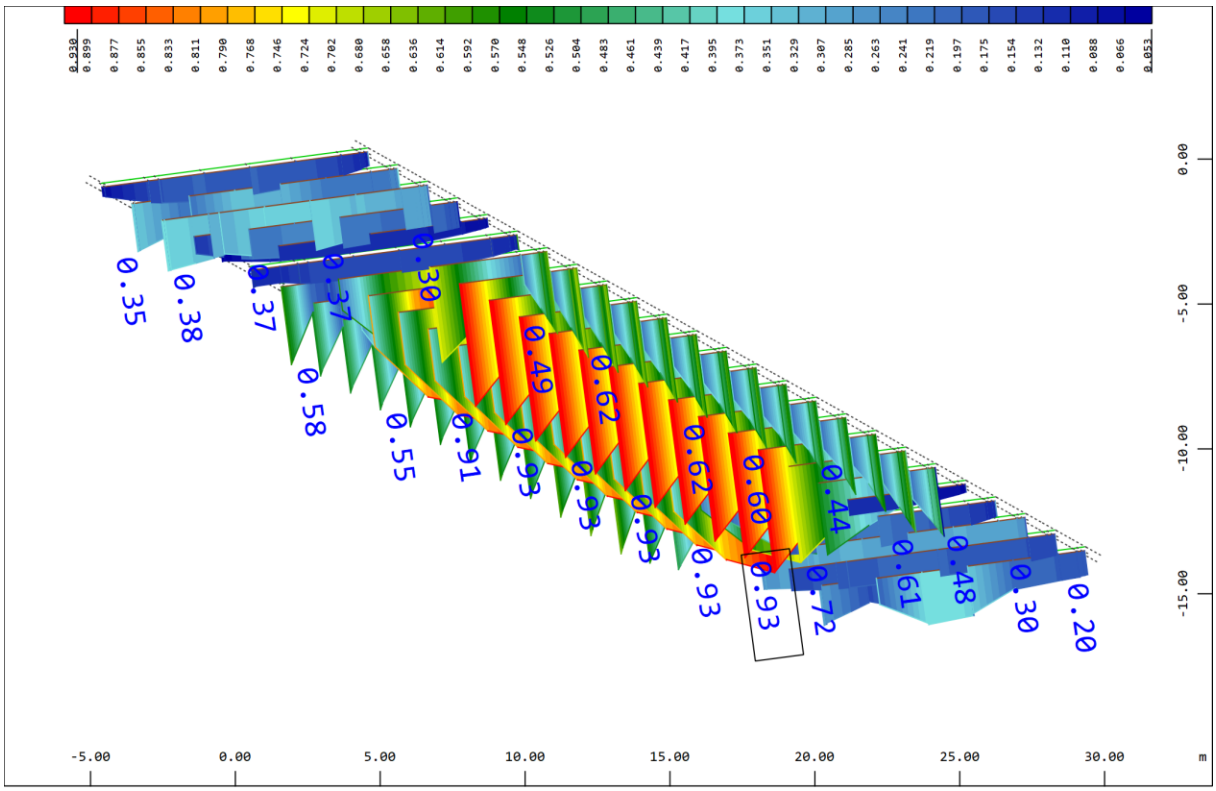
Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Classe de section, Cas de dimensionnement 632 MINA-MZ BEAM ELU Accidental
(Max=1)

M 1 : 219
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

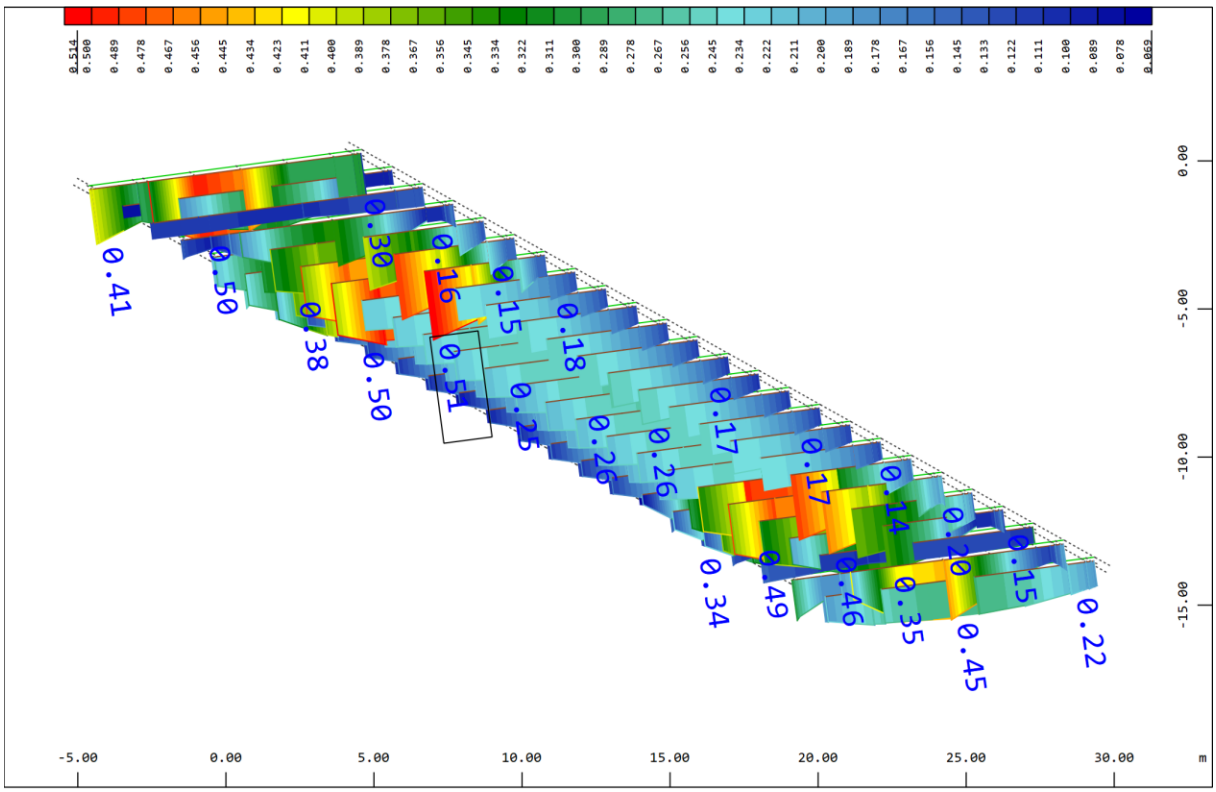
06.02.04// Tasa de utilización ELU de las viguetas.

La tasa de utilización es inferior o igual a la unidad en todos los casos. A continuación, se adjuntan los valores obtenidos para las distintas combinaciones ELU. Así, por ejemplo, la combinación MYMAX corresponde a la tensión de Von Mises máxima experimentada en cada sección bajo la acción del momento flector MY máximo y el resto de las solicitaciones concomitantes.



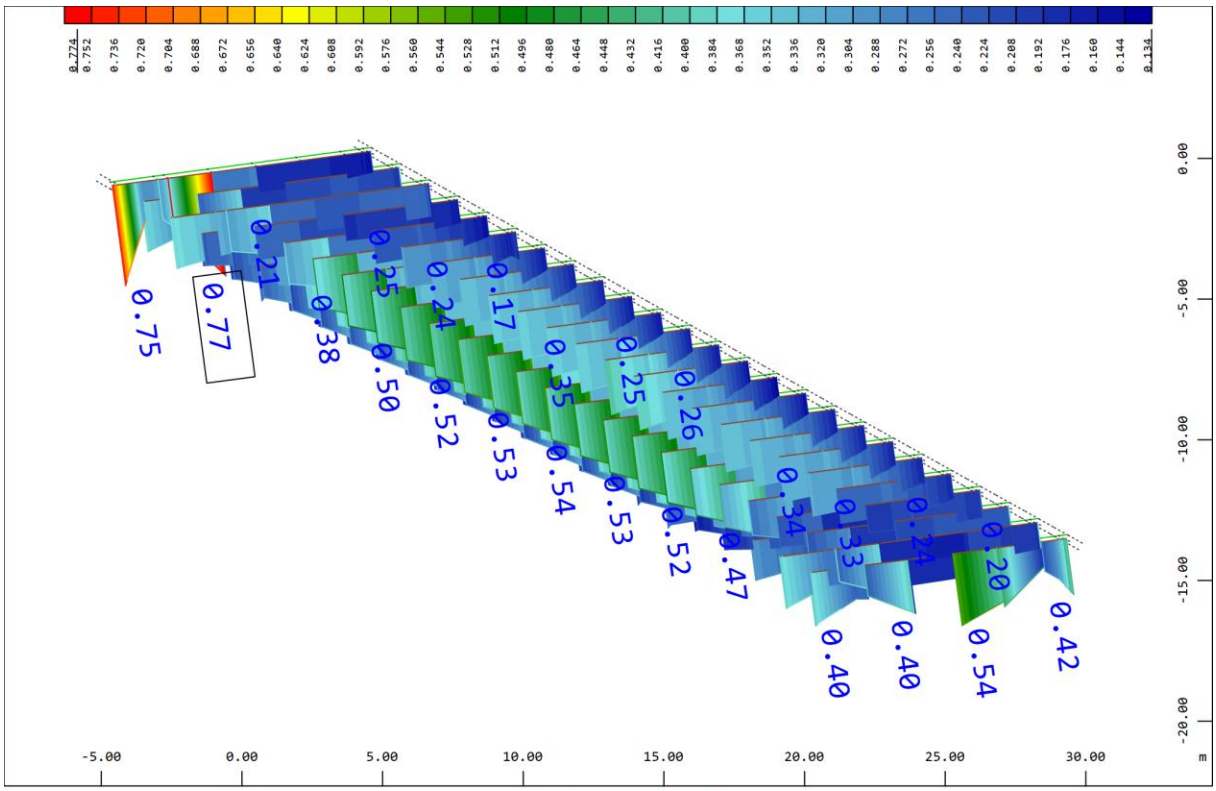
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 521 MAX-N
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.930)

M 1 : 233
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 522 MIN-N
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.514)

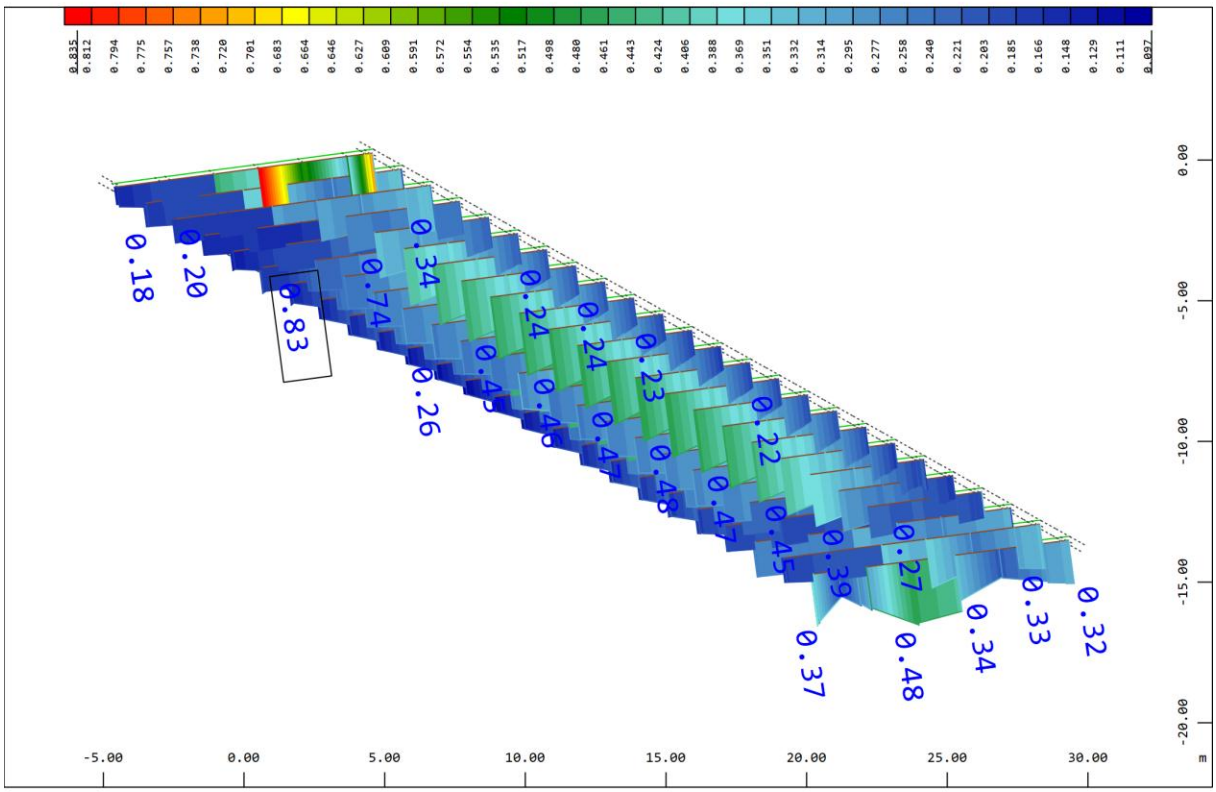
M 1 : 228
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 523 MAX-VY
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.774)

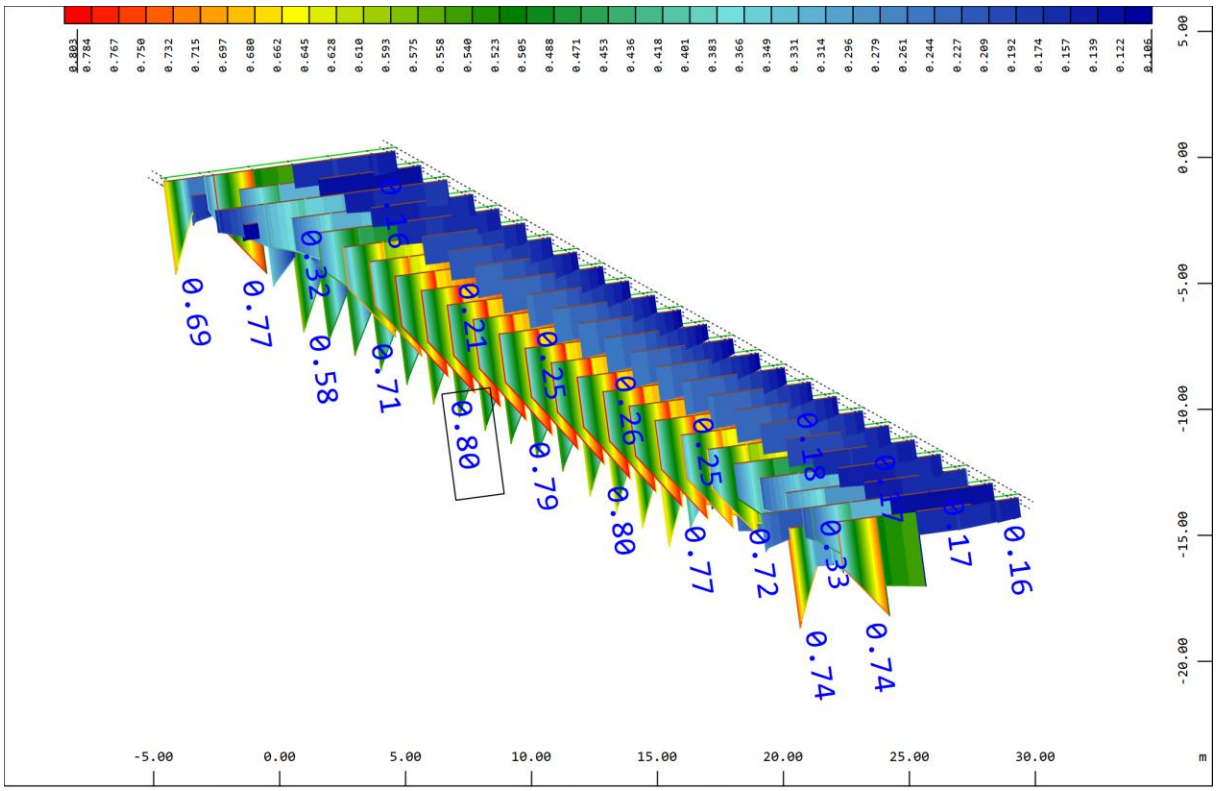
M 1 : 240
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

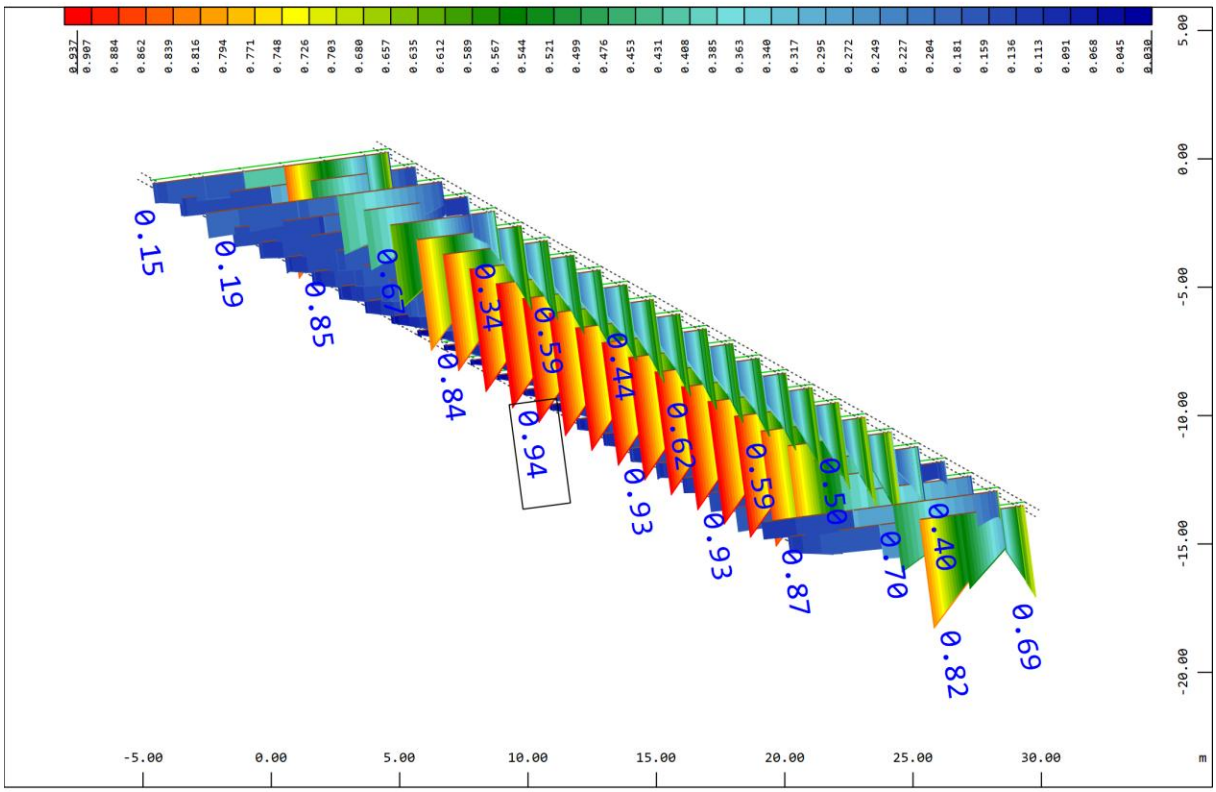
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 524 MIN-VY
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.835)

M 1 : 240
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



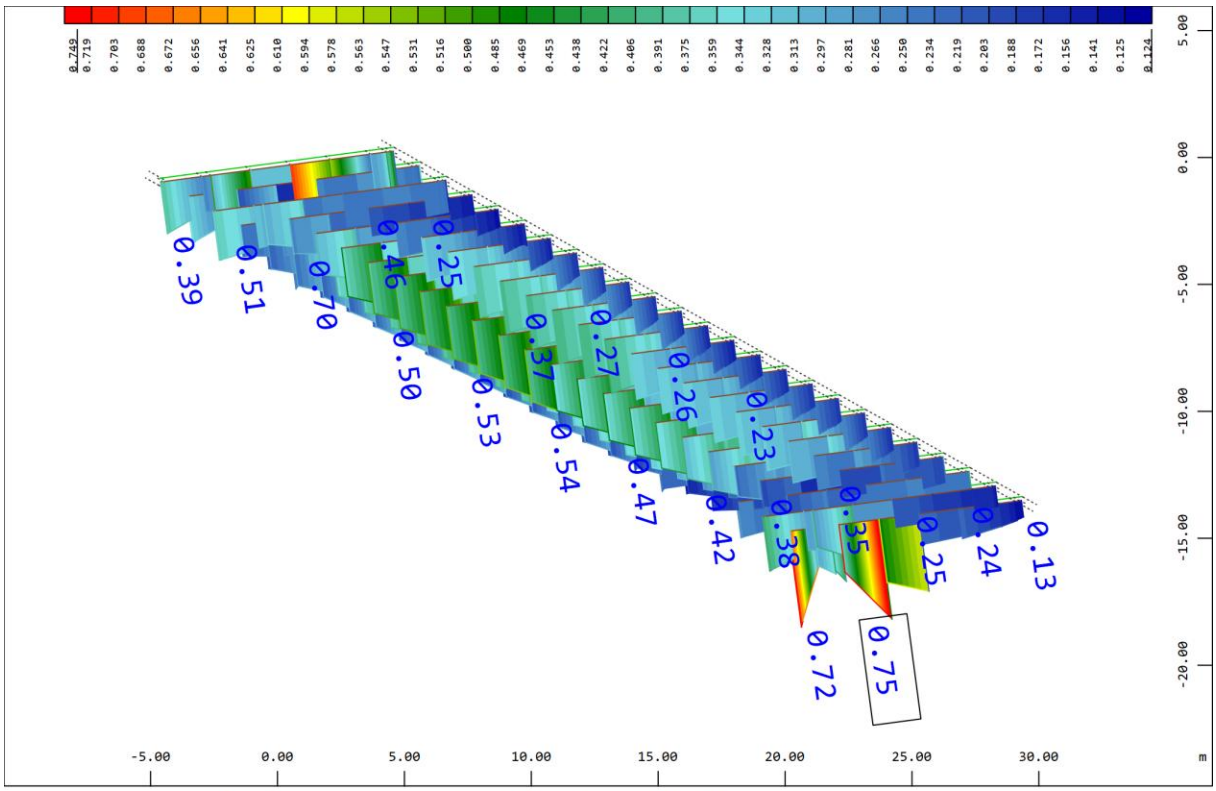
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 525 MAX-VZ
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.803)

M 1 : 268
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 526 MIN-VZ
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.937)

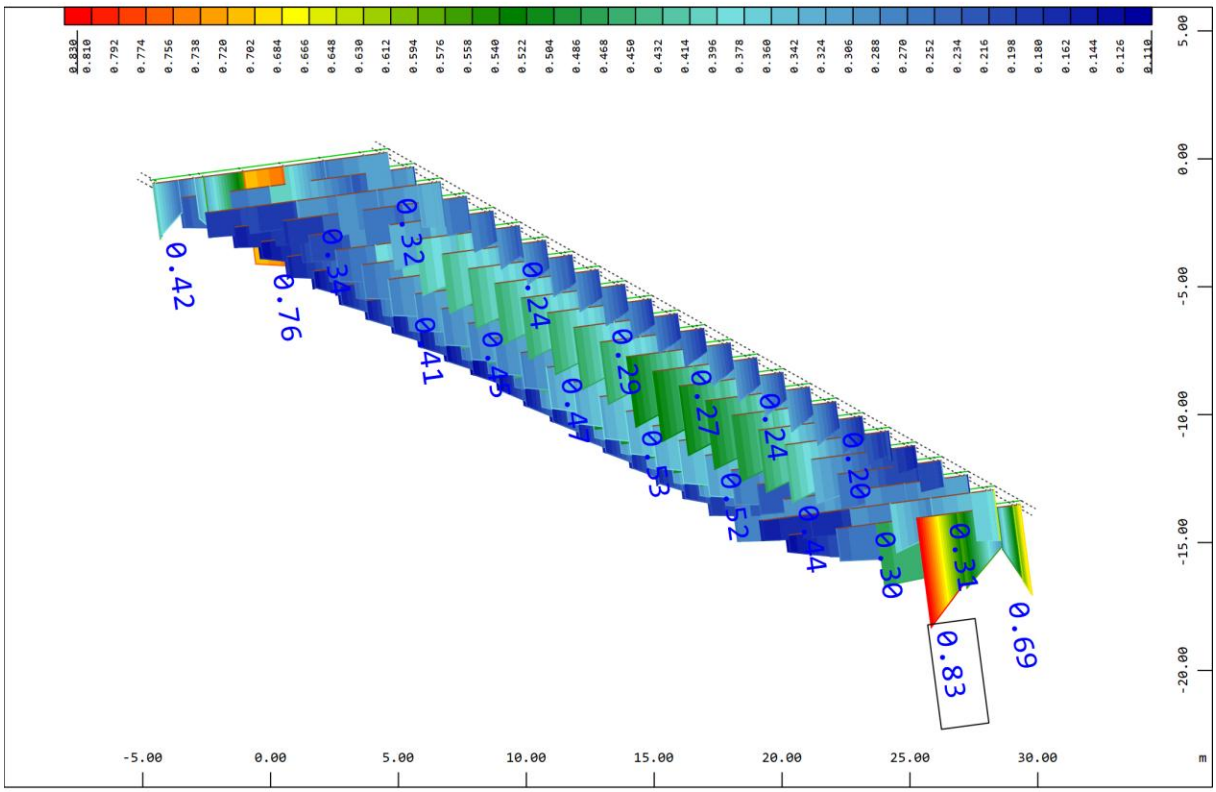
M 1 : 263
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 527 MAX-MT
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.749)

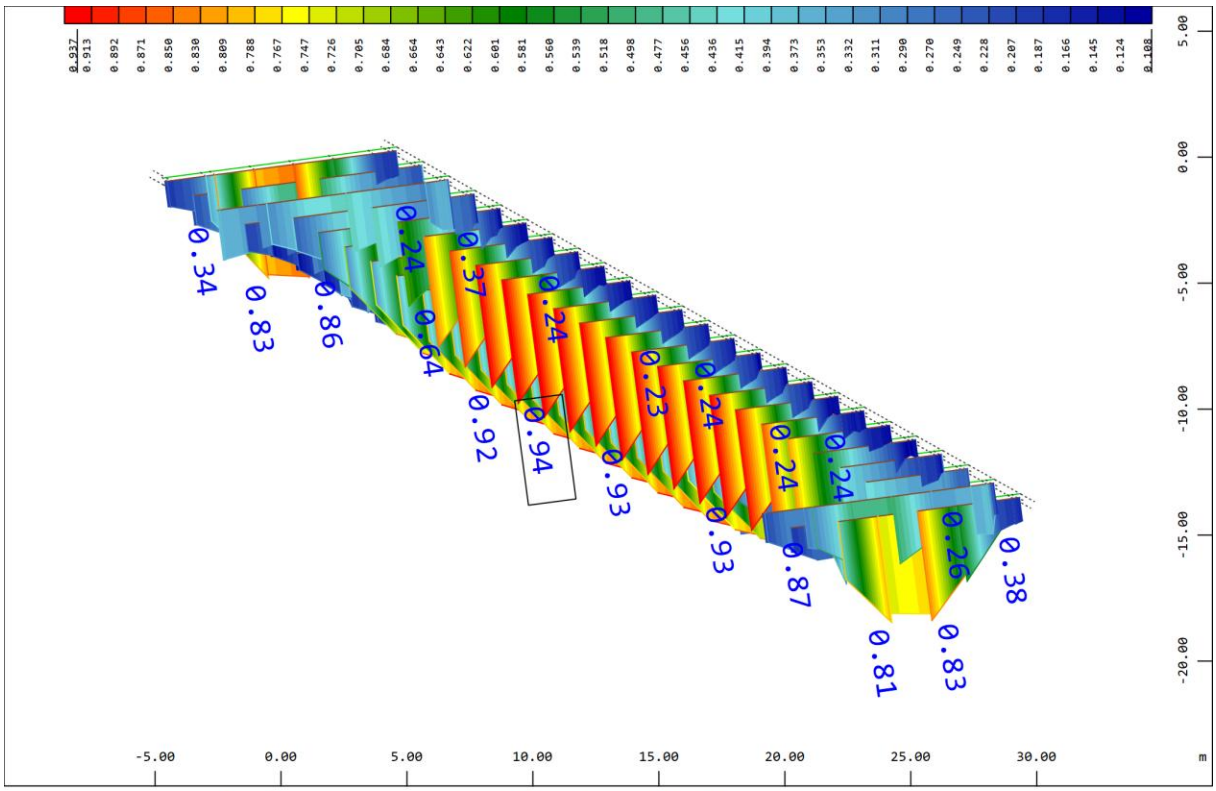
M 1 : 266
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

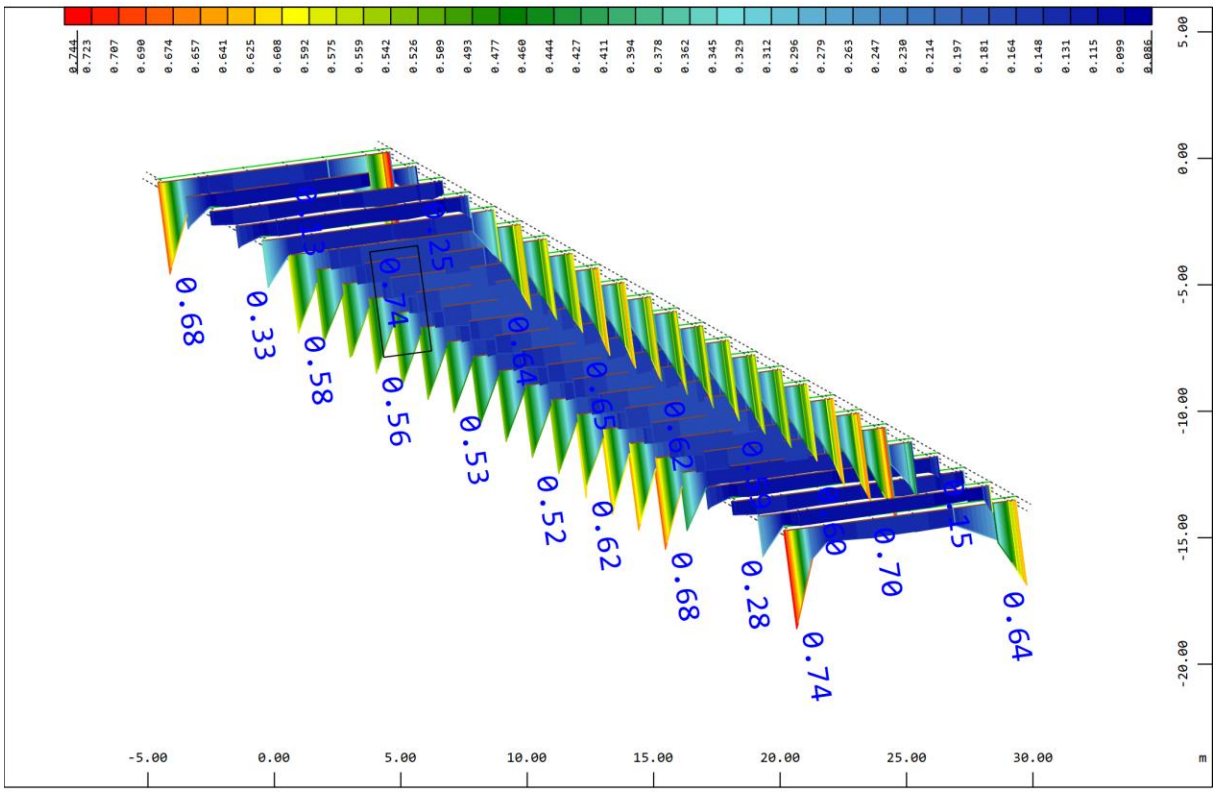
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 528 MIN-MT
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.830)

M 1 : 264
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



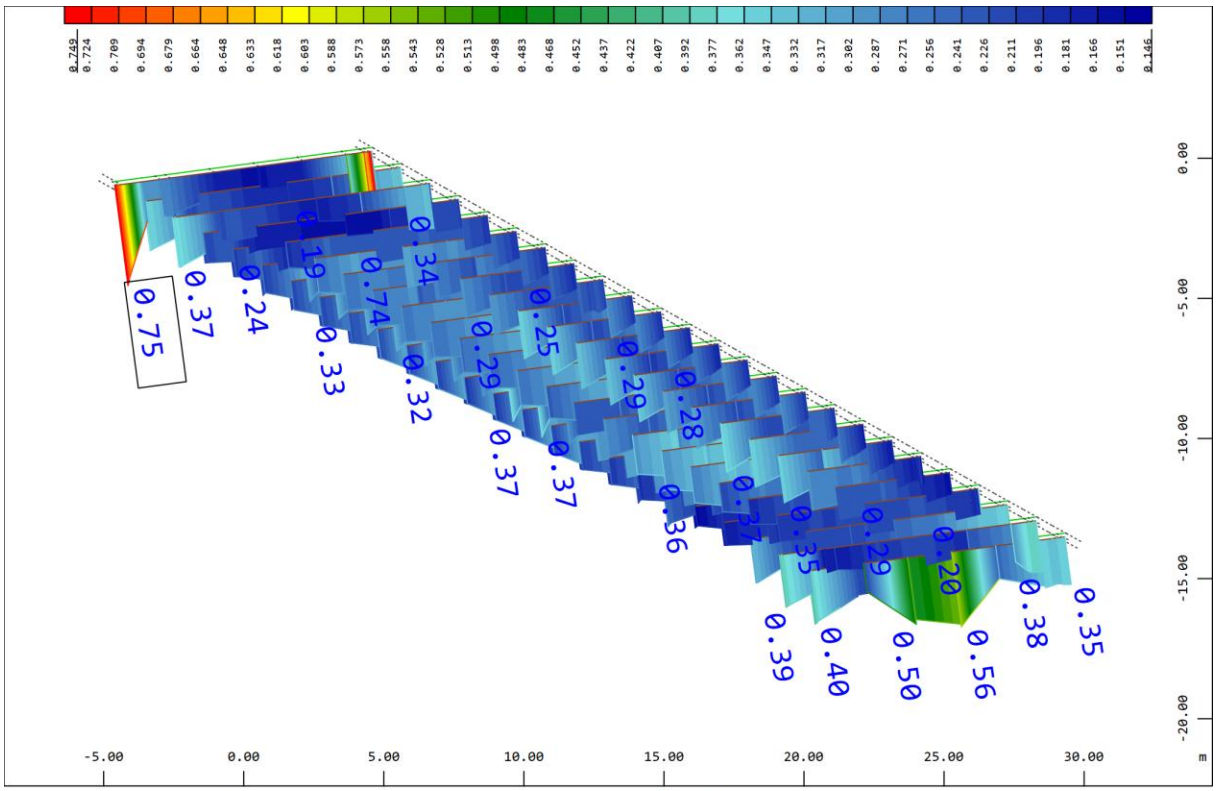
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 529 MAX-MY
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.937)

M 1 : 268
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 530 MIN-MY
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.744)

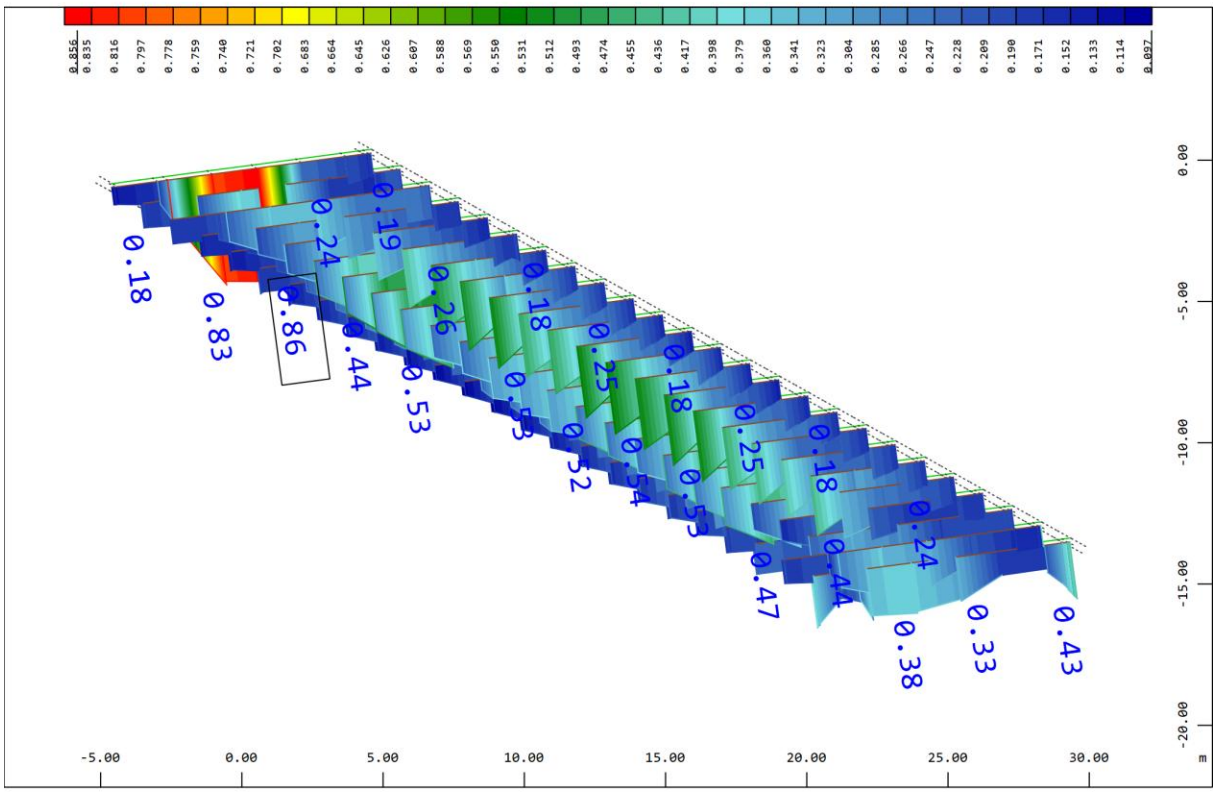
M 1 : 267
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 531 MAX-MZ
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.749)

M 1 : 241
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



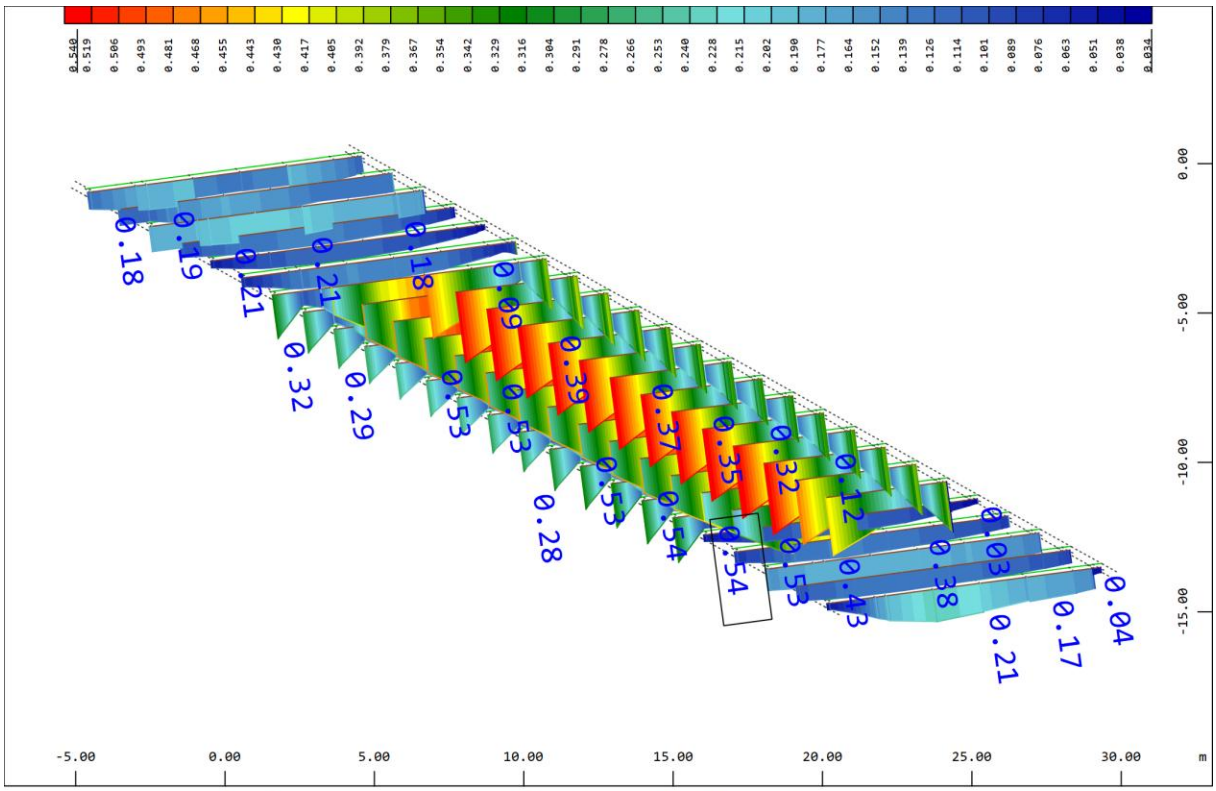
Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 532 MIN-MZ
BEAM ELU , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.856)

M 1 : 239
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

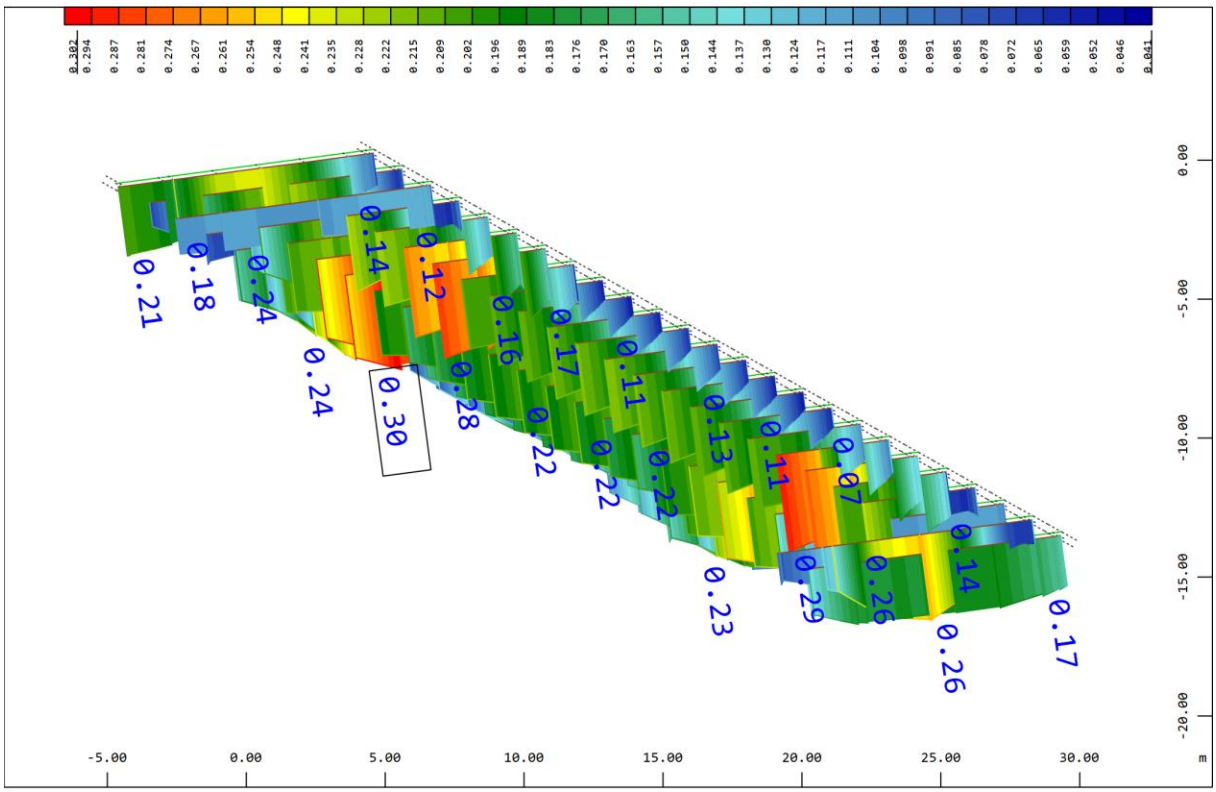
06.02.05// Tasa de utilización ELU Accidental de las viguetas.

La tasa de utilización es inferior o igual a la unidad en todos los casos. A continuación, se adjuntan los valores obtenidos para las distintas combinaciones ELU Accidental. Así, por ejemplo, la combinación MYMAX corresponde a la tensión de Von Mises máxima experimentada en cada sección bajo la acción del momento flector MY máximo y el resto de las solicitaciones concomitantes.



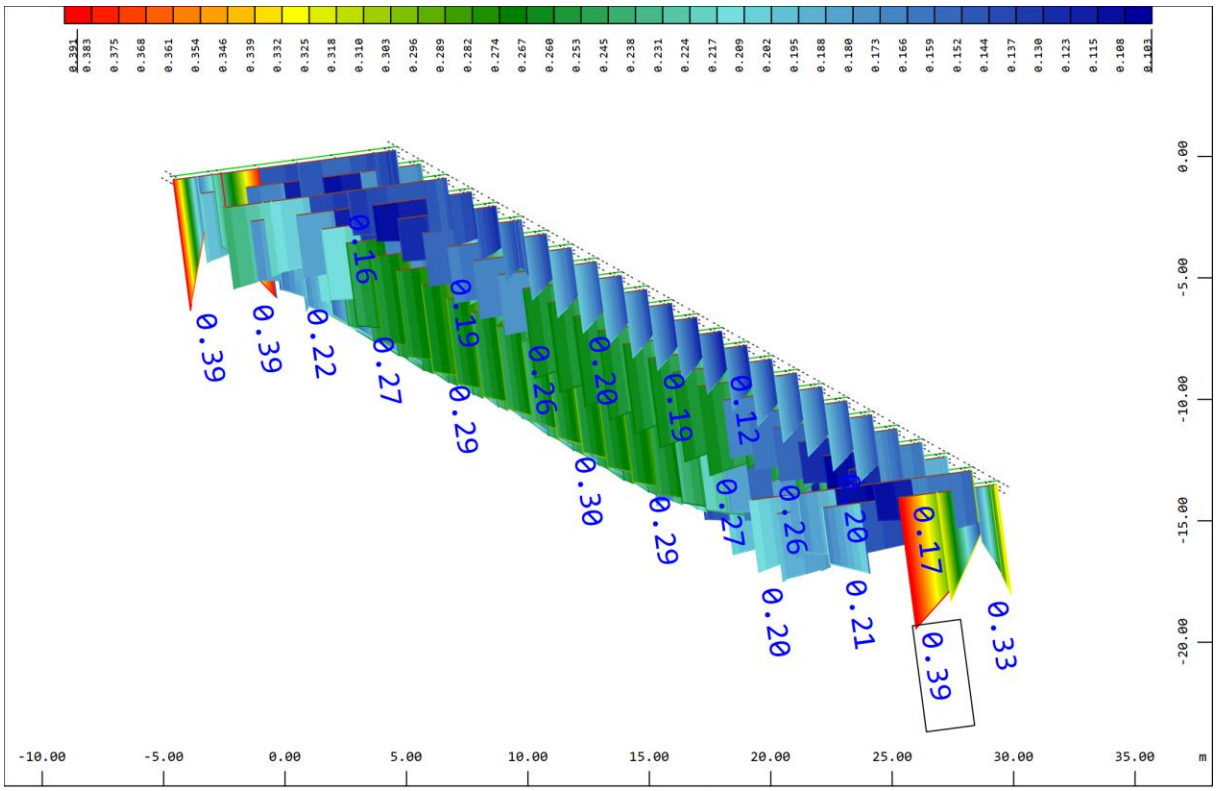
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 621 MAXA-N
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.540)

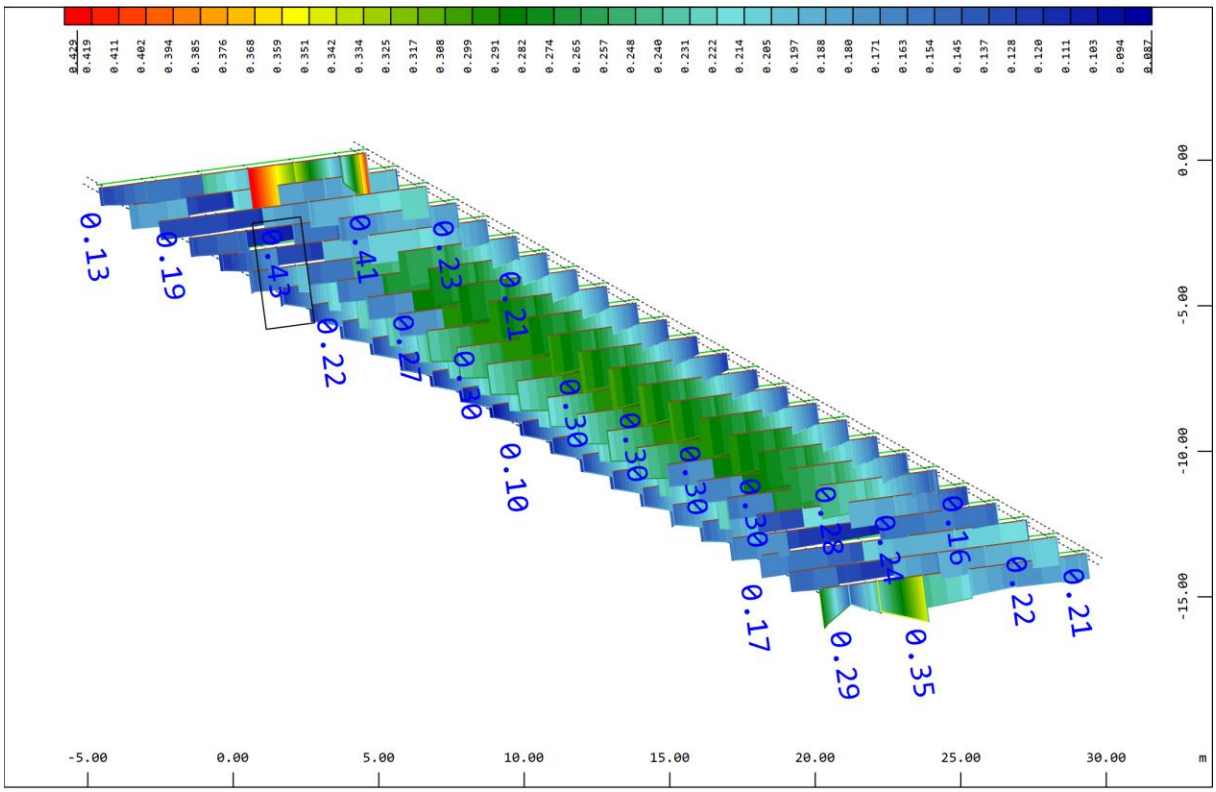
M 1 : 226
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

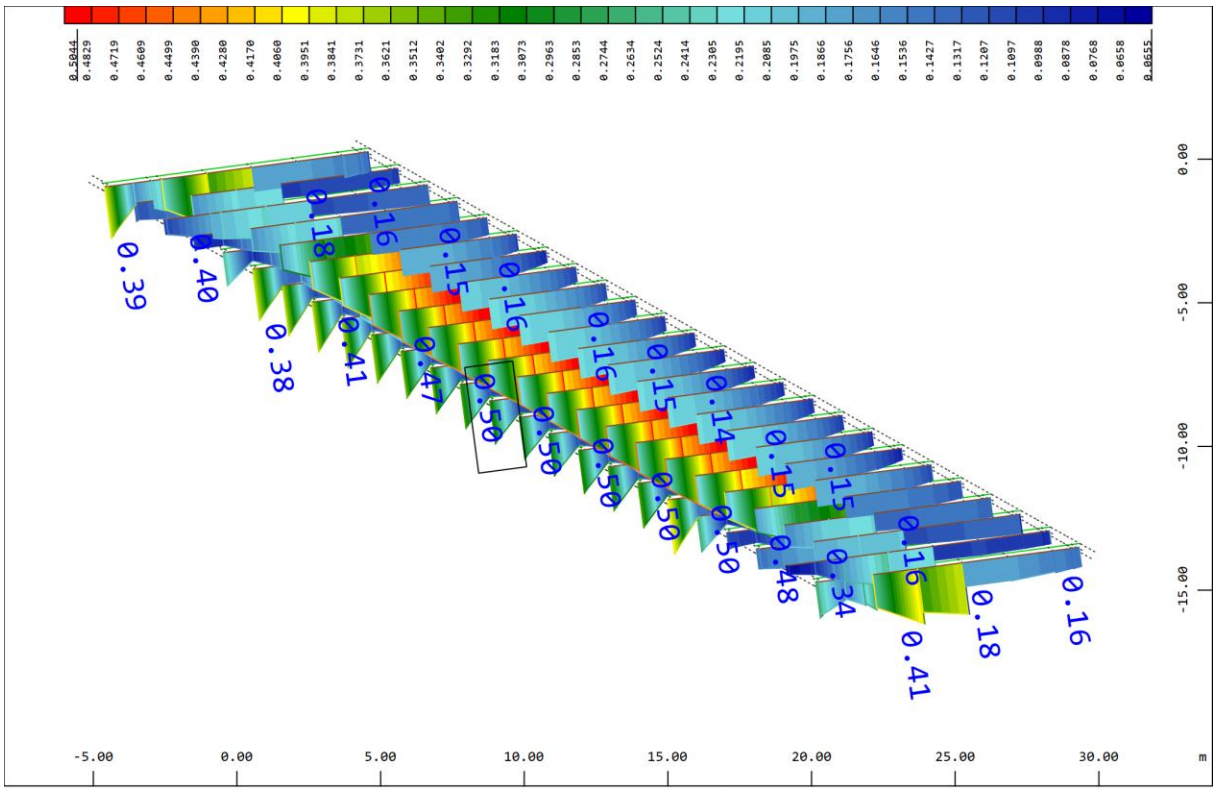


Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 622 MINA-N
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.200 - (Max=0.302)

M 1 : 243
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

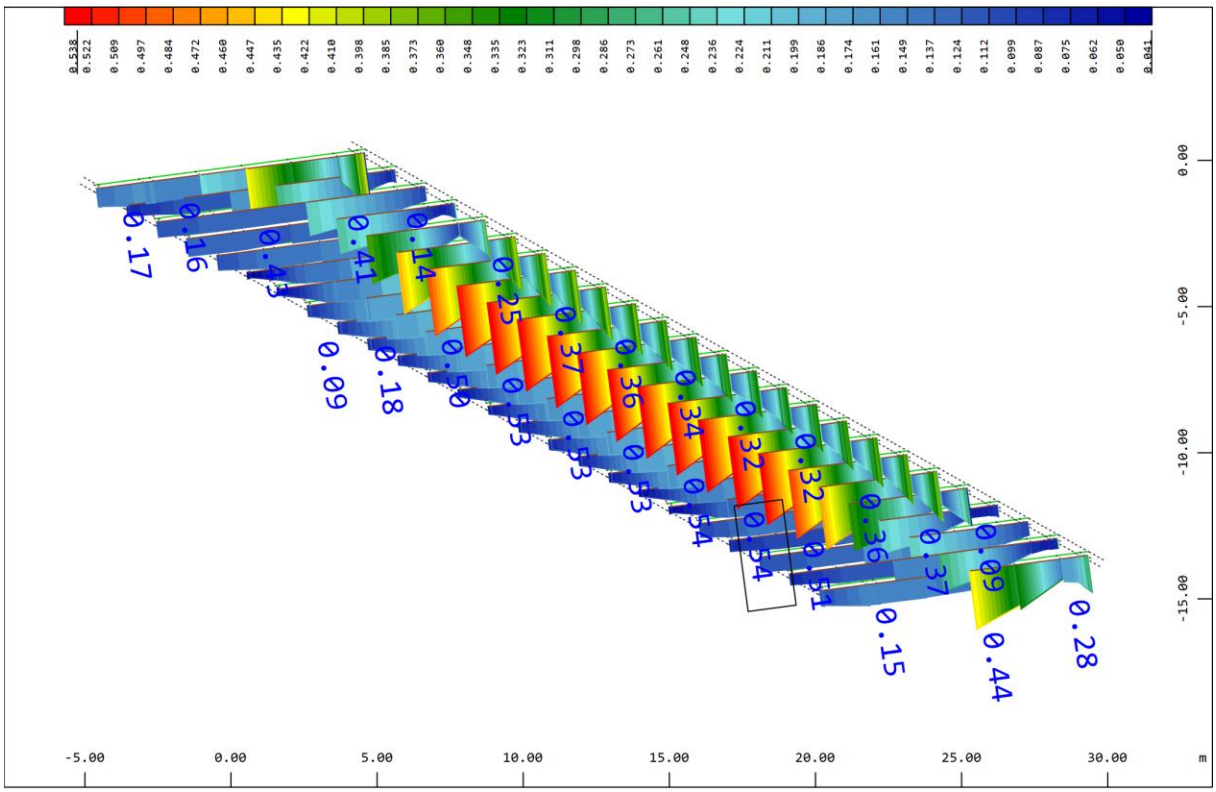

0.391 0.383 0.375 0.368 0.361 0.354 0.346 0.339 0.332 0.325 0.318 0.310 0.303 0.296 0.289 0.282 0.274 0.267 0.260 0.253 0.245 0.238 0.231 0.224 0.217 0.209 0.202 0.195 0.188 0.180 0.173 0.166 0.159 0.152 0.144 0.137 0.130 0.123 0.115 0.108 0.101
0.39 0.39 0.22 0.16 0.27 0.19 0.29 0.26 0.30 0.20 0.29 0.19 0.27 0.12 0.26 0.20 0.17 0.21 0.20 0.39 0.33
0.00 -5.00 -10.00 -15.00 -20.00
-10.00 -5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 35.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 623 MAXA-VY
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.200 - (Max=0.391)
M 1 : 278
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


0.429 0.419 0.411 0.402 0.394 0.385 0.376 0.368 0.359 0.351 0.342 0.334 0.325 0.317 0.308 0.299 0.291 0.282 0.274 0.265 0.257 0.248 0.240 0.231 0.222 0.214 0.205 0.197 0.188 0.180 0.171 0.163 0.154 0.145 0.137 0.128 0.120 0.111 0.103 0.094 0.087
0.13 0.19 0.43 0.22 0.41 0.27 0.23 0.30 0.21 0.10 0.30 0.30 0.30 0.28 0.17 0.29 0.24 0.35 0.16 0.22 0.21
0.00 -5.00 -10.00 -15.00
-5.00 0.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 m
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 624 MINA-VY
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.429)
M 1 : 232
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



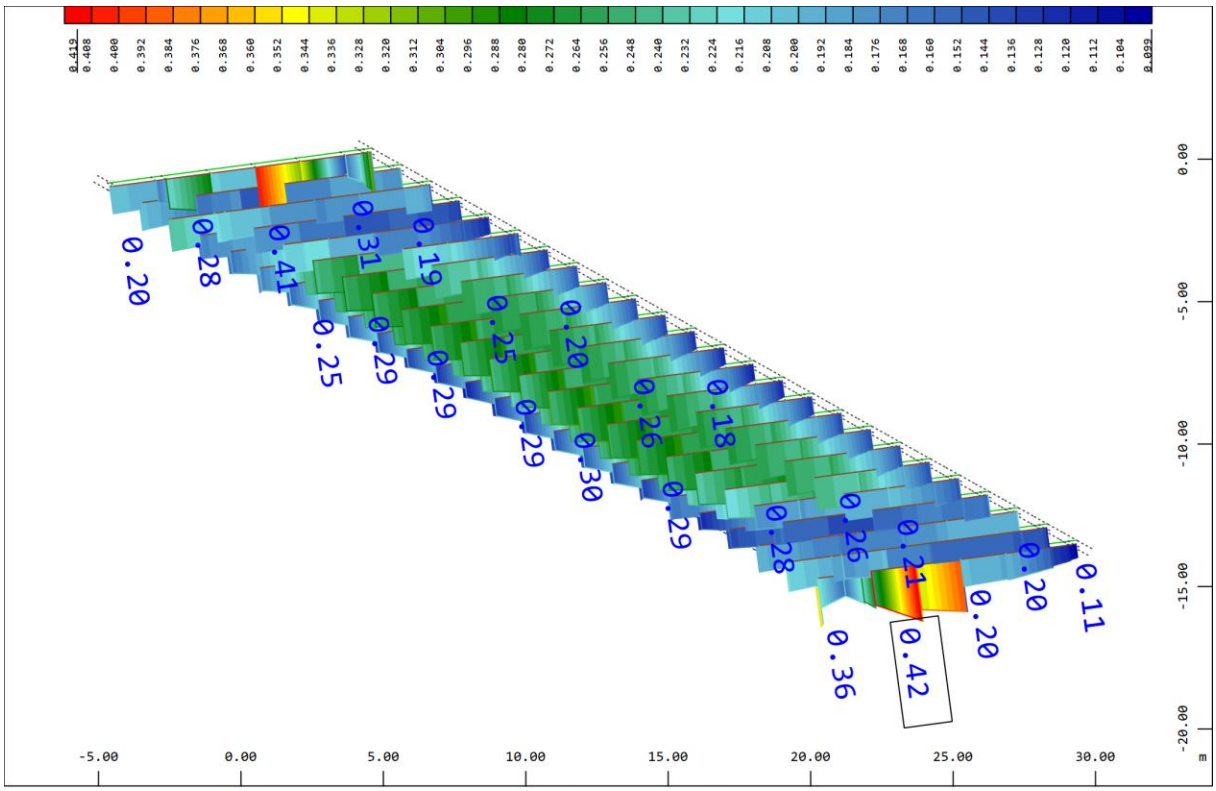
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 625 MAXA-VZ
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.504)

M 1 : 235
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



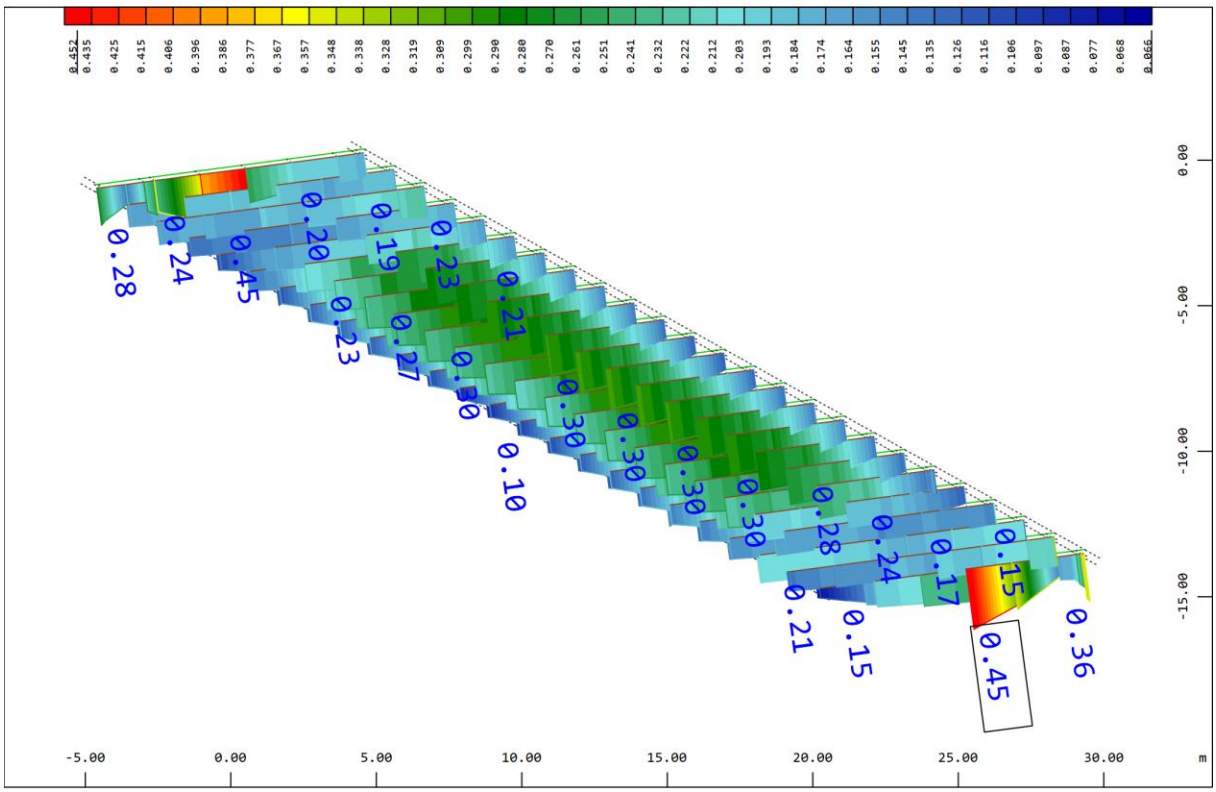
Z Y X
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 626 MINA-VZ
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.538)

M 1 : 231
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



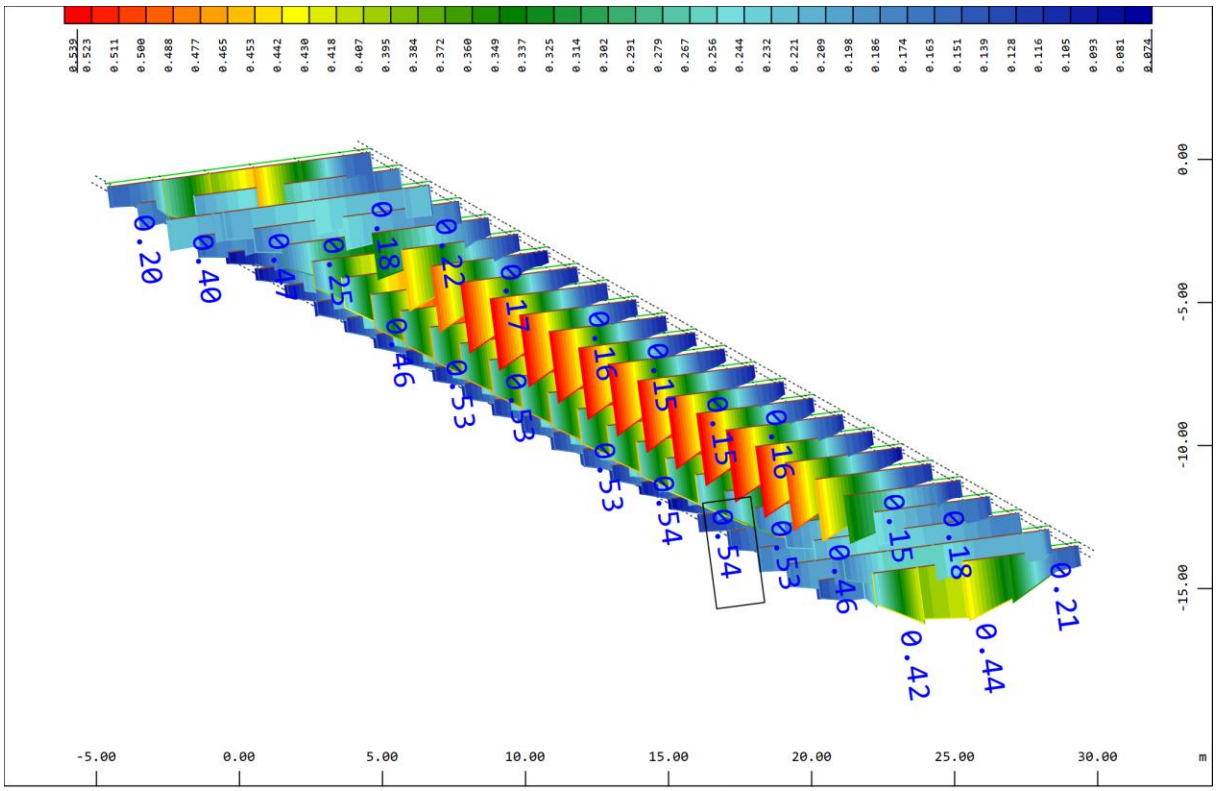
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 627 MAXA-MT
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.419)

M 1 : 237
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 628 MINA-MT
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.452)

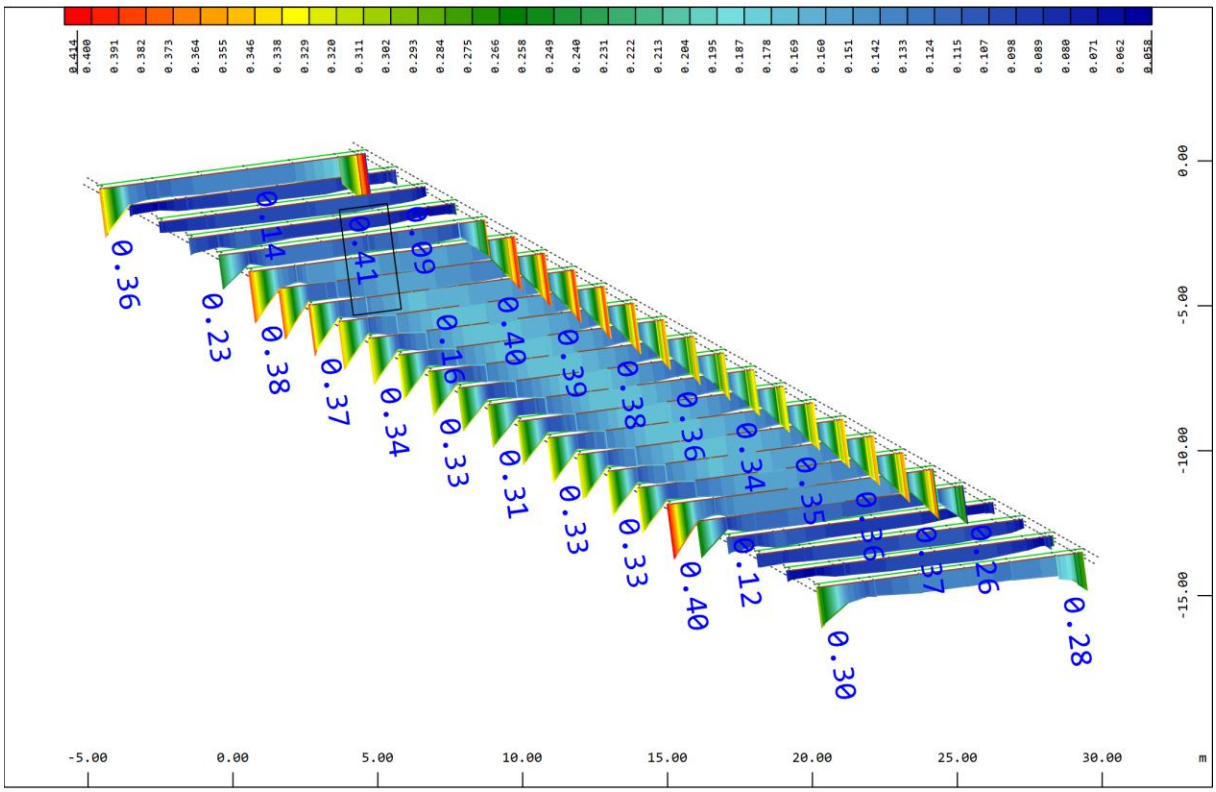
M 1 : 232
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 629 MAXA-MY
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.539)

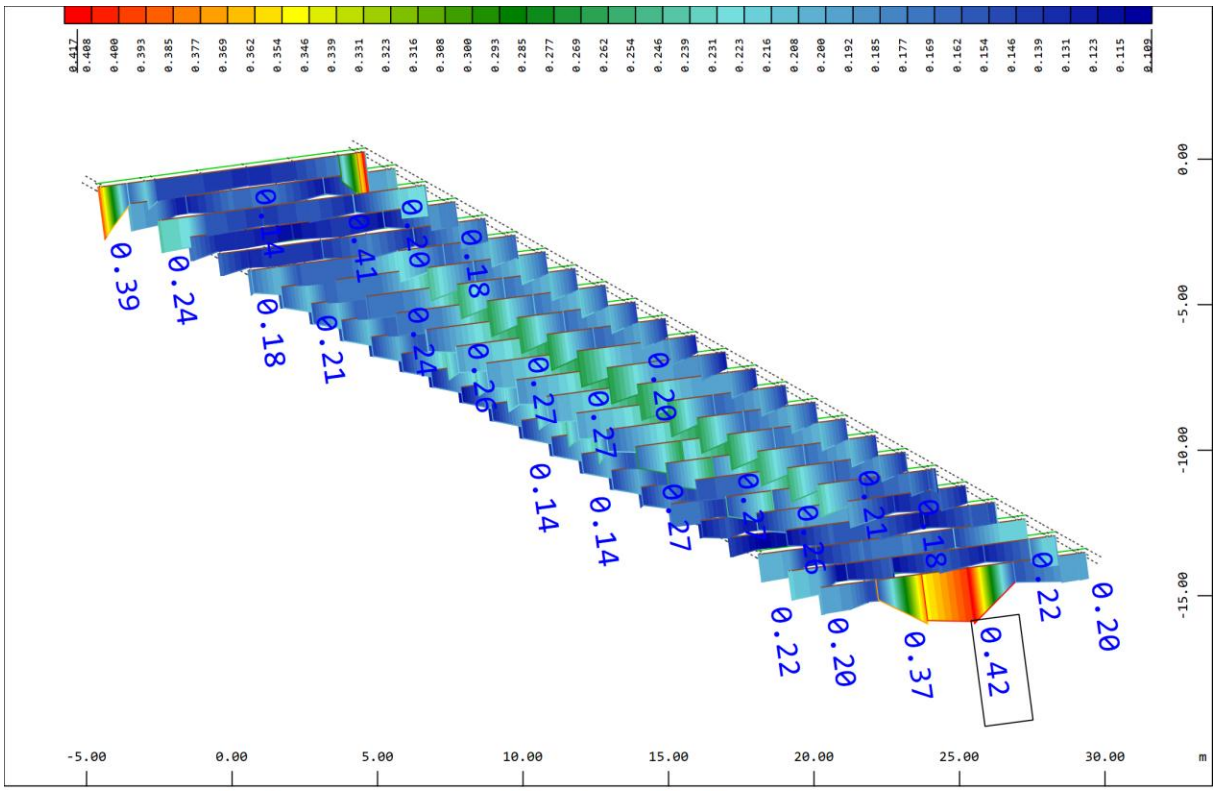
M 1 : 236
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Z
Y
X

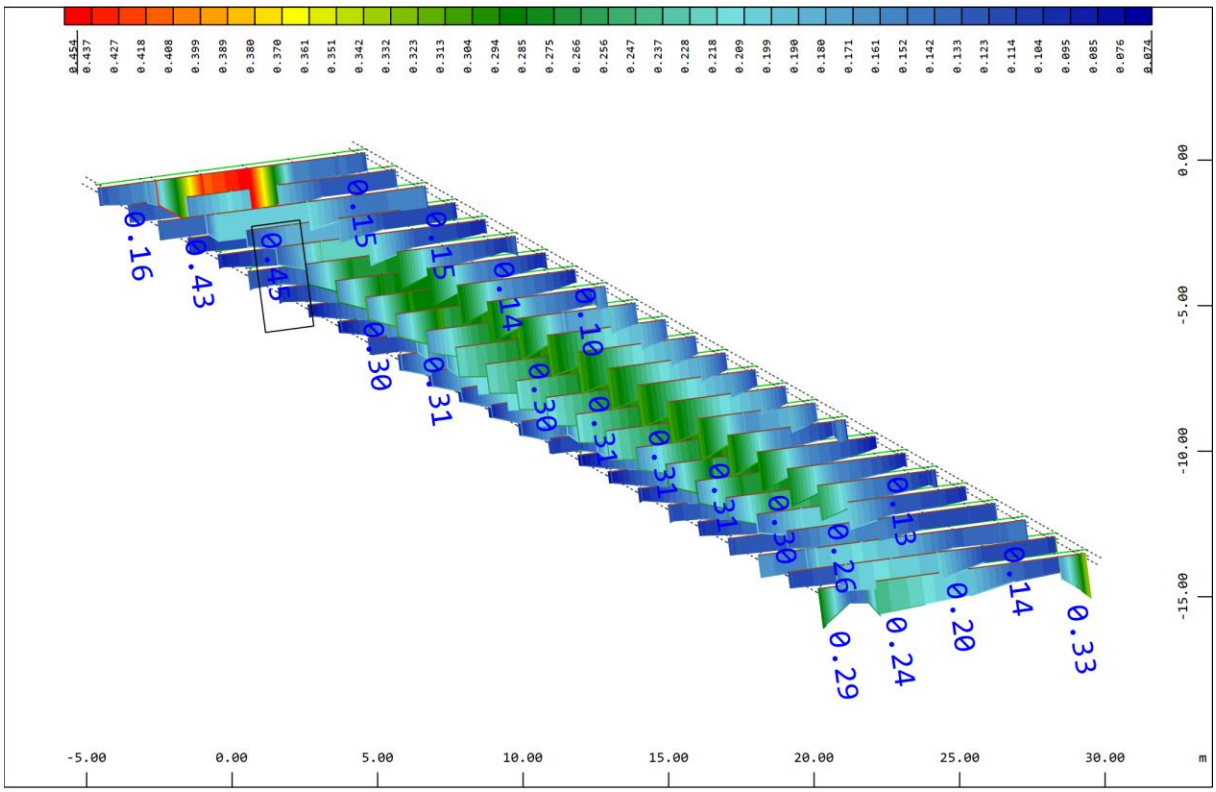
Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 630 MINA-MY
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.414)

M 1 : 233
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 631 MAXA-MZ
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.417)

M 1 : 232
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Secteur du système Barres (EF) Groupe 11...14 21...24 31...34 41...44 51...54 61...64
Barres (EF) , Taux d'utilisation Dimensionnant - Total, Cas de dimensionnement 632 MINA-MZ
BEAM ELU Accidental , 1 cm dans l´espace = 0.500 - (Max=0.454)

M 1 : 232
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

06.03 // Conectadores viguetas

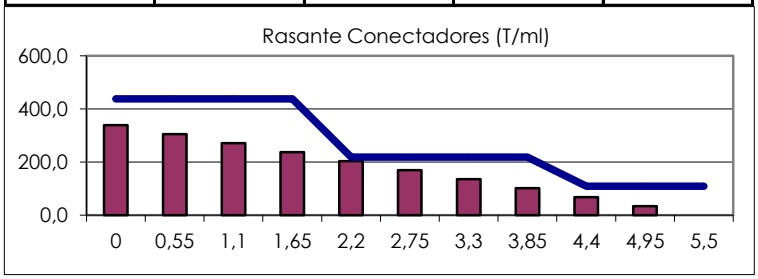
06.03.01 -Esfuerzo Rasante Ultimo de un Conectador

Tensión de rotuta del acero del perno: f_u=	450	**MPa**
Resistencia característica del hormigón: f_{ck}=	30	**MPa**
Módulo de elasticidad del Hormigón: E_c=	33620	**MPa**
Altura total del perno: h=	175	**mm**
Diámetro del perno: d=	22	**mm**
Coeficiente Parcial de Seguridad: γ_v=	1,25	
α=	1,0	
P_{rd1}=	10,9	T
P_{rd2}=	11,3	T
P_{rd}=	**10,9**	**T**

06.03.02- Distribución conectadores tramo apoyo - centro de vano

Compresión: C=	930	**T**
Tracción: T=	0	**T**
Longitud: L=	5,5	**m**
Rasante:	169,2	**T/ml**

Tramo	x (m)	Conectadores / fila	Separación filas (mm)	Rasante (T/ml)
1	0	4	100	**438**
2	2	4	200	**219**
3	4	4	400	**109**



07// Losa tablero

07// Índice

07.01 // Materiales 7001
07.02 // Esfuerzos y armado losa 7001
07.02.01// Esfuerzos 7001
07.02.01.01// Esfuerzo axil en dirección longitudinal 7001
07.02.01.02// Momento flector en dirección longitudinal 7003
07.02.01.03// Momento flector en dirección transversal 7005
07.02.01.04// Envolvente de cortantes 7006
07.02.02// Armadura flexión 7007
07.02.02.01// Armado longitudinal 7007
07.02.02.02// Armado transversal 7009
07.02.03// Armadura de cortante 7010
07.02.03.01// Resistencia a cortante losa canto máximo 7010
07.02.03.02// Resistencia a cortante losa canto mínimo 7011
07.03 // Chapa encofrado 7013
07.03.01// Geometría 7013
07.03.02// Hipótesis de carga 7013
07.03.02.01// Cargas permanentes 7013
07.03.02.02// Sobrecargas de construcción 7014
07.03.03// Esfuerzos 7015
07.03.04// Deformaciones 7015
07.03.05// Tensiones 7016

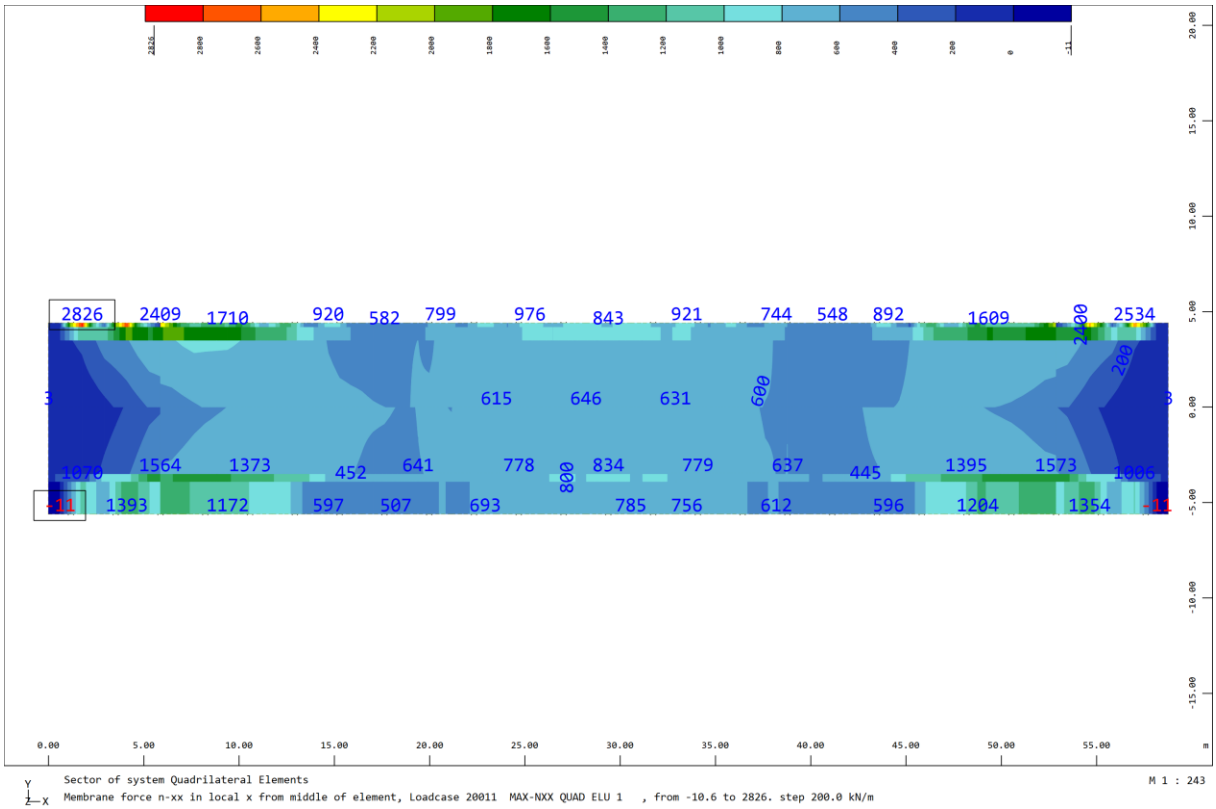
07.01 // Materiales

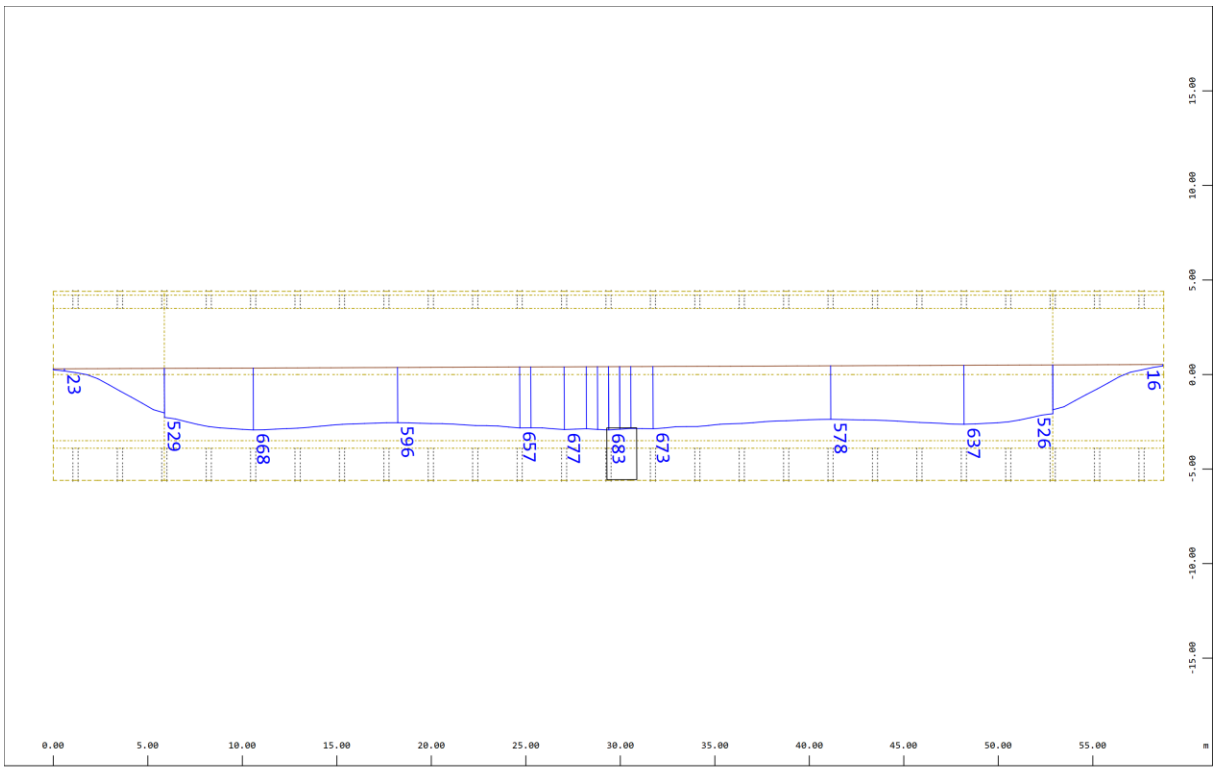
- Hormigón:
  - f_{ck} = 30 MPa
  - Y_c = 1,5
- Acero:
  - f_y = 500 MPa
  - Y_s = 1,15

07.02 // Esfuerzos y armado losa

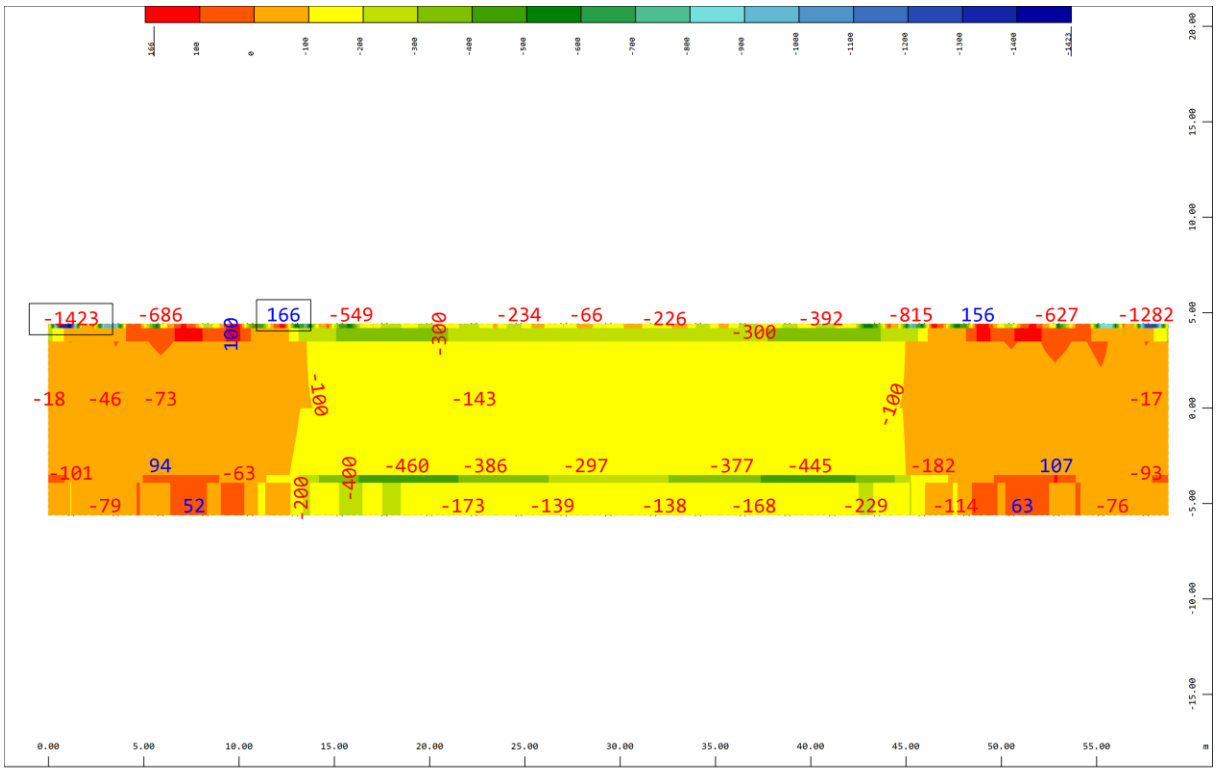
07.02.01// Esfuerzos

07.02.01.01// Esfuerzo axil en dirección longitudinal

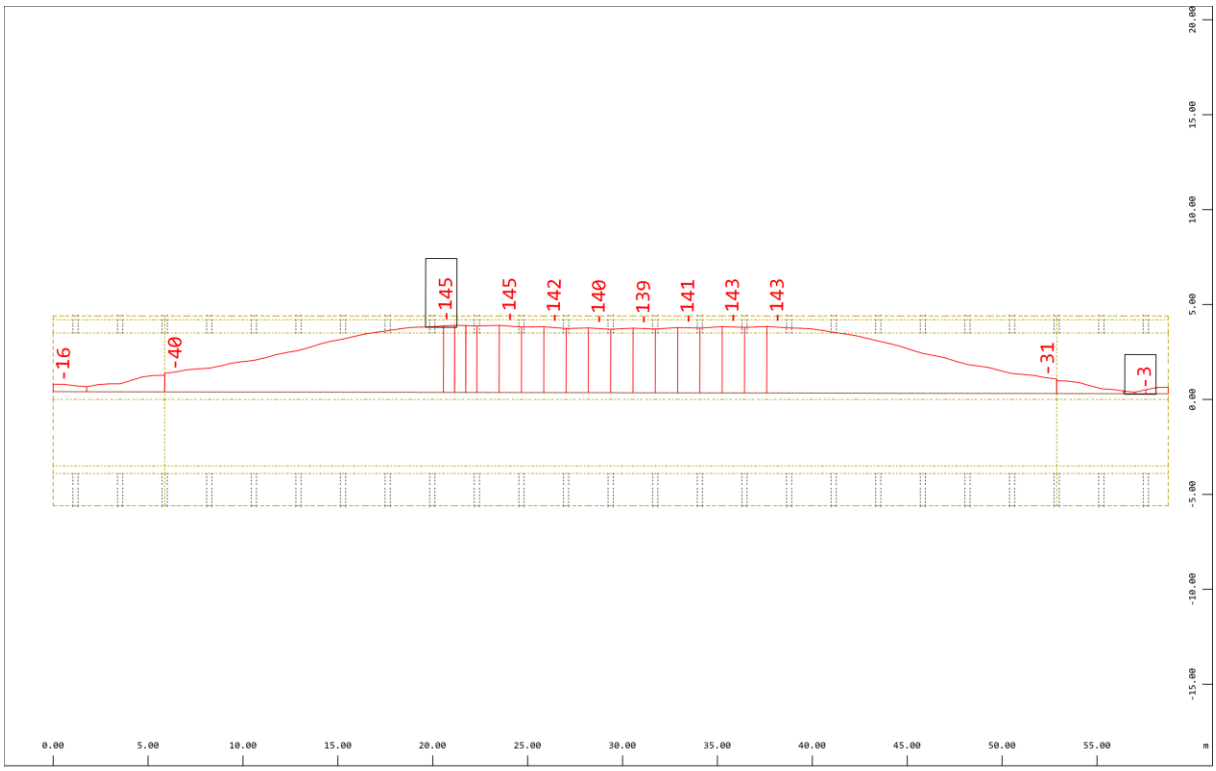




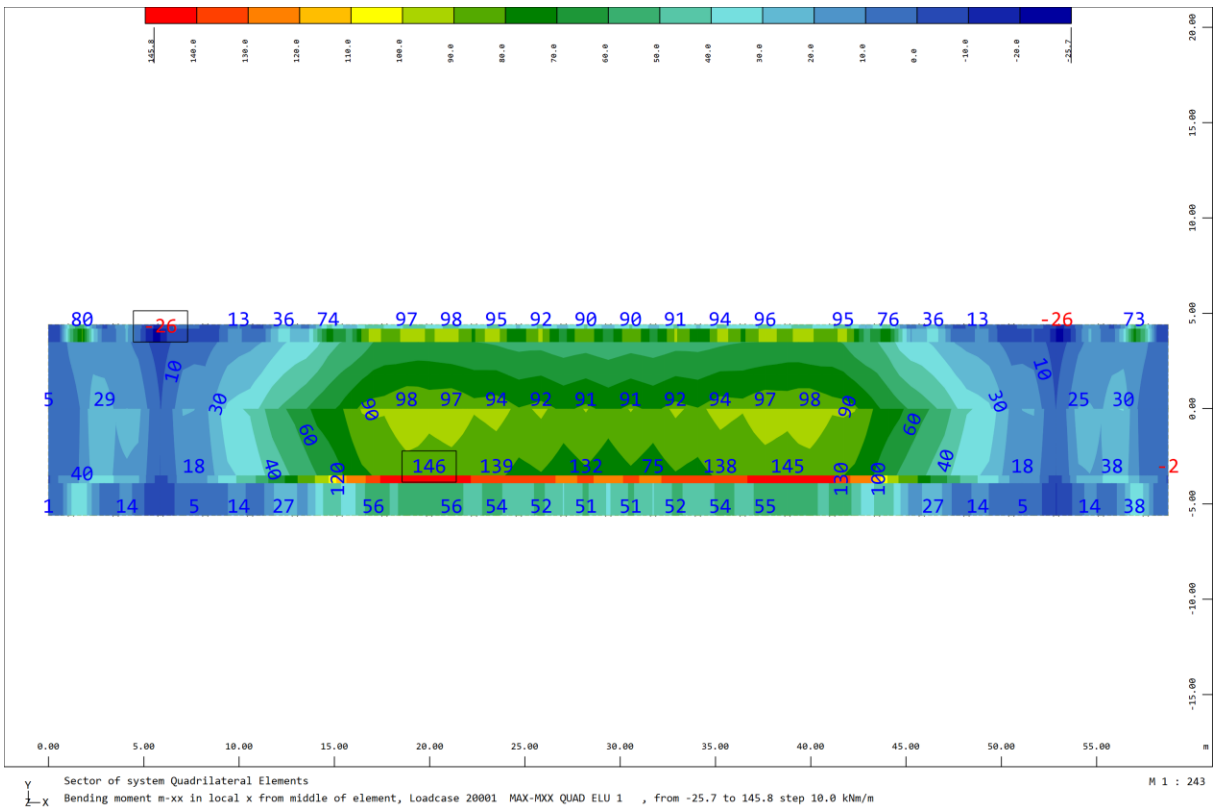
Sector of system Quadrilateral Elements
M 1 : 245
Membrane force n-xx in local x from middle of element, Loadcase 20011 MAX-NXX QUAD ELU 1 , 1 cm 3D = 500.0 kN/m (Max=682.9)

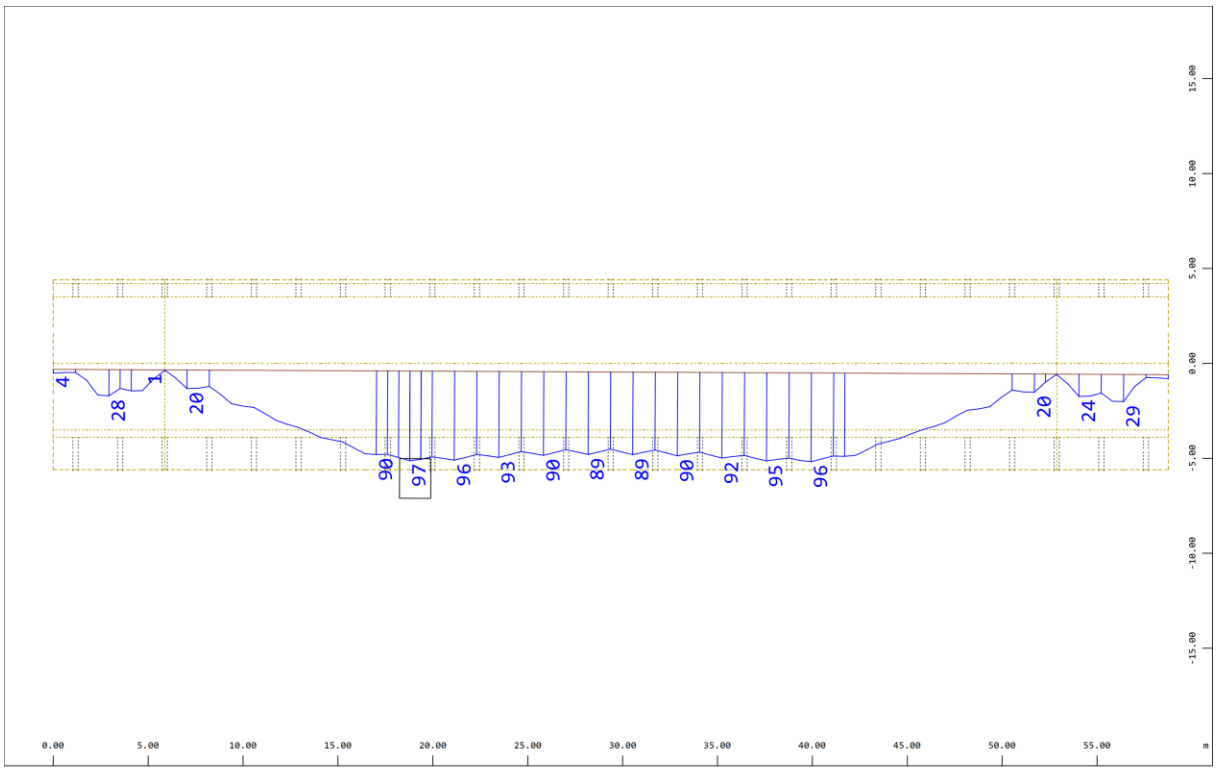


Sector of system Quadrilateral Elements
M 1 : 243
Membrane force n-xx in local x from middle of element, Loadcase 20012 MIN-NXX QUAD ELU 1 , from -1423. to 166.1 step 100.0 kN/m

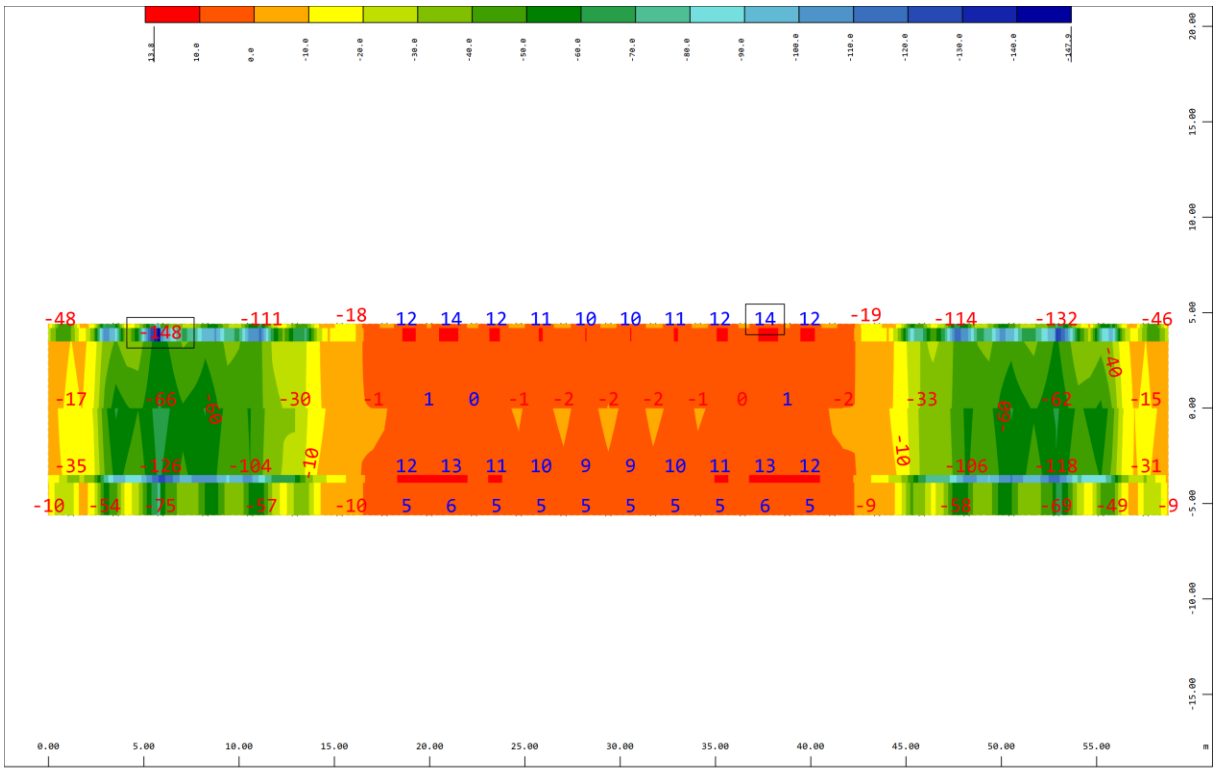


07.02.01.02// Momento flector en dirección longitudinal

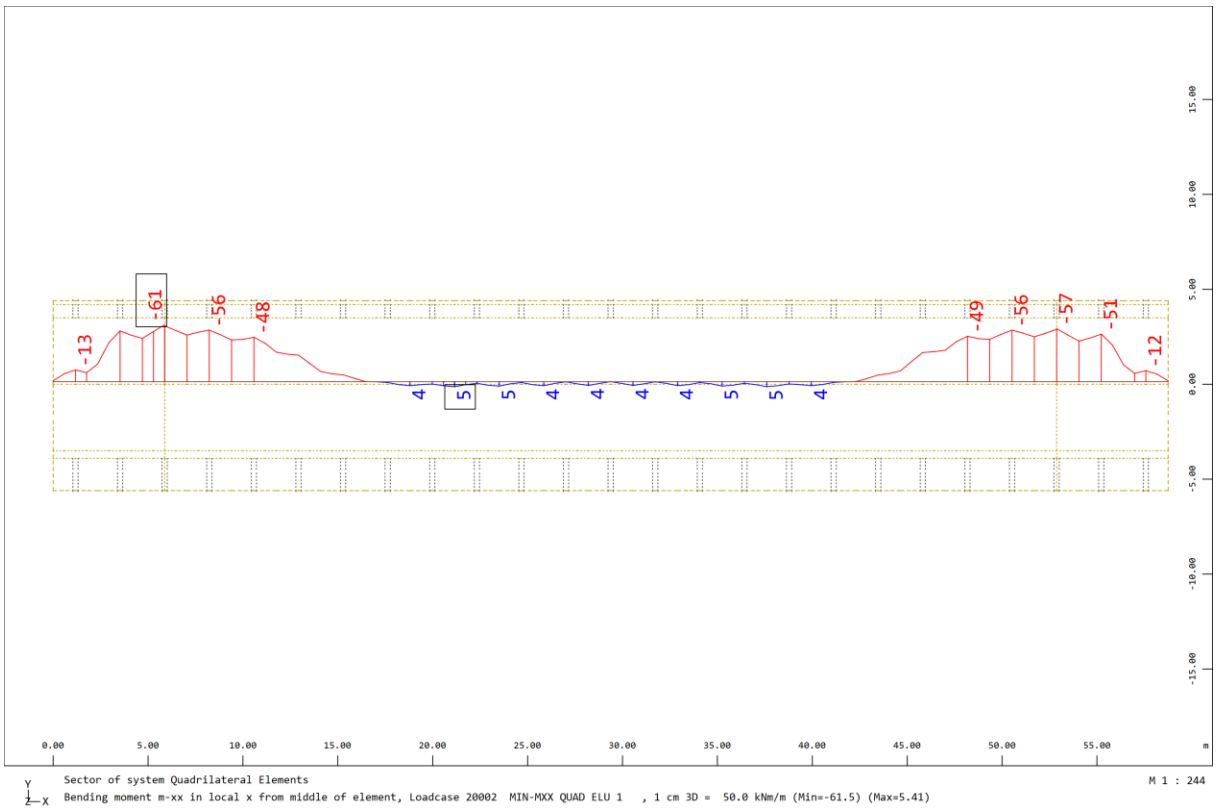




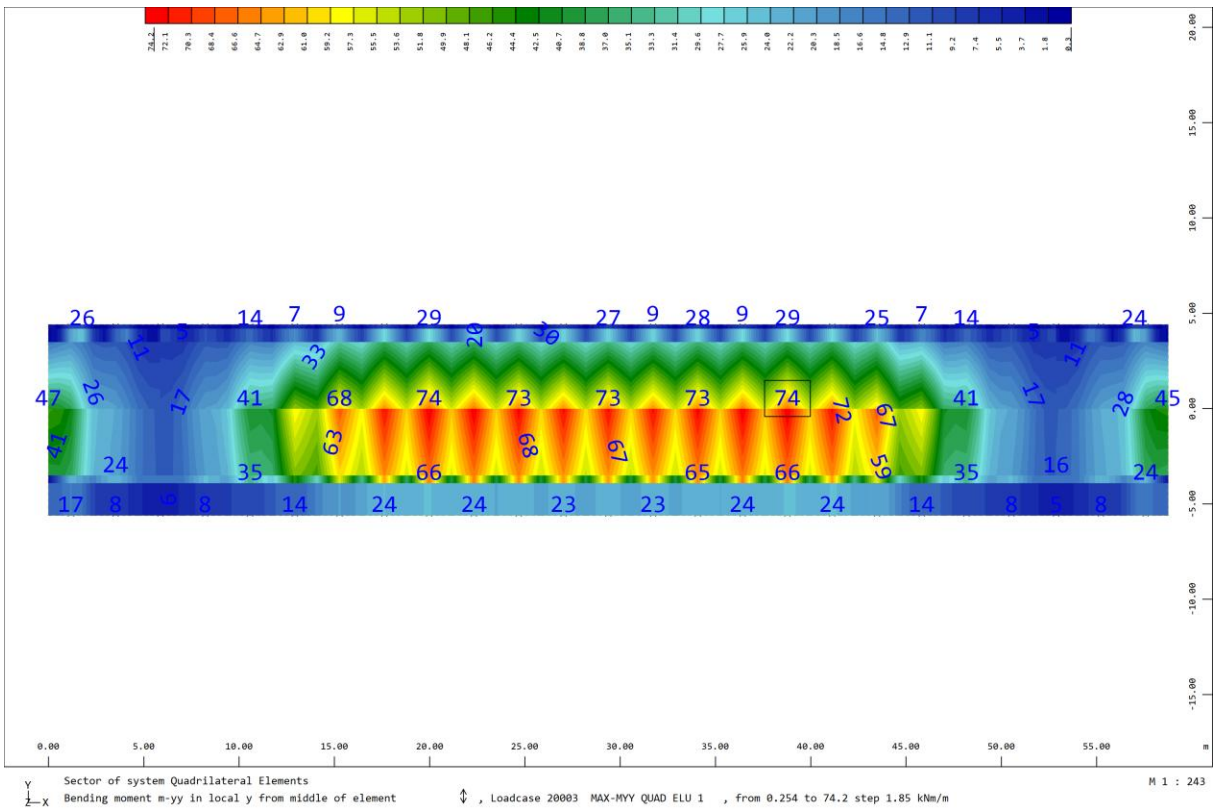
Sector of system Quadrilateral Elements M 1 : 244
Bending moment m-xx in local x from middle of element, Loadcase 20001 MAX-MXX QUAD ELU 1 , 1 cm 3D = 50.0 kNm/m (Max=96.8)

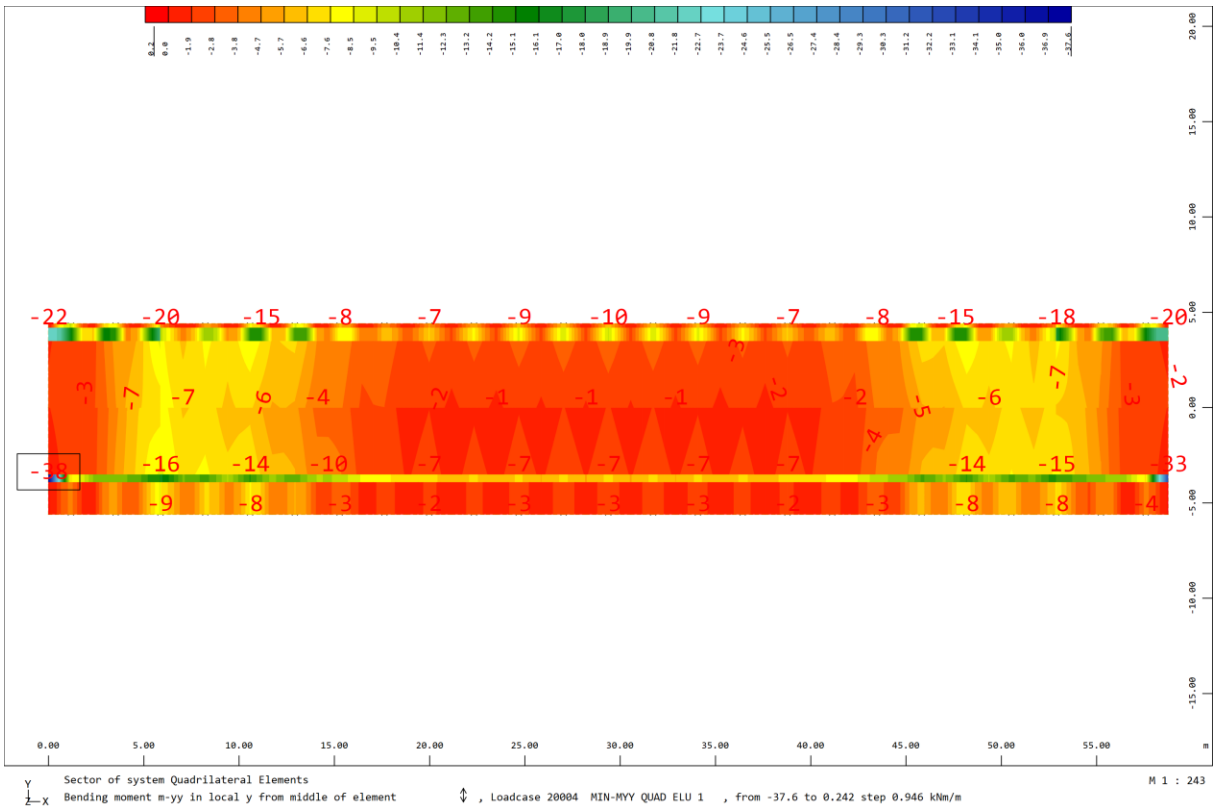


Sector of system Quadrilateral Elements M 1 : 243
Bending moment m-xx in local x from middle of element, Loadcase 20002 MIN-MXX QUAD ELU 1 , from -147.9 to 13.8 step 10.0 kNm/m

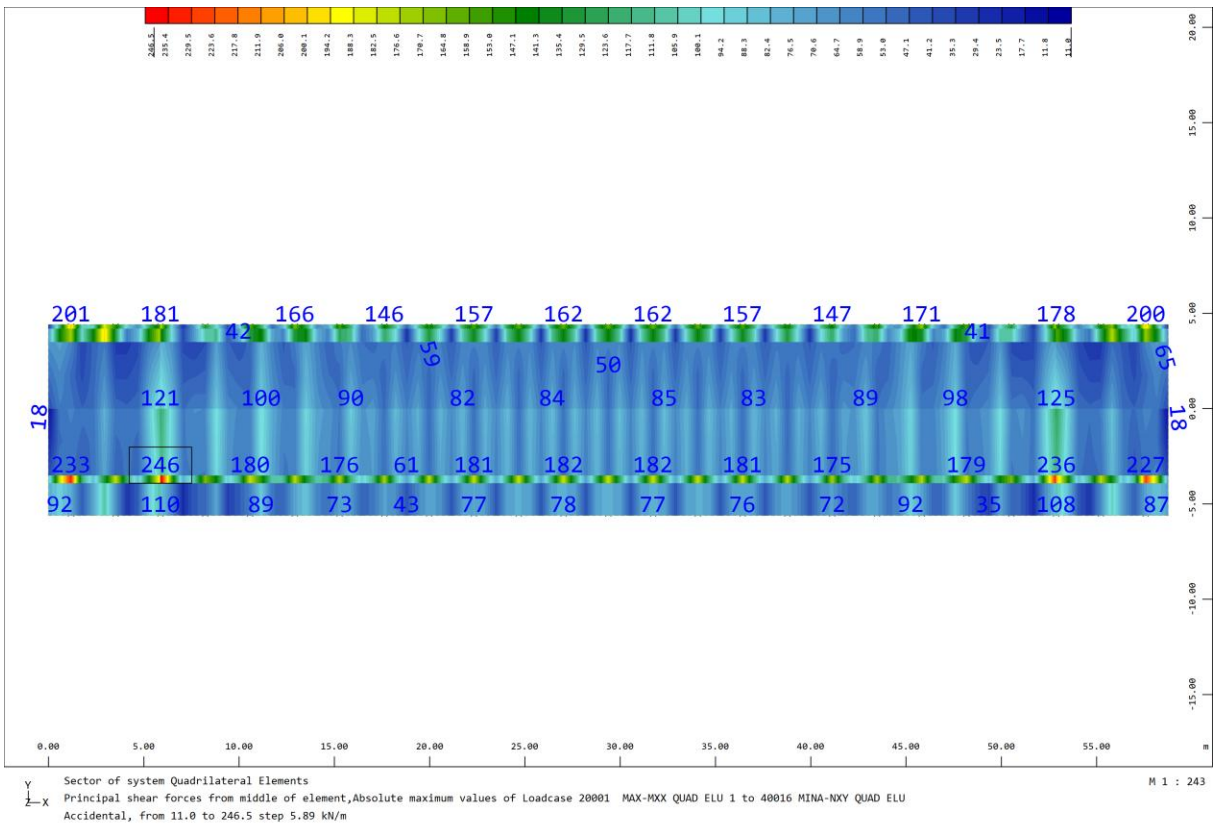


07.02.01.03// Momento flector en dirección transversal

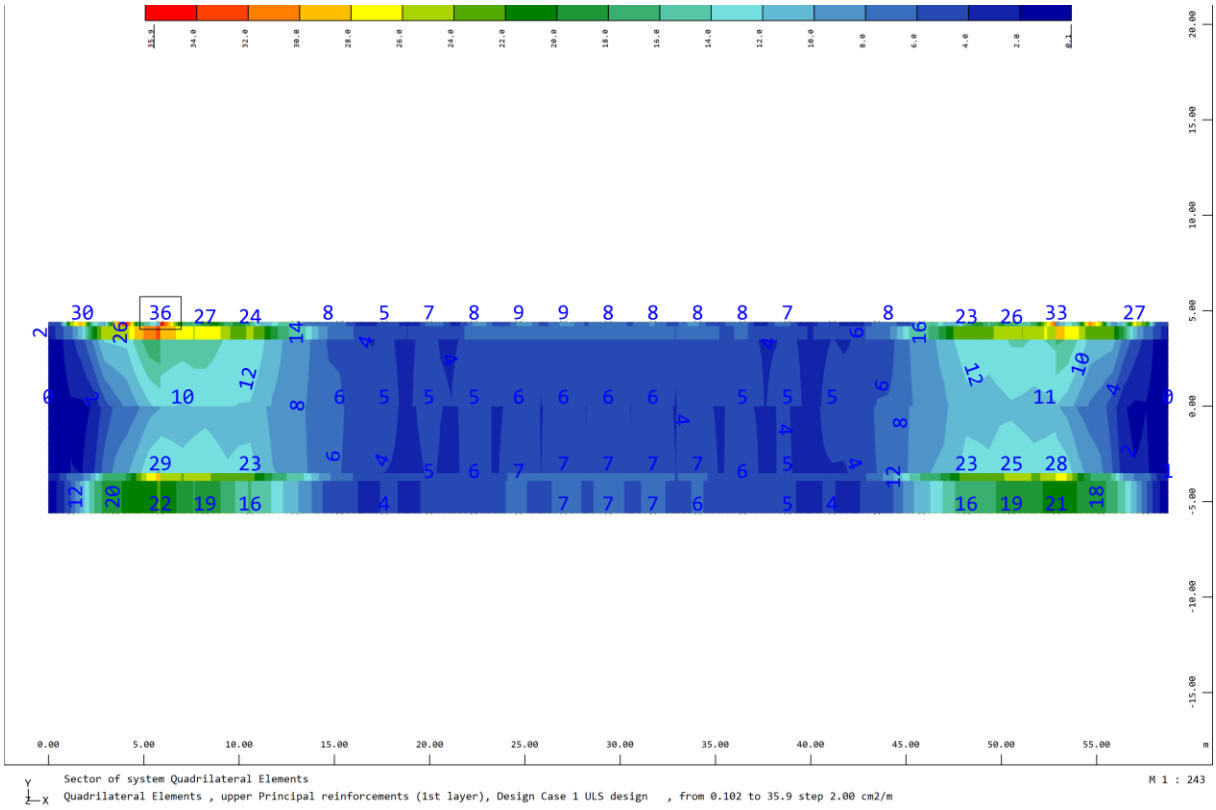


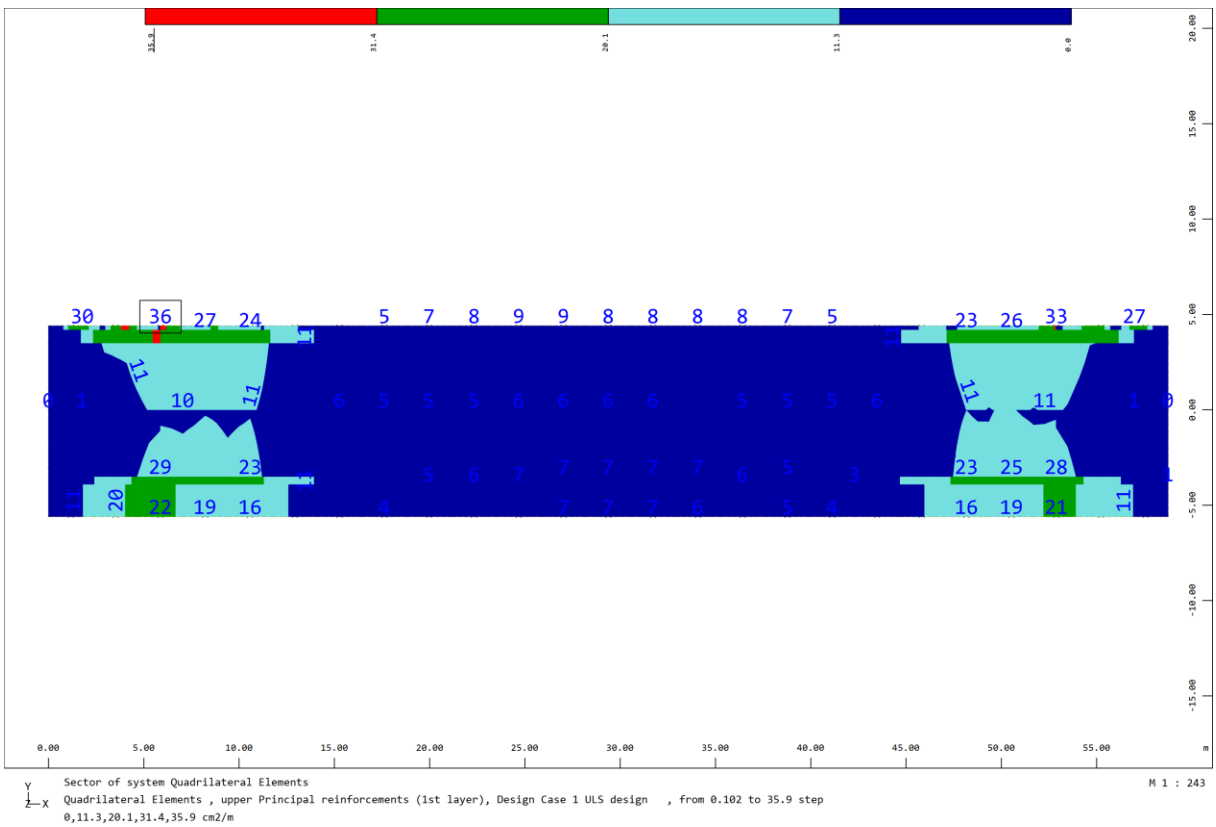


07.02.01.04// Envolvente de cortantes

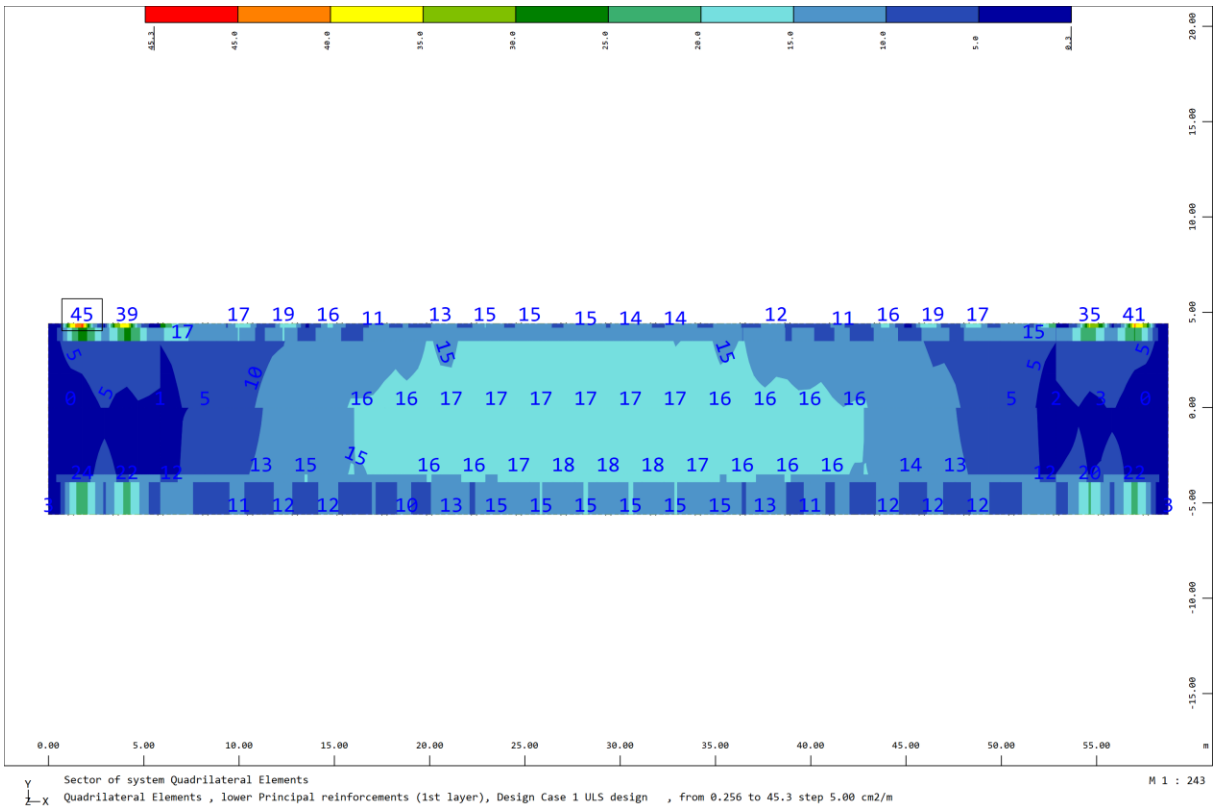


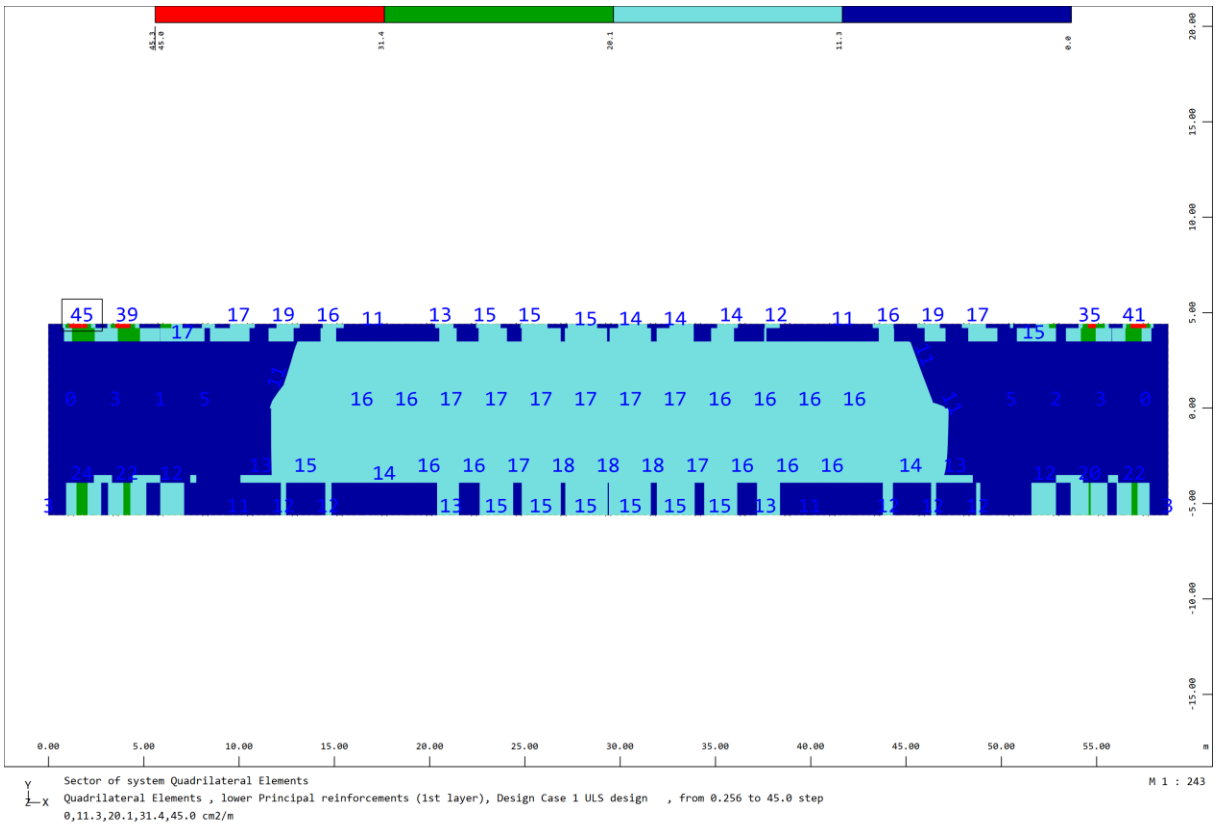
07.02.02.01// Armado longitudinal





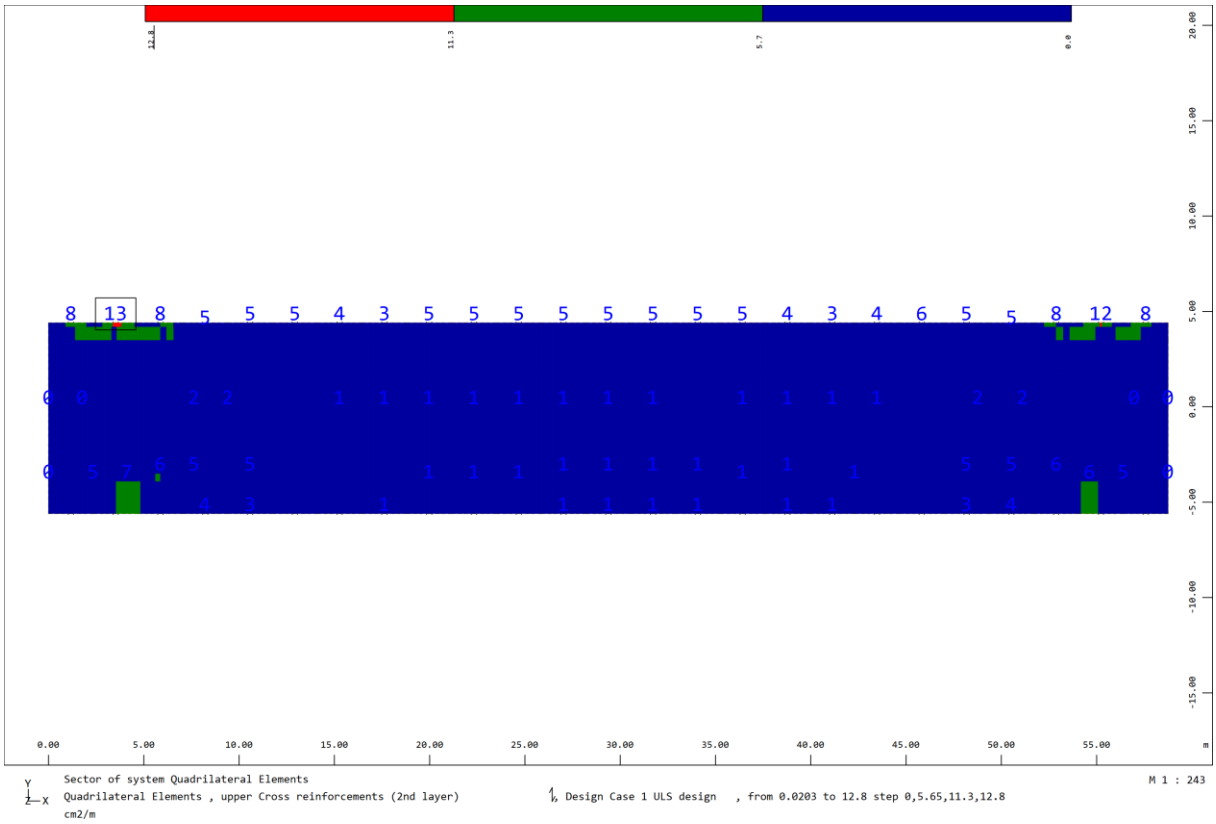
Armado longitudinal superior (10Ø20 pml/10Ø12 pml)



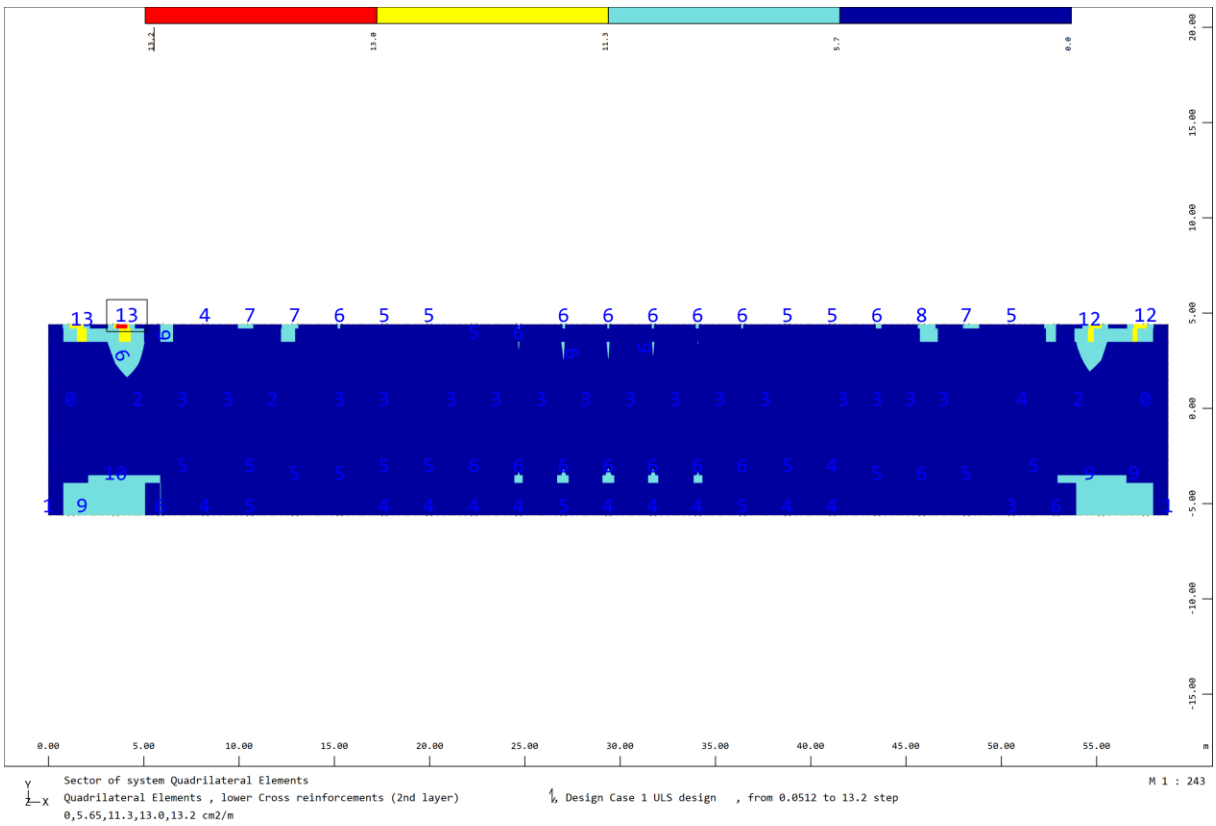


Armado longitudinal inferior (10Ø16 pml)

07.02.02.02// Armado transversal



Armado transversal superior (10Ø12 pml)



Armado transversal inferior (10Ø12 pml)

07.02.03// Armadura de cortante

07.02.03.01// Resistencia a cortante losa canto máximo

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.5 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: puente camí des moliners
Fecha: 16/04/2025
Hora: 17:25:48

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Control del hormigón

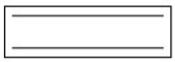
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : LOSA300
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.30
```



2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 2
 Nd [kN]    = 0.0

 Vu [kN]    = 178.5
```

07.02.03.02// Resistencia a cortante losa canto mínimo

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.5 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: puente camí des moliners
Fecha: 16/04/2025
Hora: 17:25:18

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Control del hormigón

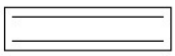
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : LOSA250
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.25
```

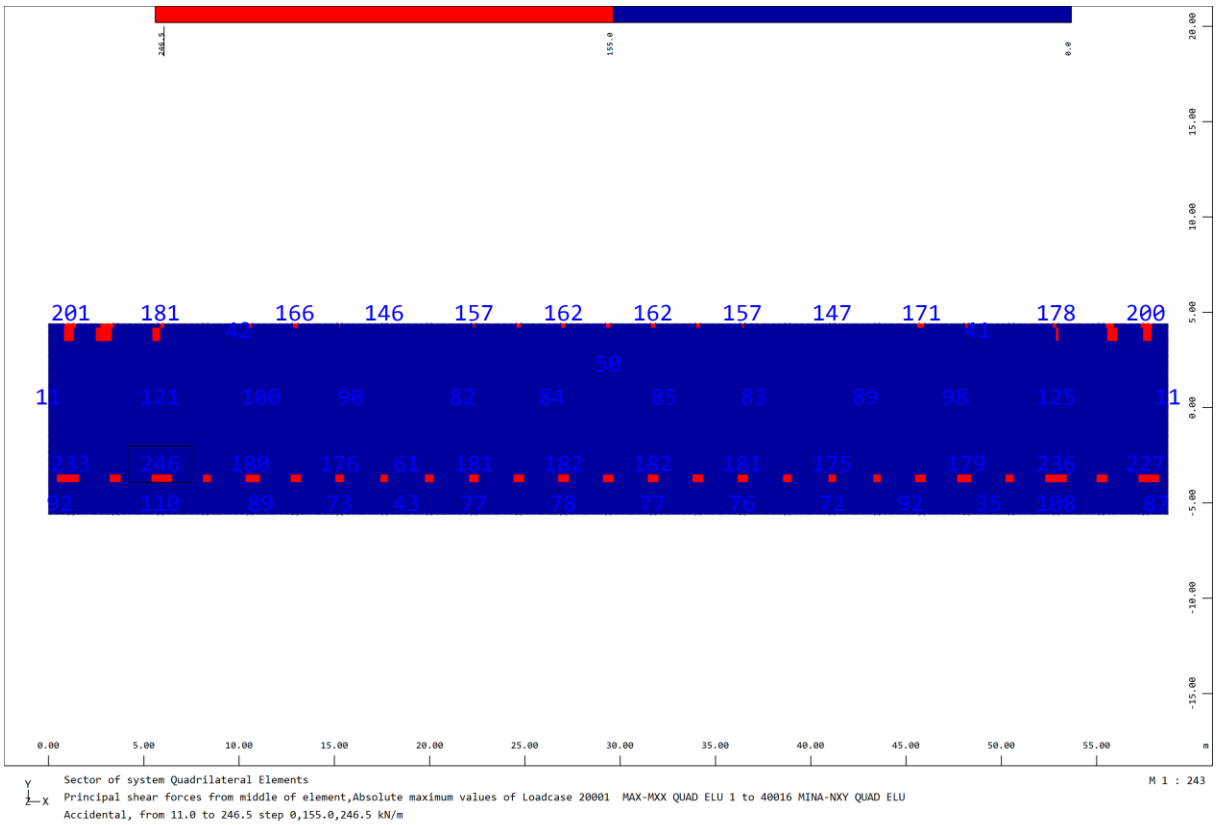


2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 3
 Nd [kN]    = 0.0

 Vu [kN]    = 154.9
```

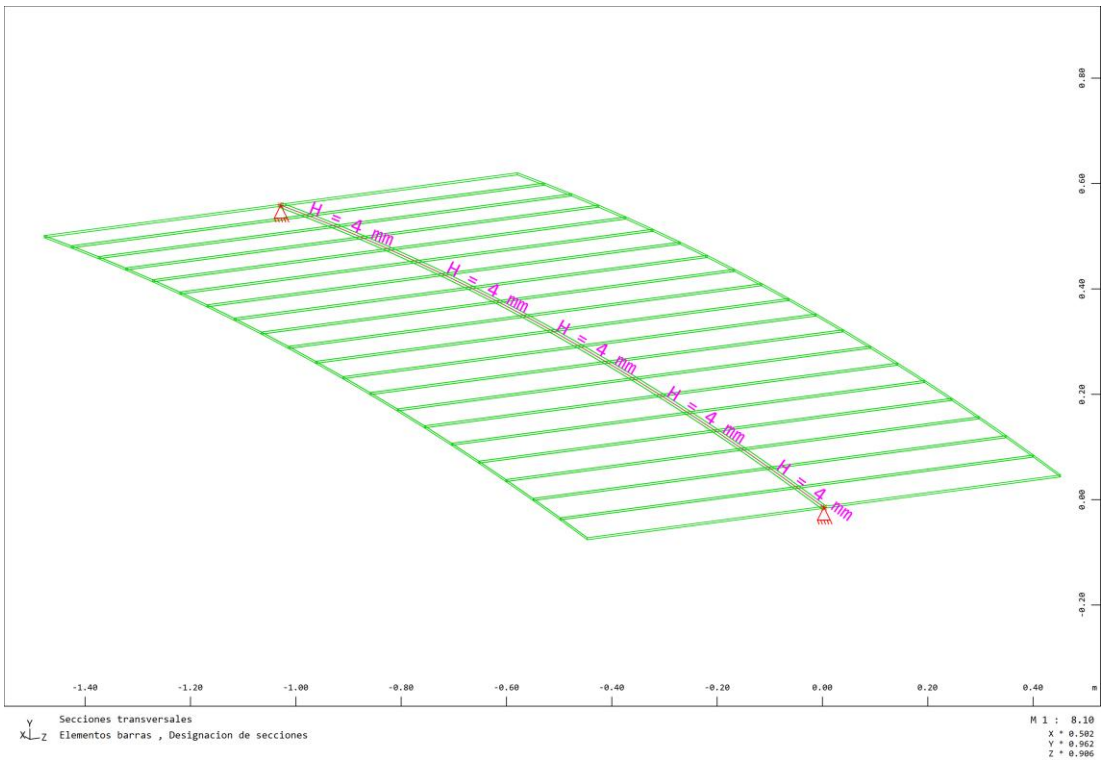
La losa resiste 154,9 kN en la zona de menor espesor sin armadura de cortante.



Por lo tanto, no es necesario disponer armadura de cortante en las losas, salvo en los zunchos de los pretiles.

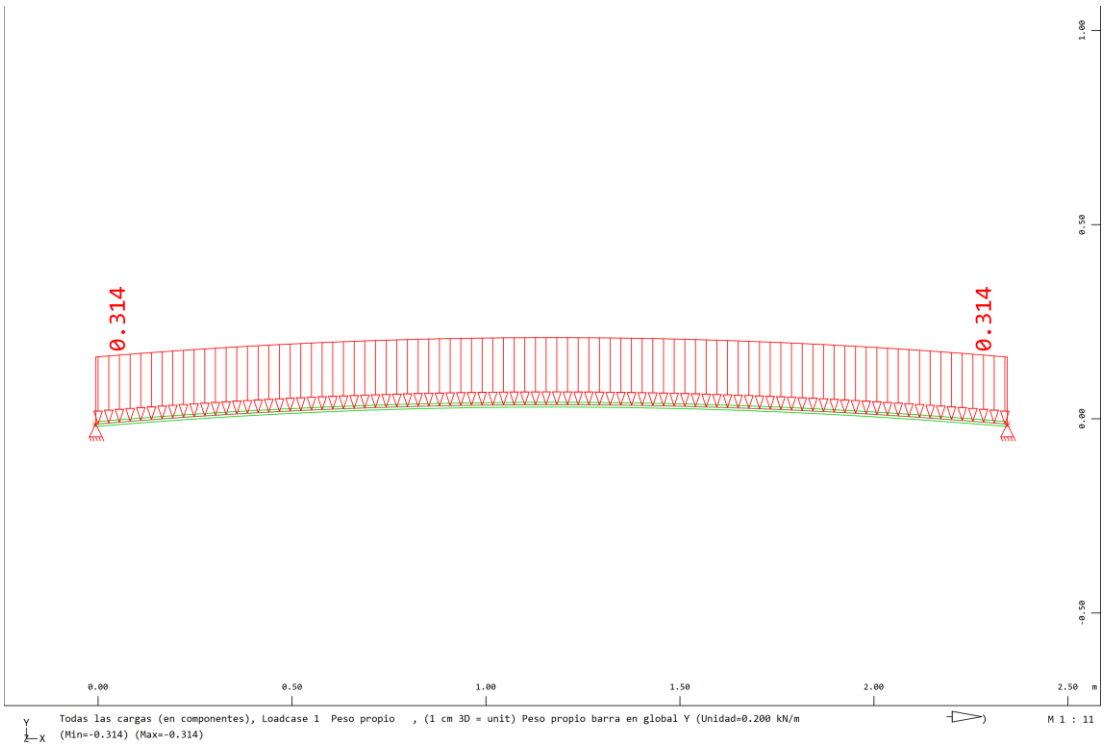
07.03 // Chapa encofrado

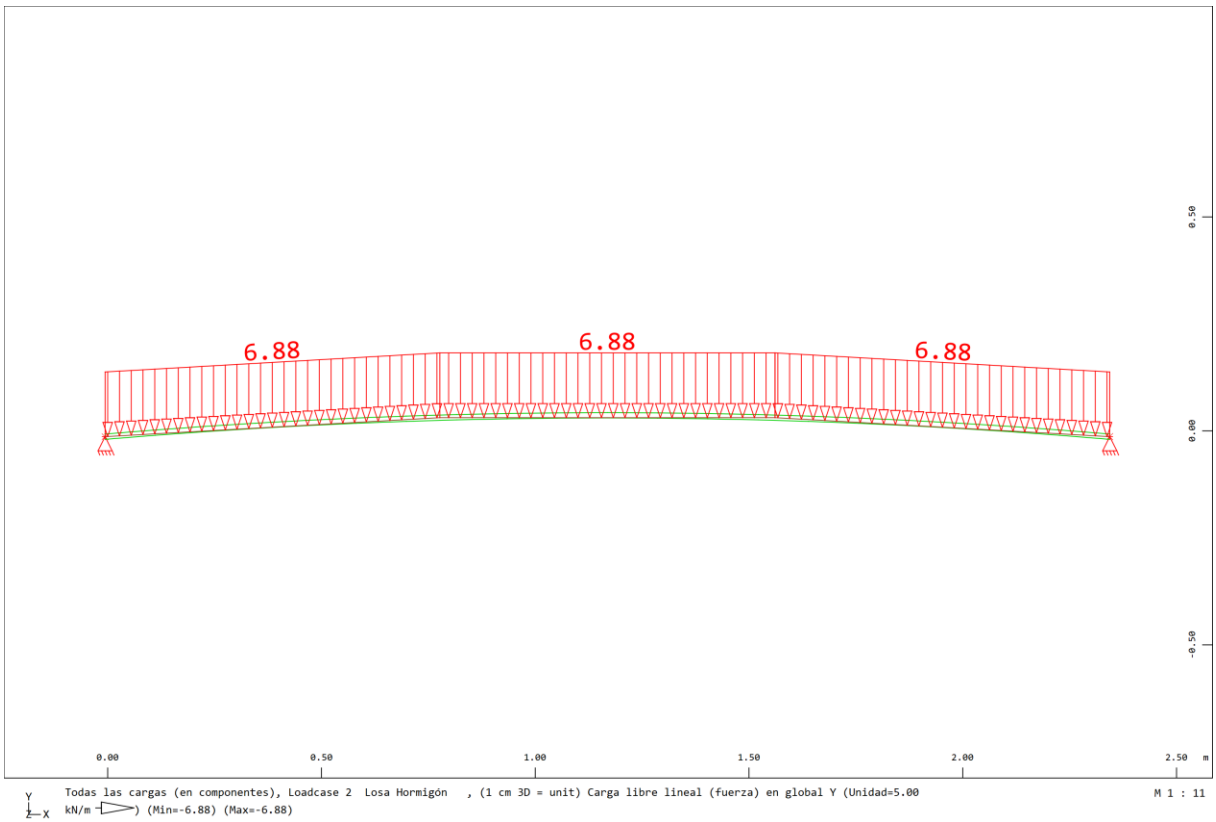
07.03.01// Geometría



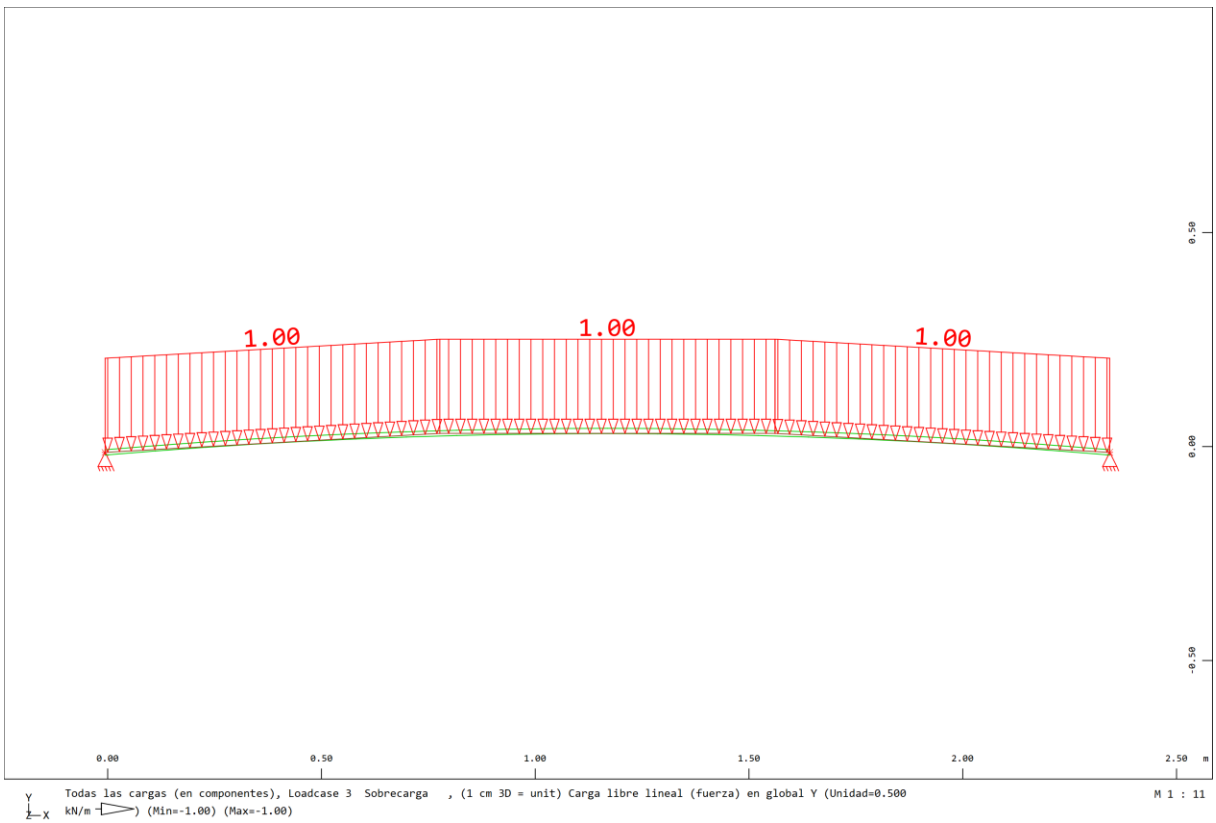
07.03.02// Hipótesis de carga

07.03.02.01// Cargas permanentes

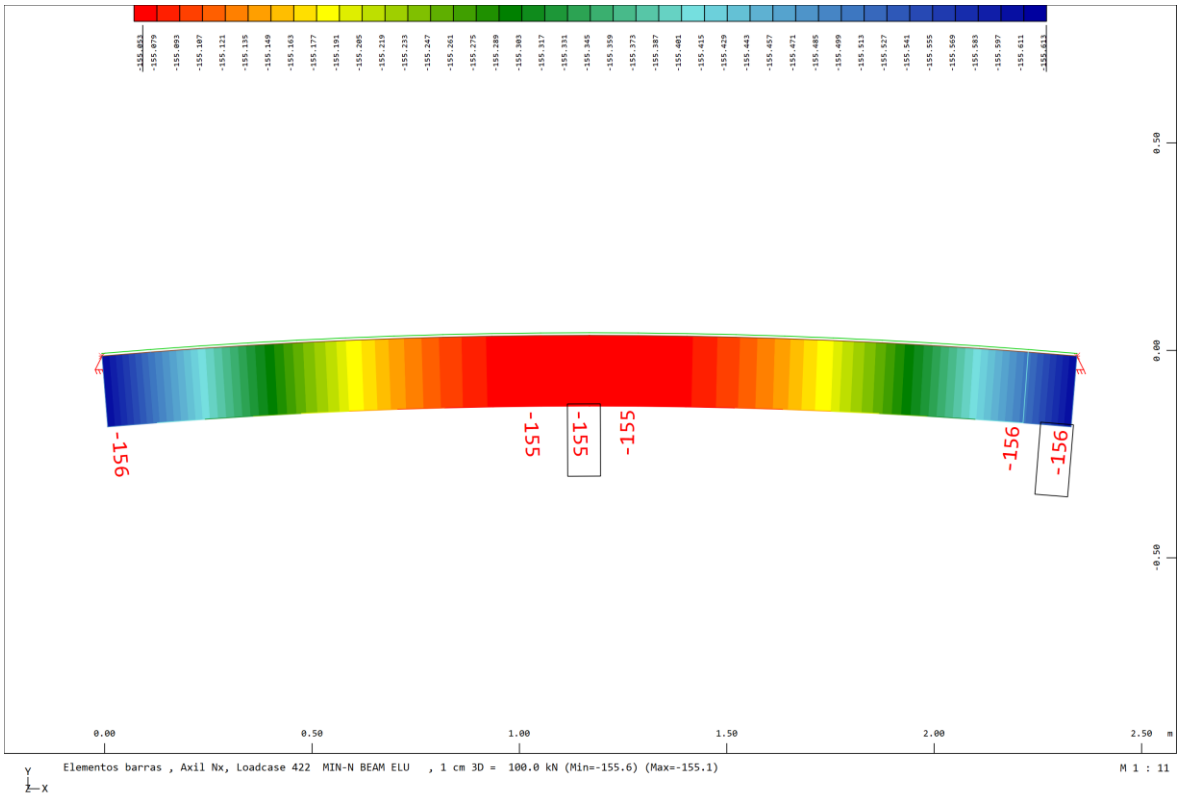




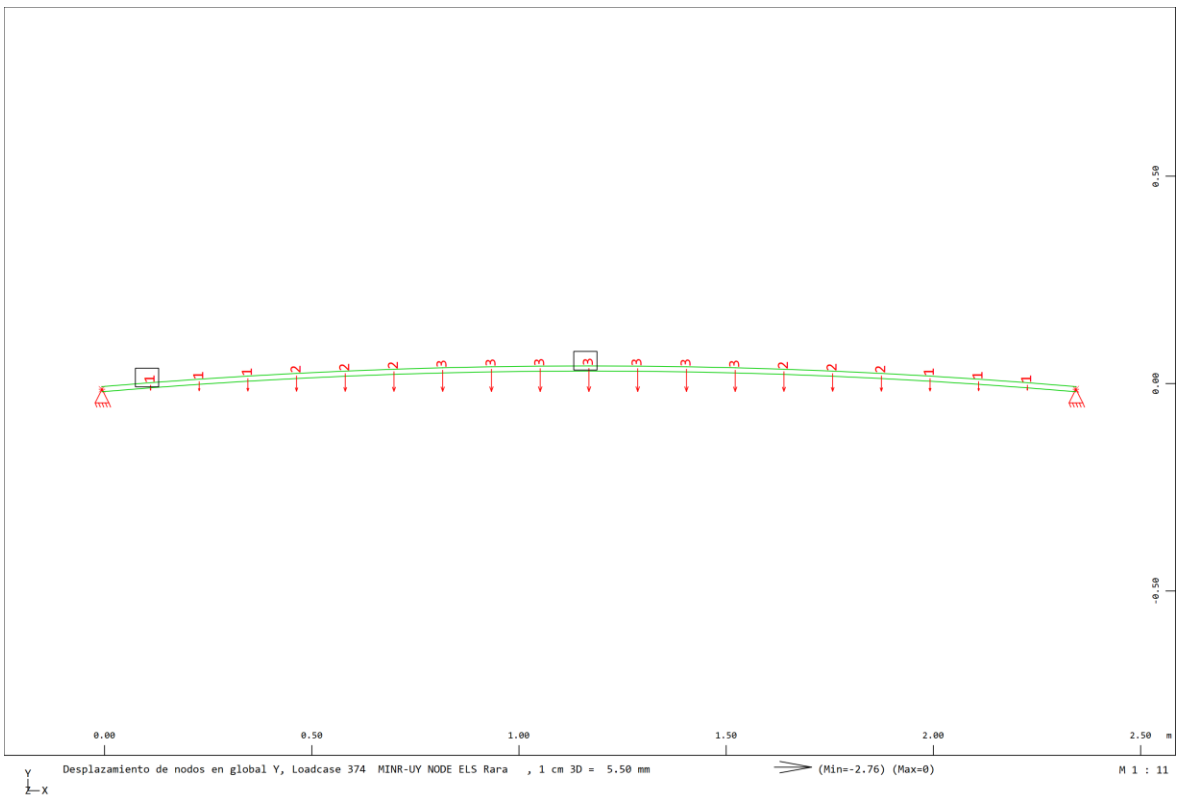
07.03.02.02// Sobrecargas de construcción



07.03.03// Esfuerzos

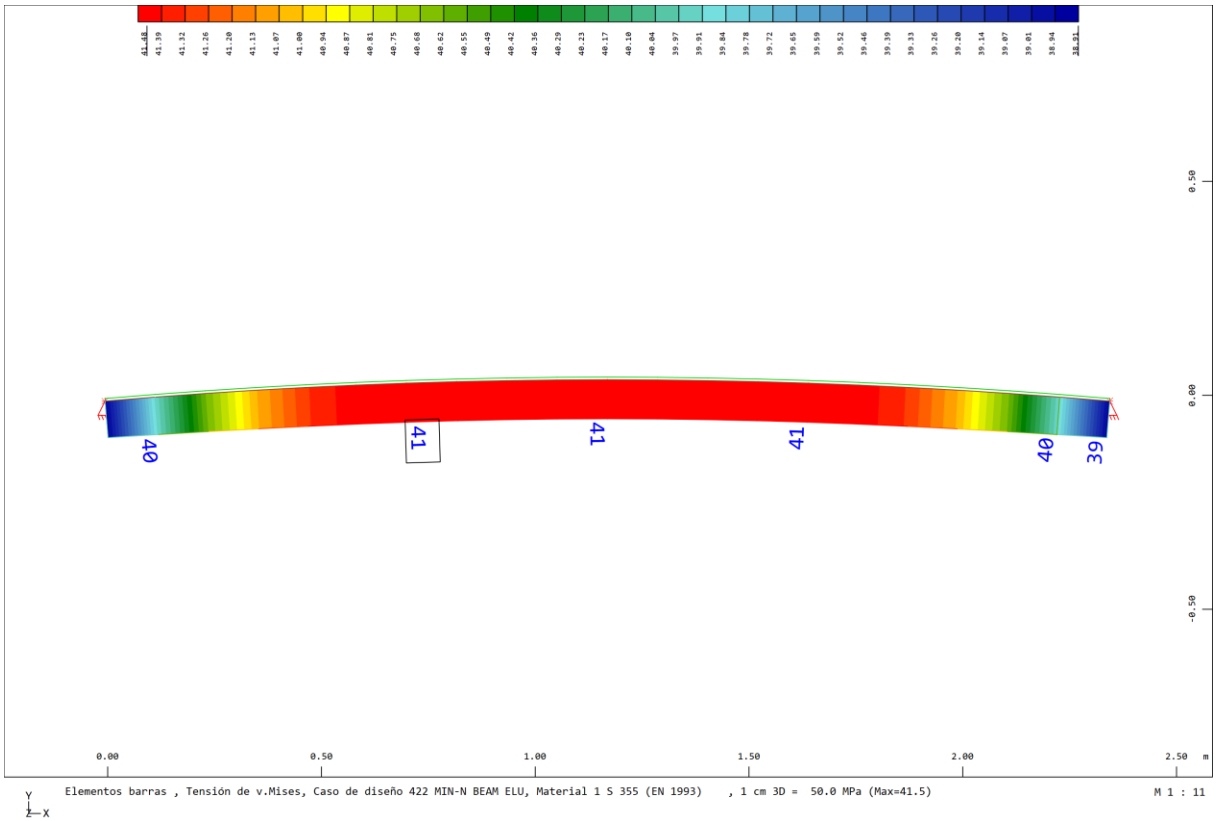


07.03.04// Deformaciones



$$d_{V,máx\ rara} = 3\ mm \leq \frac{2350}{300} = 8\ mm$$

07.03.05// Tensiones



08// Apoyos y juntas

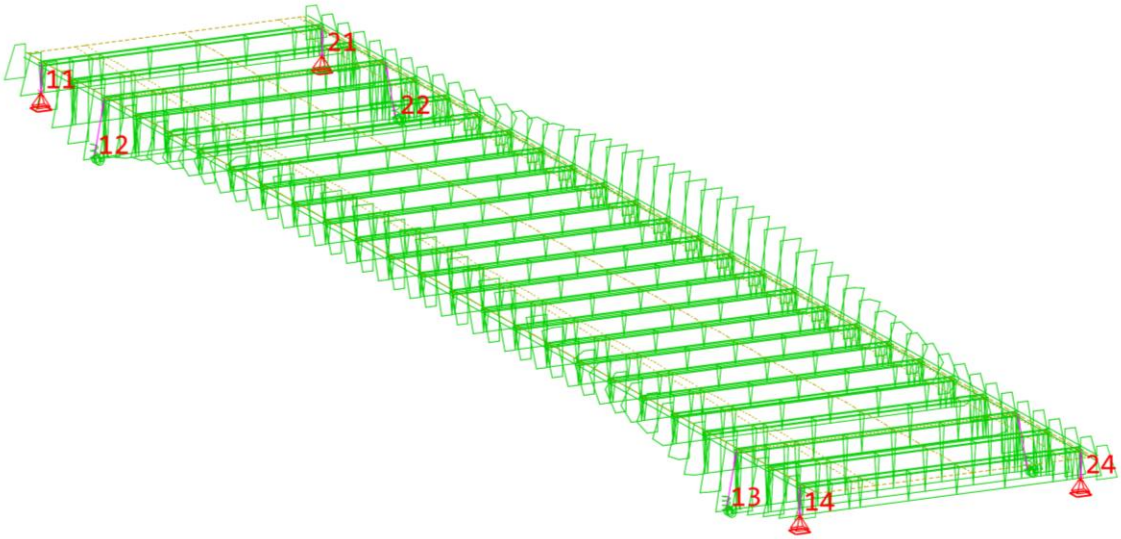
08// Índice

08.01 // Numeración de apoyos y convención de signos 8002
08.02 // Reacciones 8003
08.02.01// Reacciones ELS frecuente 8003
08.02.02// Reacciones ELS rara 8004
08.02.03// Reacciones ELU 8005
08.02.04// Reacciones ELU Accidental 8006
08.03 // Desplazamientos y giros 8007
08.03.01// Desplazamientos y giros ELS frecuente 8007
08.03.02// Desplazamientos y giros ELS rara 8008
08.03.03// Desplazamientos y giros ELU 8009
08.03.04// Desplazamientos y giros ELU Accidental 8010
08.04 // Dimensionamiento neoprenos 8011
08.05 // Dimensionamiento articulaciones 8017
08.06 // Juntas 8019
08.06.01// Desplazamientos ELS frecuente juntas 8019
08.06.02// Desplazamientos ELS rara juntas 8020
08.06.03// Desplazamientos ELU juntas 8021

08.01 // Numeración de apoyos y convención de signos

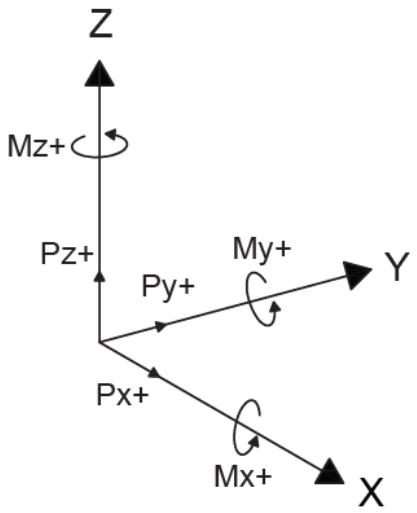
Cada viga principal se apoya en 4 apoyos puntuales. Los apoyos extremos (nudos 11, 14, 21 y 24), correspondientes a las articulaciones de empotramiento, se modelizan como rótulas perfectas y el único movimiento impedido es el correspondiente al eje vertical Z.

Los apoyos interiores (nudos 12, 13, 22 y 23) se modelizan como apoyos elásticos cuya rigidez corresponde al neopreno de apoyo.



La convención de signos se refleja en la siguiente imagen:

- Eje X: eje longitudinal del puente.
- Eje Y: eje transversal del puente.
- Eje Z: eje vertical.
- MX: momento alrededor del eje X.
- MY: momento alrededor del eje Y.
- MZ: momento alrededor del eje Z.



08.02 // Reacciones

08.02.01// Reacciones ELS frecuente

Node Number	LC No.	Designation	P-X [kN]	P-Y [kN]	P-Z [kN]
11	551	MAXF-PX	0.0	0.0	-1970.8
	552	MINF-PX	0.0	0.0	-1970.8
	553	MAXF-PY	0.0	0.0	-1970.8
	554	MINF-PY	0.0	0.0	-1970.8
	555	MAXF-PZ	0.0	0.0	-1481.5
	556	MINF-PZ	0.0	0.0	-2927.1
12	551	MAXF-PX	64.4	14.4	3944.1
	552	MINF-PX	-123.7	4.2	4465.2
	553	MAXF-PY	57.4	29.6	3950.8
	554	MINF-PY	-0.8	-20.2	3924.3
	555	MAXF-PZ	-97.5	11.0	5434.5
	556	MINF-PZ	22.5	3.0	3842.6
13	551	MAXF-PX	6.5	-2.5	3928.9
	552	MINF-PX	-189.9	6.2	4975.1
	553	MAXF-PY	-57.4	29.6	3939.9
	554	MINF-PY	0.8	-20.2	3915.2
	555	MAXF-PZ	-115.7	-1.0	5342.7
	556	MINF-PZ	-60.7	1.4	3832.3
14	551	MAXF-PX	0.0	0.0	-1963.7
	552	MINF-PX	0.0	0.0	-1963.7
	553	MAXF-PY	0.0	0.0	-1963.7
	554	MINF-PY	0.0	0.0	-1963.7
	555	MAXF-PZ	0.0	0.0	-1437.4
	556	MINF-PZ	0.0	0.0	-2864.7
21	551	MAXF-PX	0.0	0.0	-2025.4
	552	MINF-PX	0.0	0.0	-2025.4
	553	MAXF-PY	0.0	0.0	-2025.4
	554	MINF-PY	0.0	0.0	-2025.4
	555	MAXF-PZ	0.0	0.0	-1572.4
	556	MINF-PZ	0.0	0.0	-2915.6
22	551	MAXF-PX	65.0	-14.4	4062.2
	552	MINF-PX	-120.1	9.8	4512.2
	553	MAXF-PY	-0.2	20.2	4042.3
	554	MINF-PY	58.1	-29.6	4068.8
	555	MAXF-PZ	-94.3	3.1	5430.6
	556	MINF-PZ	23.2	-3.0	3960.6
23	551	MAXF-PX	5.5	3.9	4043.0
	552	MINF-PX	-186.5	-20.2	5001.5
	553	MAXF-PY	0.2	20.3	4033.0
	554	MINF-PY	-58.1	-29.6	4057.7
	555	MAXF-PZ	-113.3	-8.8	5350.0
	556	MINF-PZ	-23.2	-3.0	3953.2
24	551	MAXF-PX	0.0	0.0	-2018.2
	552	MINF-PX	0.0	0.0	-2018.2
	553	MAXF-PY	0.0	0.0	-2018.2
	554	MINF-PY	0.0	0.0	-2018.2
	555	MAXF-PZ	0.0	0.0	-1529.2
	556	MINF-PZ	0.0	0.0	-2854.5

08.02.02// Reacciones ELS rara

Node Number	LC No.	Designation	P-X [kN]	P-Y [kN]	P-Z [kN]
11	651	MAXR-PX	0.0	0.0	-1970.8
	652	MINR-PX	0.0	0.0	-1970.8
	653	MAXR-PY	0.0	0.0	-1970.8
	654	MINR-PY	0.0	0.0	-1970.8
	655	MAXR-PZ	0.0	0.0	-1292.8
	656	MINR-PZ	0.0	0.0	-3702.4
12	651	MAXR-PX	103.5	72.7	4748.7
	652	MINR-PX	-318.7	-36.2	5245.5
	653	MAXR-PY	-62.7	109.4	5070.7
	654	MINR-PY	0.0	-90.3	3889.2
	655	MAXR-PZ	-285.5	74.1	6742.5
	656	MINR-PZ	28.3	-48.3	3749.6
13	651	MAXR-PX	29.8	-59.8	3901.4
	652	MINR-PX	-397.9	48.7	6030.6
	653	MAXR-PY	-60.2	101.9	4526.5
	654	MINR-PY	-128.4	-96.9	4320.5
	655	MAXR-PZ	-247.7	44.3	6532.1
	656	MINR-PZ	-66.4	-50.4	3730.0
14	651	MAXR-PX	0.0	0.0	-1963.7
	652	MINR-PX	0.0	0.0	-1963.7
	653	MAXR-PY	0.0	0.0	-1963.7
	654	MINR-PY	0.0	0.0	-1963.7
	655	MAXR-PZ	0.0	0.0	-1190.7
	656	MINR-PZ	0.0	0.0	-3562.0
21	651	MAXR-PX	0.0	0.0	-2025.4
	652	MINR-PX	0.0	0.0	-2025.4
	653	MAXR-PY	0.0	0.0	-2025.4
	654	MINR-PY	0.0	0.0	-2025.4
	655	MAXR-PZ	0.0	0.0	-1410.5
	656	MINR-PZ	0.0	0.0	-3562.9
22	651	MAXR-PX	102.7	-74.2	4719.8
	652	MINR-PX	-310.4	72.7	5182.4
	653	MAXR-PY	-130.5	96.9	4473.1
	654	MINR-PY	71.3	-102.0	4509.2
	655	MAXR-PZ	-278.3	-37.7	6498.0
	656	MINR-PZ	28.6	46.9	3870.1
23	651	MAXR-PX	28.8	61.3	4015.6
	652	MINR-PX	-387.8	-85.2	5847.0
	653	MAXR-PY	10.5	90.3	4002.0
	654	MINR-PY	-196.0	-109.4	4880.8
	655	MAXR-PZ	-240.7	-67.3	6316.1
	656	MINR-PZ	-65.7	44.8	3852.4
24	651	MAXR-PX	0.0	0.0	-2018.2
	652	MINR-PX	0.0	0.0	-2018.2
	653	MAXR-PY	0.0	0.0	-2018.2
	654	MINR-PY	0.0	0.0	-2018.2
	655	MAXR-PZ	0.0	0.0	-1310.7
	656	MINR-PZ	0.0	0.0	-3425.8

08.02.03// Reacciones ELU

Node Number	LC No.	Designation	P-X [kN]	P-Y [kN]	P-Z [kN]
11	751	MAX-PX	0.0	0.0	-2660.6
	752	MIN-PX	0.0	0.0	-2660.6
	753	MAX-PY	0.0	0.0	-2660.6
	754	MIN-PY	0.0	0.0	-2660.6
	755	MAX-PZ	0.0	0.0	-1041.1
	756	MIN-PZ	0.0	0.0	-5018.0
12	751	MAX-PX	150.2	108.7	6416.2
	752	MIN-PX	-442.2	-58.8	5699.3
	753	MAX-PY	-78.3	162.1	6852.6
	754	MIN-PY	-12.0	-136.9	3865.9
	755	MAX-PZ	-385.4	107.7	9125.5
	756	MIN-PZ	30.4	-73.9	3657.2
13	751	MAX-PX	55.1	-91.4	3888.0
	752	MIN-PX	-543.5	75.1	8145.8
	753	MAX-PY	-87.6	152.1	6117.7
	754	MIN-PY	-161.3	-145.8	4451.7
	755	MAX-PZ	-334.4	67.5	8840.8
	756	MIN-PZ	-81.8	-76.8	3634.8
14	751	MAX-PX	0.0	0.0	-2651.1
	752	MIN-PX	0.0	0.0	-2651.1
	753	MAX-PY	0.0	0.0	-2651.1
	754	MIN-PY	0.0	0.0	-2651.1
	755	MAX-PZ	0.0	0.0	-906.1
	756	MIN-PZ	0.0	0.0	-4828.0
21	751	MAX-PX	0.0	0.0	-2734.3
	752	MIN-PX	0.0	0.0	-2734.3
	753	MAX-PY	0.0	0.0	-2734.3
	754	MIN-PY	0.0	0.0	-2734.3
	755	MAX-PZ	0.0	0.0	-1180.9
	756	MIN-PZ	0.0	0.0	-4829.7
22	751	MAX-PX	149.2	-110.6	6377.2
	752	MIN-PX	-431.2	108.0	5572.8
	753	MAX-PY	-188.4	145.8	4612.9
	754	MIN-PY	102.6	-152.1	6094.6
	755	MAX-PZ	-375.7	-58.5	8795.4
	756	MIN-PZ	30.6	72.0	3778.5
23	751	MAX-PX	54.0	93.4	4000.8
	752	MIN-PX	-529.8	-124.3	7898.0
	753	MAX-PY	26.4	136.9	3980.5
	754	MIN-PY	-270.9	-162.1	6596.0
	755	MAX-PZ	-324.9	-98.5	8549.3
	756	MIN-PZ	-80.7	69.2	3758.8
24	751	MAX-PX	0.0	0.0	-2724.6
	752	MIN-PX	0.0	0.0	-2724.6
	753	MAX-PY	0.0	0.0	-2724.6
	754	MIN-PY	0.0	0.0	-2724.6
	755	MAX-PZ	0.0	0.0	-1049.1
	756	MIN-PZ	0.0	0.0	-4644.1

08.02.04// Reacciones ELU Accidental

Node Number	LC No.	Designation	P-X [kN]	P-Y [kN]	P-Z [kN]
11	851	MAXA-PX	0.0	0.0	-1970.8
	852	MINA-PX	0.0	0.0	-1970.8
	853	MAXA-PY	0.0	0.0	-1970.8
	854	MINA-PY	0.0	0.0	-1970.8
	855	MAXA-PZ	0.0	0.0	-1343.2
	856	MINA-PZ	0.0	0.0	-3065.0
12	851	MAXA-PX	77.0	-83.9	3897.8
	852	MINA-PX	-136.3	102.6	4476.9
	853	MAXA-PY	-77.9	120.0	4863.8
	854	MINA-PY	7.2	-102.8	3885.2
	855	MAXA-PZ	-102.4	81.7	5686.4
	856	MINA-PZ	35.2	-95.3	3796.4
13	851	MAXA-PX	18.9	5.8	3935.9
	852	MINA-PX	-202.2	-2.1	4967.2
	853	MAXA-PY	-52.3	110.7	3970.9
	854	MINA-PY	-139.7	-106.0	4321.8
	855	MAXA-PZ	-110.9	69.8	5597.0
	856	MINA-PZ	-72.8	-94.8	3790.6
14	851	MAXA-PX	0.0	0.0	-1963.7
	852	MINA-PX	0.0	0.0	-1963.7
	853	MAXA-PY	0.0	0.0	-1963.7
	854	MINA-PY	0.0	0.0	-1963.7
	855	MAXA-PZ	0.0	0.0	-1327.3
	856	MINA-PZ	0.0	0.0	-3003.8
21	851	MAXA-PX	0.0	0.0	-2025.4
	852	MINA-PX	0.0	0.0	-2025.4
	853	MAXA-PY	0.0	0.0	-2025.4
	854	MINA-PY	0.0	0.0	-2025.4
	855	MAXA-PZ	0.0	0.0	-1423.8
	856	MINA-PZ	0.0	0.0	-3069.0
22	851	MAXA-PX	77.6	83.9	4020.0
	852	MINA-PX	-132.8	-88.5	4528.7
	853	MAXA-PY	-107.5	108.1	4470.0
	854	MINA-PY	52.3	-112.8	4078.6
	855	MAXA-PZ	-99.0	-67.7	5708.5
	856	MINA-PZ	35.8	95.3	3918.4
23	851	MAXA-PX	17.8	-4.4	4050.0
	852	MINA-PX	-198.8	-11.9	4993.2
	853	MAXA-PY	-7.4	100.7	4002.3
	854	MINA-PY	-170.8	-117.7	4825.1
	855	MAXA-PZ	-108.6	-79.5	5630.4
	856	MINA-PZ	-35.3	93.1	3915.2
24	851	MAXA-PX	0.0	0.0	-2018.2
	852	MINA-PX	0.0	0.0	-2018.2
	853	MAXA-PY	0.0	0.0	-2018.2
	854	MINA-PY	0.0	0.0	-2018.2
	855	MAXA-PZ	0.0	0.0	-1408.3
	856	MINA-PZ	0.0	0.0	-3009.0

08.03 // Desplazamientos y giros

08.03.01// Desplazamientos y giros ELS frecuente

Node	LC	Designation	u-x	u-y	u-z	u-rx	u-ry	u-rz
Number	No.		[mm]	[mm]	[mm]	[mrad]	[mrad]	[mrad]
11	551	MAXF-PX	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	552	MINF-PX	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	553	MAXF-PY	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	554	MINF-PY	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	555	MAXF-PZ	6.001	-1.653	0.000	-1.312	0.197	-0.305
	556	MINF-PZ	16.193	-1.786	0.000	-0.860	0.476	-0.503
12	551	MAXF-PX	-14.185	-3.185	-2.371	-0.634	1.633	-0.107
	552	MINF-PX	27.261	-0.929	-2.684	-0.274	1.906	-0.021
	553	MAXF-PY	-12.657	-6.518	-2.375	-0.585	1.639	-0.105
	554	MINF-PY	0.182	4.462	-2.359	-0.232	1.679	-0.071
	555	MAXF-PZ	21.498	-2.415	-3.267	-0.469	2.222	-0.058
	556	MINF-PZ	-4.970	-0.668	-2.310	-0.367	1.692	-0.081
13	551	MAXF-PX	-1.436	0.551	-2.362	-0.227	-1.677	0.066
	552	MINF-PX	41.865	-1.366	-2.990	-0.664	-2.074	0.199
	553	MAXF-PY	12.657	-6.516	-2.368	-0.584	-1.635	0.104
	554	MINF-PY	-0.182	4.463	-2.353	-0.231	-1.675	0.071
	555	MAXF-PZ	25.509	0.212	-3.211	-0.469	-2.169	0.167
	556	MINF-PZ	13.373	-0.301	-2.303	-0.430	-1.698	0.064
14	551	MAXF-PX	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	552	MINF-PX	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	553	MAXF-PY	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	554	MINF-PY	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	555	MAXF-PZ	19.262	0.060	0.000	-1.296	-0.193	0.356
	556	MINF-PZ	13.995	0.239	0.000	-0.848	-0.472	0.562
21	551	MAXF-PX	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	552	MINF-PX	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	553	MAXF-PY	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	554	MINF-PY	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	555	MAXF-PZ	5.712	0.530	0.000	1.281	0.195	0.402
	556	MINF-PZ	15.762	-0.722	0.000	0.830	0.467	0.652
22	551	MAXF-PX	-14.322	3.185	-2.442	0.622	1.679	0.108
	552	MINF-PX	26.471	-2.157	-2.712	0.273	1.925	0.155
	553	MAXF-PY	0.036	-4.462	-2.430	0.220	1.724	0.075
	554	MINF-PY	-12.796	6.519	-2.446	0.574	1.686	0.107
	555	MAXF-PZ	20.779	-0.676	-3.264	0.474	2.218	0.192
	556	MINF-PZ	-5.113	0.668	-2.381	0.355	1.738	0.084
23	551	MAXF-PX	-1.215	-0.870	-2.430	0.215	-1.723	-0.083
	552	MINF-PX	41.117	4.452	-3.006	0.659	-2.080	-0.061
	553	MAXF-PY	-0.036	-4.464	-2.424	0.219	-1.720	-0.074
	554	MINF-PY	12.796	6.517	-2.439	0.573	-1.681	-0.106
	555	MAXF-PZ	24.974	1.933	-3.216	0.467	-2.167	-0.073
	556	MINF-PZ	5.113	0.666	-2.376	0.355	-1.735	-0.083
24	551	MAXF-PX	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	552	MINF-PX	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	553	MAXF-PY	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	554	MINF-PY	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	555	MAXF-PZ	18.909	2.227	0.000	1.266	-0.193	-0.328
	556	MINF-PZ	13.699	1.294	0.000	0.818	-0.463	-0.567

08.03.02// Desplazamientos y giros ELS rara

Node Number	LC No.	Designation	u-x [mm]	u-y [mm]	u-z [mm]	u-rx [mrad]	u-ry [mrad]	u-rz [mrad]
11	651	MAXR-PX	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	652	MINR-PX	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	653	MAXR-PY	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	654	MINR-PY	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	655	MAXR-PZ	17.410	8.644	0.000	-1.597	0.204	-0.244
	656	MINR-PZ	45.668	-15.200	0.000	-1.002	0.599	-0.575
12	651	MAXR-PX	-22.807	-16.027	-2.854	-0.822	1.957	-0.159
	652	MINR-PX	70.235	7.984	-3.153	-0.332	2.246	0.075
	653	MAXR-PY	13.820	-24.108	-3.048	-0.858	1.993	-0.063
	654	MINR-PY	-0.009	19.904	-2.338	-0.224	1.676	-0.067
	655	MAXR-PZ	62.918	-16.337	-4.053	-0.542	2.751	0.009
	656	MINR-PZ	-6.241	10.647	-2.254	-0.444	1.728	-0.043
13	651	MAXR-PX	-6.579	13.189	-2.345	-0.098	-1.691	0.048
	652	MINR-PX	87.697	-10.732	-3.625	-0.776	-2.487	0.343
	653	MAXR-PY	13.274	-22.468	-2.721	-0.810	-1.763	0.115
	654	MINR-PY	28.310	21.361	-2.597	-0.271	-1.843	0.143
	655	MAXR-PZ	54.600	-9.774	-3.926	-0.544	-2.627	0.267
	656	MINR-PZ	14.629	11.118	-2.242	-0.442	-1.717	0.061
14	651	MAXR-PX	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	652	MINR-PX	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	653	MAXR-PY	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	654	MINR-PY	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	655	MAXR-PZ	45.738	12.927	0.000	-1.559	-0.195	0.372
	656	MINR-PZ	29.787	-10.137	0.000	-0.975	-0.591	0.727
21	651	MAXR-PX	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	652	MINR-PX	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	653	MAXR-PY	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	654	MINR-PY	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	655	MAXR-PZ	16.858	-11.115	0.000	1.548	0.199	0.386
	656	MINR-PZ	44.652	8.505	0.000	0.958	0.573	0.847
22	651	MAXR-PX	-22.646	16.348	-2.837	0.830	1.942	0.139
	652	MINR-PX	68.406	-16.021	-3.115	0.343	2.223	0.271
	653	MAXR-PY	28.760	-21.355	-2.689	0.266	1.922	0.149
	654	MINR-PY	-15.716	22.473	-2.710	0.814	1.763	0.114
	655	MAXR-PZ	61.335	8.300	-3.906	0.580	2.654	0.332
	656	MINR-PZ	-6.307	-10.332	-2.326	0.428	1.774	0.027
23	651	MAXR-PX	-6.356	-13.511	-2.414	0.084	-1.735	-0.066
	652	MINR-PX	85.467	18.768	-3.515	0.790	-2.405	0.018
	653	MAXR-PY	-2.310	-19.910	-2.406	0.208	-1.719	-0.070
	654	MINR-PY	43.196	24.102	-2.934	0.863	-1.903	-0.054
	655	MAXR-PZ	53.046	14.827	-3.796	0.565	-2.534	-0.036
	656	MINR-PZ	14.486	-9.867	-2.316	0.426	-1.763	-0.007
24	651	MAXR-PX	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	652	MINR-PX	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	653	MAXR-PY	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	654	MINR-PY	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	655	MAXR-PZ	44.685	-6.870	0.000	1.514	-0.194	-0.204
	656	MINR-PZ	28.985	13.545	0.000	0.932	-0.566	-0.639

08.03.03// Desplazamientos y giros ELU

Node	LC	Designation	u-x	u-y	u-z	u-rx	u-ry	u-rz
Number	No.		[mm]	[mm]	[mm]	[mrad]	[mrad]	[mrad]
11	751	MAX-PX	-3.307	-0.556	0.000	-0.905	0.324	-0.548
	752	MIN-PX	-3.307	-0.556	0.000	-0.905	0.324	-0.548
	753	MAX-PY	-3.307	-0.556	0.000	-0.905	0.324	-0.548
	754	MIN-PY	-3.307	-0.556	0.000	-0.905	0.324	-0.548
	755	MAX-PZ	24.376	13.505	0.000	-1.918	0.174	-0.188
	756	MIN-PZ	61.632	-22.213	0.000	-1.357	0.833	-0.774
12	751	MAX-PX	-33.109	-23.952	-3.857	-1.174	2.636	-0.221
	752	MIN-PX	97.468	12.952	-3.426	-0.294	2.452	0.134
	753	MAX-PY	17.259	-35.737	-4.119	-1.194	2.688	-0.090
	754	MIN-PY	2.643	30.169	-2.324	-0.150	1.683	-0.057
	755	MAX-PZ	84.940	-23.744	-5.485	-0.730	3.709	0.011
	756	MIN-PZ	-6.702	16.299	-2.198	-0.470	1.757	-0.026
13	751	MAX-PX	-12.144	20.144	-2.337	0.038	-1.706	0.030
	752	MIN-PX	119.786	-16.553	-4.896	-1.084	-3.354	0.467
	753	MAX-PY	19.319	-33.522	-3.677	-1.129	-2.376	0.160
	754	MIN-PY	35.563	32.135	-2.676	-0.215	-1.909	0.160
	755	MAX-PZ	73.709	-14.884	-5.314	-0.733	-3.541	0.362
	756	MIN-PZ	18.026	16.934	-2.185	-0.469	-1.745	0.051
14	751	MAX-PX	3.317	-0.556	0.000	-0.903	-0.323	0.546
	752	MIN-PX	3.317	-0.556	0.000	-0.903	-0.323	0.546
	753	MAX-PY	3.317	-0.556	0.000	-0.903	-0.323	0.546
	754	MIN-PY	3.317	-0.556	0.000	-0.903	-0.323	0.546
	755	MAX-PZ	60.870	19.287	0.000	-1.867	-0.161	0.363
	756	MIN-PZ	40.232	-15.379	0.000	-1.321	-0.821	0.979
21	751	MAX-PX	-3.392	0.603	0.000	0.883	0.324	0.635
	752	MIN-PX	-3.392	0.603	0.000	0.883	0.324	0.635
	753	MAX-PY	-3.392	0.603	0.000	0.883	0.324	0.635
	754	MIN-PY	-3.392	0.603	0.000	0.883	0.324	0.635
	755	MAX-PZ	23.654	-16.853	0.000	1.858	0.167	0.358
	756	MIN-PZ	60.261	13.176	0.000	1.299	0.797	1.142
22	751	MAX-PX	-32.890	24.387	-3.833	1.184	2.615	0.193
	752	MIN-PX	95.048	-23.802	-3.350	0.313	2.405	0.332
	753	MAX-PY	41.531	-32.129	-2.773	0.210	1.999	0.167
	754	MIN-PY	-22.614	33.530	-3.663	1.135	2.376	0.158
	755	MAX-PZ	82.803	12.895	-5.287	0.782	3.577	0.450
	756	MIN-PZ	-6.741	-15.874	-2.271	0.453	1.803	0.004
23	751	MAX-PX	-11.892	-20.579	-2.405	-0.054	-1.751	-0.054
	752	MIN-PX	116.775	27.403	-4.747	1.104	-3.243	0.021
	753	MAX-PY	-5.823	-30.177	-2.393	0.132	-1.726	-0.060
	754	MIN-PY	59.713	35.729	-3.965	1.201	-2.566	-0.077
	755	MAX-PZ	71.611	21.706	-5.139	0.761	-3.415	-0.050
	756	MIN-PZ	17.782	-15.245	-2.259	0.450	-1.791	0.023
24	751	MAX-PX	3.401	0.602	0.000	0.881	-0.323	-0.633
	752	MIN-PX	3.401	0.602	0.000	0.881	-0.323	-0.633
	753	MAX-PY	3.401	0.602	0.000	0.881	-0.323	-0.633
	754	MIN-PY	3.401	0.602	0.000	0.881	-0.323	-0.633
	755	MAX-PZ	59.428	-11.123	0.000	1.812	-0.161	-0.113
	756	MIN-PZ	39.150	19.980	0.000	1.263	-0.788	-0.861

08.03.04// Desplazamientos y giros ELU Accidental

Node	LC	Designation	u-x	u-y	u-z	u-rx	u-ry	u-rz
Number	No.		[mm]	[mm]	[mm]	[mrad]	[mrad]	[mrad]
11	851	MAXA-PX	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	852	MINA-PX	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	853	MAXA-PY	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	854	MINA-PY	-2.450	-0.412	0.000	-0.670	0.240	-0.406
	855	MAXA-PZ	8.579	-25.963	0.000	-1.435	0.194	0.345
	856	MINA-PZ	17.076	-17.337	0.000	-0.880	0.495	-0.342
12	851	MAXA-PX	-16.968	18.494	-2.343	-0.658	1.627	-0.618
	852	MINA-PX	30.051	-22.612	-2.691	-0.255	1.911	0.500
	853	MAXA-PY	17.175	-26.439	-2.924	-0.819	1.926	0.470
	854	MINA-PY	-1.596	22.666	-2.335	-0.222	1.678	-0.583
	855	MAXA-PZ	22.563	-18.005	-3.418	-0.449	2.319	0.170
	856	MINA-PZ	-7.753	21.011	-2.282	-0.391	1.686	-0.593
13	851	MAXA-PX	-4.158	-1.287	-2.366	-0.224	-1.681	-0.431
	852	MINA-PX	44.576	0.473	-2.986	-0.667	-2.071	0.696
	853	MAXA-PY	11.525	-24.399	-2.387	-0.615	-1.637	-0.392
	854	MINA-PY	30.796	23.373	-2.598	-0.300	-1.841	0.640
	855	MAXA-PZ	24.448	-15.378	-3.364	-0.449	-2.267	-0.060
	856	MINA-PZ	16.035	20.905	-2.278	-0.456	-1.692	0.555
14	851	MAXA-PX	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	852	MINA-PX	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	853	MAXA-PY	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	854	MINA-PY	2.457	-0.411	0.000	-0.669	-0.239	0.405
	855	MAXA-PZ	16.782	-23.655	0.000	-1.406	-0.207	-0.160
	856	MINA-PZ	13.113	-15.312	0.000	-0.868	-0.491	0.401
21	851	MAXA-PX	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	852	MINA-PX	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	853	MAXA-PY	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	854	MINA-PY	-2.512	0.447	0.000	0.654	0.240	0.470
	855	MAXA-PZ	8.291	24.742	0.000	1.288	0.187	-0.252
	856	MINA-PZ	16.634	14.832	0.000	0.850	0.486	0.498
22	851	MAXA-PX	-17.103	-18.484	-2.416	0.650	1.674	0.618
	852	MINA-PX	29.268	19.514	-2.722	0.246	1.924	-0.361
	853	MAXA-PY	23.690	-23.826	-2.687	0.301	1.920	0.665
	854	MINA-PY	-11.525	24.856	-2.452	0.595	1.679	-0.408
	855	MAXA-PZ	21.817	14.913	-3.431	0.450	2.327	-0.038
	856	MINA-PZ	-7.895	-21.001	-2.355	0.384	1.733	0.594
23	851	MAXA-PX	-3.934	0.969	-2.434	0.212	-1.726	0.414
	852	MINA-PX	43.825	2.614	-3.001	0.661	-2.076	-0.558
	853	MAXA-PY	1.622	-22.184	-2.406	0.216	-1.721	-0.563
	854	MINA-PY	37.655	25.952	-2.900	0.801	-1.883	0.447
	855	MAXA-PZ	23.939	17.522	-3.384	0.443	-2.276	0.157
	856	MINA-PZ	7.775	-20.530	-2.353	0.385	-1.731	-0.572
24	851	MAXA-PX	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	852	MINA-PX	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	853	MAXA-PY	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	854	MINA-PY	2.519	0.446	0.000	0.652	-0.239	-0.469
	855	MAXA-PZ	16.424	25.841	0.000	1.259	-0.200	0.175
	856	MINA-PZ	12.829	16.847	0.000	0.839	-0.483	-0.413

08.04 // Dimensionamiento neoprenos

08.04.01.- Normativa empleada

UNE-EN 1337.3. Apoyos Estructurales. Parte 3: Apoyos Elastoméricos.

08.04.02.- Geometría

Anchura menor: a=	**700**	**mm**
Anchura mayor: b=	**700**	**mm**
Espesor capa elastómero: e=	**18**	**mm**
Número capas internas elastómero: n=	**6**	
Recubrimiento lateral: r=	**4**	**mm**
Espesor forro superior e inferior=	**2,5**	**mm**
Espesor chapas refuerzo: ts=	**5**	**mm**
a'=	692	mm
b'=	692	mm
Area total: A=	490000	mm^2
Area efectiva: A´=	478864	mm^2
Perímetro libre: lp= 2 (a´+b´)=	2768	mm
Factor de forma capas interiores: S1= A´/l(lp*e)=	9,61	
Factor de forma capas exteriores: Sforro= A´/l(lp*forro)=	69,2	

08.04.03- Materiales

Módulo cizalla del Elastómero: Ge=	1	Mpa
Límite elástico Acero chapas: fy=	235	Mpa
Factor de Seguridad parcial para la resistencia:γ_m=	1	

08.04.04.- Rigideces

Rigidez translación: Ktr=	4537	kN/m
Rigidez rotación segúne eje paralelo a b: Kb=	42350	m kN/rads
Rigidez rotación segúne eje paralelo a a: Kb=	43464	m kN/rads
Rigidez vertical: Kv=	1663685	kN/m

08.04.05.- Factores

Factor de fricción: K_f=	0,2	Factor de corrección para las chapas de acero: K,p=	1,3
Factor de tipo de carga: K,L=	1	Factor esfuerzos tracción en las chapas de acero: K,h=	1
Factor de rotación (anexo B): K,rd=	3		

08.04.06.- Reacciones

Combinación ELU	PX (KN)	PY (KN)	PZ (KN)
MAX-PX	150	32	6380
MIN-PX	-442	18	5735
MAX-PY	-143	145	6605
MIN-PY	30	-126	3873
MAX-PZ	-386	31	9090
MIN-PZ	31	3	3693

08.04.07.- Desplazamientos

Combinación ELU	ux (mm)	uy (mm)	uz (mm)	α,x (rads/1000)	α,y (rads/1000)	α,z (rads/1000)
MAX-PX	-33,0	-7,1	-3,8	-1,2	2,6	-0,2
MIN-PX	97,4	-3,9	-3,4	-0,3	2,5	0,1
MAX-PY	31,4	-31,9	-4,0	-0,8	2,6	-0,1
MIN-PY	-6,5	27,7	-2,3	-0,4	1,7	-0,1
MAX-PZ	85,0	-6,9	-5,5	-0,8	3,7	0,0
MIN-PZ	-6,8	-0,6	-2,2	-0,4	1,8	0,0

08.04.08.- Deformación de diseño máxima: compresión + cizalla + rotación

08.04.08.01.- Deformación de diseño debida a la carga de compresión

Combinaciones ELU	Fzd (kN)	vxd (mm)	vyd (mm)	Ar (mm2)	ε,cd
MAX-PX	6380	-33,0	-7,1	506622	**1,97**
MIN-PX	5735	97,4	-3,9	414181	**2,16**
MAX-PY	6605	31,4	-31,9	479220	**2,15**
MIN-PY	3873	-6,5	27,7	464232	**1,30**
MAX-PZ	9090	85,0	-6,9	424788	**3,34**
MIN-PZ	3693	-6,8	-0,6	483952	**1,19**

$\varepsilon_{c,d}$ es la deformación de diseño debida a las cargas de compresión, y se da por la ecuación:

$$\varepsilon_{c,d} = \frac{1,5 \cdot F_{z,d}}{G \cdot A_r \cdot S}$$

A_r es el área en planta efectiva reducida debido a los efectos de carga, donde A_r se da por la expresión:

$$A_r = A_l \left(1 - \frac{V_{x,d}}{a'} - \frac{V_{y,d}}{b'}\right)$$

donde

$v_{x,d}$ es el desplazamiento máximo horizontal relativo de las partes del apoyo en la dirección de la dimensión a del apoyo debido a todos los efectos de la carga de diseño;

$v_{y,d}$ es el desplazamiento máximo horizontal relativo de las partes del apoyo en la dirección de la dimensión b del apoyo debido a todos los efectos de la carga de diseño.

08.04.08.02.- Deformación en cizalla

Combinaciones ELU	vxyd (mm)	Tq (mm)	ε,qd	Valor límite: 1
MAX-PX	33,8	113	**0,30**	Válido
MIN-PX	97,5	113	**0,86**	Válido
MAX-PY	44,8	113	**0,40**	Válido
MIN-PY	28,4	113	**0,25**	Válido
MAX-PZ	85,3	113	**0,75**	Válido
MIN-PZ	6,8	113	**0,06**	Válido

$$\varepsilon_{q,d} = \frac{v_{xy,d}}{T_q}$$

donde

$v_{xy,d}$ es el desplazamiento máximo horizontal relativo resultante de las partes del apoyo obtenida por suma vectorial de $v_{x,d}$ y $v_{y,d}$;

T_q es el espesor total del elastómero en cizalla incluyendo la cubierta superior e inferior, a menos que el movimiento relativo entre las placas exteriores del apoyo y la estructura se restrinja por ensamblaje con espigas u otros medios.

NOTA – El valor máximo permitido para $\varepsilon_{q,d}$ definido como 1,00 para ULS se ha derivado de $\varepsilon_{g,k}$ por multiplicación con $\gamma_f = 1,40$.

08.04.08.03.- Deformación en cizalla debida a la rotación angular

Combinaciones ELU	α,b d (rads/1000)	α,a d (rads/1000)	ε,αd
MAX-PX	1,2	2,6	**0,47**
MIN-PX	0,3	2,5	**0,34**
MAX-PY	0,8	2,6	**0,42**
MIN-PY	0,4	1,7	**0,25**
MAX-PZ	0,8	3,7	**0,55**
MIN-PZ	0,4	1,8	**0,27**

$$\varepsilon_{\alpha,d} = \frac{\left(a'^2 \cdot \alpha_{a,d} + b'^2 \cdot \alpha_{b,d}\right) t_i}{2\sum\left(t_i^3\right)}$$

$\alpha_{a,d}$ es el ángulo de rotación a través de la anchura, a, del apoyo;

α_{bd} es el ángulo de rotación (si lo hay) a través de la longitud, b, del apoyo;

t_i es el espesor de una capa individual de elastómero.

08.04.08.04.- Deformación de diseño máxima: compresión + cizalla + rotación

Combinaciones ELU	ε,cd	ε,qd	ε,αd	ε,td	Valor límite: 7
MAX-PX	1,97	0,30	0,47	**2,74**	Válido
MIN-PX	2,16	0,86	0,34	**3,36**	Válido
MAX-PY	2,15	0,40	0,42	**2,97**	Válido
MIN-PY	1,30	0,25	0,25	**1,81**	Válido
MAX-PZ	3,34	0,75	0,55	**4,64**	Válido
MIN-PZ	1,19	0,06	0,27	**1,52**	Válido

En cualquier punto del apoyo la suma de las deformaciones ($\varepsilon_{t,d}$) debidas a los efectos de la carga de diseño (E_d) se dan mediante la expresión:

$$\varepsilon_{t,d} = K_L\,(\varepsilon_{c,d} + \varepsilon_{q,d} + \varepsilon_{\alpha,d})$$

donde

$\varepsilon_{c,d}$ es la deformación de diseño debida a las cargas de diseño de compresión como se define en e

$\varepsilon_{q,d}$ es la deformación de diseño de cizalla debida a los movimientos de translación de diseño

$\varepsilon_{\alpha,d}$ es la deformación de diseño debida a la rotación angular de diseño

K_L es un factor del tipo de carga;

$\varepsilon_{t,d}$ no debe exceder del valor máximo $\varepsilon_{u,d}$ dado por la expresión:

$$\varepsilon_{u,d} = \frac{\varepsilon_{u,k}}{\gamma_m}$$

donde

$\varepsilon_{u,k}$ es el valor máximo permitido de 7 para ULS

γ_m es un factor de seguridad parcial cuyo valor puede elegirse en el anexo nacional.

El valor recomendado es $\gamma_m = 1{,}00$.

08.04.09.- Espesor de las chapas de refuerzo

Combinaciones ELU	Fzd (kN)	ts (mm)
MAX-PX	6380	2,5
MIN-PX	5735	2,8
MAX-PY	6605	2,7
MIN-PY	3873	1,7
MAX-PZ	9090	4,3
MIN-PZ	3693	1,5

espesor mínimo a disponer: 4,3 mm

espesor dispuesto: 5,0 mm

Válido

$$t_s = \frac{K_p \cdot F_{z,d} \cdot (t_1 + t_2) \cdot K_h \cdot \gamma_m}{A_r \cdot f_y} \qquad \text{y} \qquad t_s \geq 2 \text{ mm}$$

donde

t_1 y t_2 son el espesor del elastómero en cada lado de la placa;

f_y es el límite elástico del acero;

K_h es un factor para los esfuerzos en tracción inducidos en la placa de refuerzo cuyo valor se da a continuación:

Sin agujeros: $K_h = 1$

Con agujeros: $K_h = 2$

γ_m es el factor de seguridad parcial cuyo valor puede elegirse en el anexo nacional.

El valor recomendado se da a continuación: $\gamma_m = 1{,}00$

K_p es un factor de corrección del esfuerzo cuyo valor se da a continuación:

$K_p = 1{,}3$

08.04.10.- Condiciones límite

08.04.10.01.- Condición límite de rotación

Combinaciones ELU	α,b d (rads/1000)	α,a d (rads/1000)	A: vz,d (mm)	B: (a'*α,ad+b'*α,bd)/Kr,d	A-B (mm)	Valor límite: 0
MAX-PX	1,2	2,6	3,84	0,9	3,0	Válido
MIN-PX	0,3	2,5	3,4	0,6	2,8	Válido
MAX-PY	0,8	2,6	4,0	0,8	3,2	Válido
MIN-PY	0,4	1,7	2,3	0,5	1,9	Válido
MAX-PZ	0,8	3,7	5,5	1,0	4,4	Válido
MIN-PZ	0,4	1,8	2,22	0,51	1,7	Válido

Condición límite de rotación

Para apoyos laminados, la limitación rotacional debe satisfacerse cuando la flecha vertical total $\Sigma v_{z,d}$

Para apoyos rectangulares $$\sum v_{z,d} - \frac{\left(a' \cdot \alpha_{a,d} + b' \cdot \alpha_{b,d}\right)}{K_{r,d}} \geq 0$$

08.04.10.02.- Estabilidad a la torsión

Combinaciones ELU	Fz,d/Ar (MPa)	2*a'*G*S1/(3*Te)	
MAX-PX	13	41	Válido
MIN-PX	14	41	Válido
MAX-PY	14	41	Válido
MIN-PY	8	41	Válido
MAX-PZ	21	41	Válido
MIN-PZ	8	41	Válido

– Estabilidad a la torsión

Para apoyos laminados, la presión, $\frac{F_{z,d}}{A_r}$ debe satisfacer la siguiente expresión:

Para apoyos rectangulares $\frac{F_{z,d}}{A_r} < \frac{2 \cdot a' \cdot G \cdot S_1}{3 \cdot T_e}$

08.04.10.03.- Condición de no deslizamiento

Combinaciones ELU	Fxy,d (kN)	FZ,d (kN)	σ,m (MPa)	μ,e	μ,e * Fz,d (kN)	
MAX-PX	153	6380	13	0,12	785	Válido
MIN-PX	442	5735	12	0,13	721	Válido
MAX-PY	203	6605	13	0,12	807	Válido
MIN-PY	129	3873	8	0,14	534	Válido
MAX-PZ	387	9090	19	0,12	1056	Válido
MIN-PZ	31	3693	8	0,14	516	Válido

σcd,min= 8 MPa

Valor límite: 3 MPa

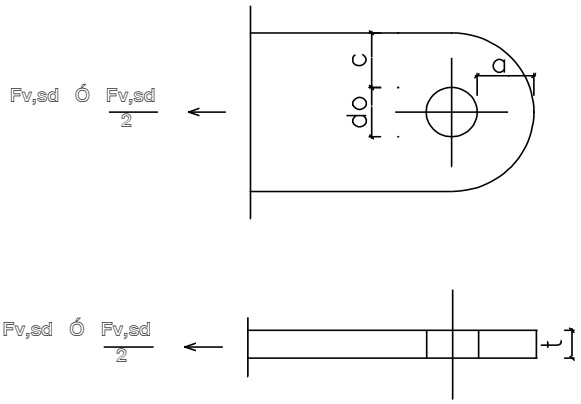
Válido

No es necesario anclar el apoyo

08.05 // Dimensionamiento articulaciones

DATOS

Espesor Placa Central: t1=	**100**	**mm**
Espesor Placas Laterales: t2=	**100**	**mm**
Diámetro Abertura: d0=	**250**	**mm**
Diámetro Pasador: Φ=	**246**	**mm**
Esfuerzo: Fv,sd=	**504**	**T**
Acero Placas: fy=	**315**	**Mpa**
fu,b=	**490**	**Mpa**
Acero Pasador: fy=	**450**	**Mpa**
fu,b=	**650**	**Mpa**
γ, m=	**1,25**	



GEOMETRIA PLACAS

Placa Central

t,mín > 0,7 (Fv,sd / fy / γm)^(1/2)=	99	mm < t1=	100	mm
d0 < 2,5 t1=	250	mm > d0=	250	mm
a > t1 + 2d0/3 =	267	mm		
c > t1 + d0/3 =	183	mm		

Placas Laterales

t,mín > 0,7 (Fv,sd/2 / fy / γm)^(1/2)=	70	mm < t2=	100	mm
d0 < 2,5 t2=	250	mm > d0=	250	mm
a > t2 + 2d0/3 =	267	mm		
c > t2 + d0/3 =	183	mm		

ESTADO LIMITE ULTIMO

Condición de Cortadura del Pasador

$F_{v,sd} < F_{v,rd}$

$F_{v,rd} = 0{,}6\ \pi\ \Phi\ ^2/4\ f_{u,b}/\gamma_{,m}$ = 1482,9 T > $F_{v,sd}$ = 504 T

Condición de Flexión del Pasador

$M_{sd} < M_{rd}$

$M_{sd} = 0{,}5\ F_{v,sd}\ (t1+t2)/2$ = 25,200 mT

$M_{rd} = 0{,}8\ \pi\ \Phi\ ^3/32\ f_y/\gamma_{,m}$ = 42,092 mT

Condición de Resistencia con Interacción de Esfuerzos

$(M_s/M_{rd})^2 + (F_{v,sd}/F_{v,rd})^2 < 1$

$(M_s/M_{rd})^2 + (F_{v,sd}/F_{v,rd})^2$ = 0,36 + 0,12 = 0,47

Condición de Aplastamiento de la Chapa Central

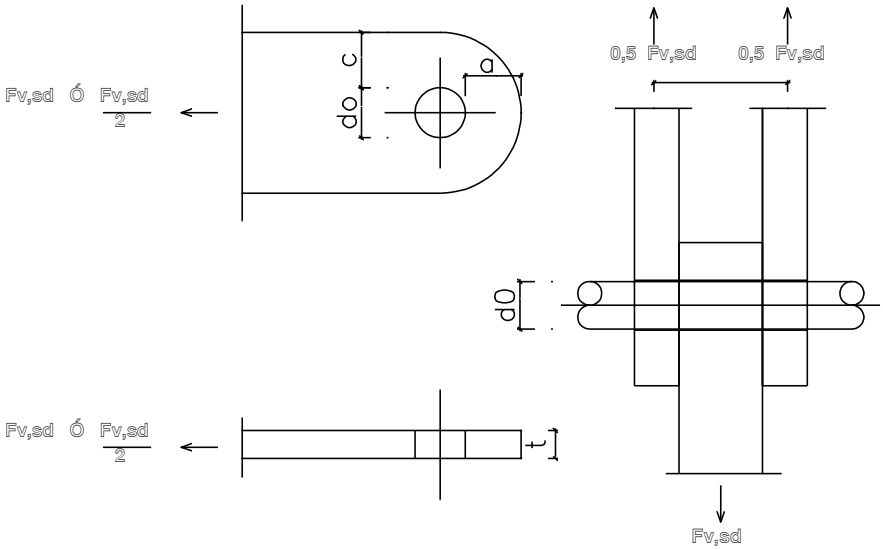
$F_{v,sd} < F_{b,rd}$

$F_{b,rd} = 1{,}5\ t1\ \Phi\ f_y / \gamma_{,m}$ = 619,9 T > $F_{v,sd}$ = 504 T

Condición de Aplastamiento de las Chapas Laterales

$F_{v,sd}/2 < F_{b,rd}$

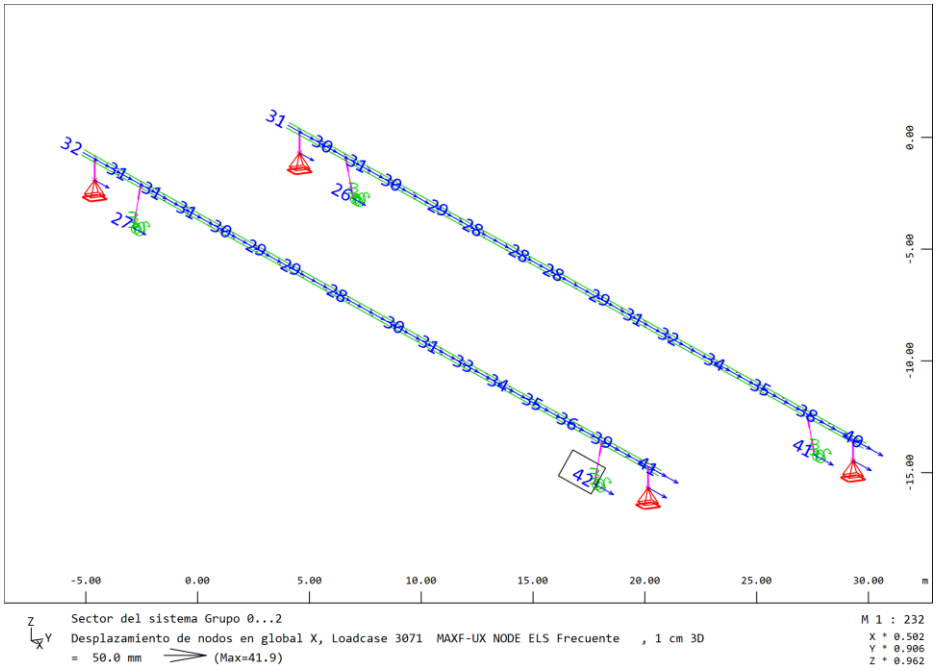
$F_{b,rd} = 1{,}5\ t2\ \Phi\ f_y / \gamma_{,m}$ = 619,9 T > $F_{v,sd}/2$ = 252,00 T

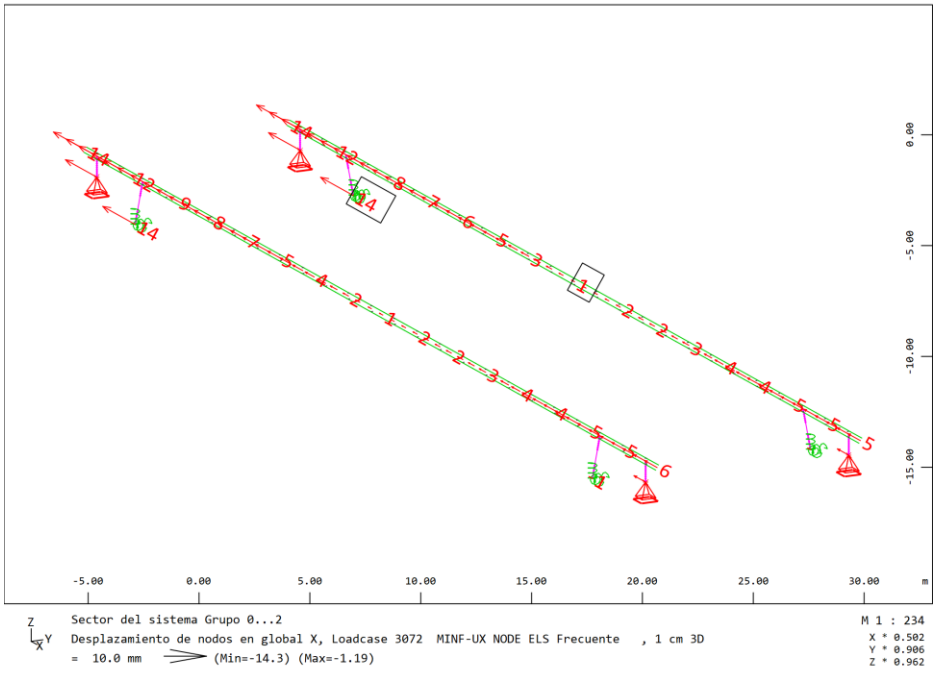


08.06 // Juntas

08.06.01// Desplazamientos ELS frecuente juntas

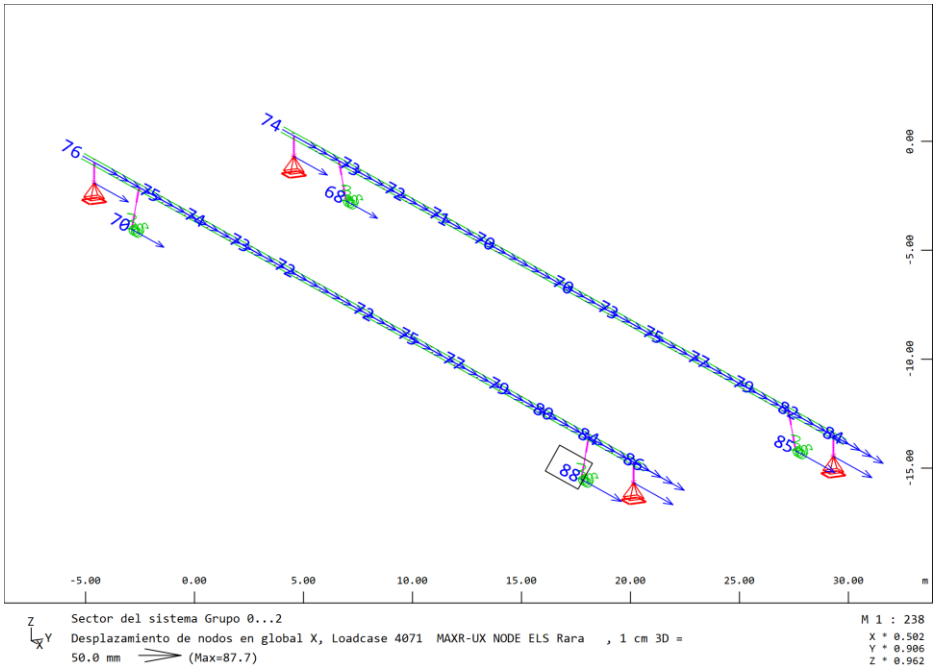
MOVIMIENTOS LONGITUDINALES JUNTAS ELS FRECUENTE		
Junta	Estribo 1	Estribo 2
Máximo desplazamiento longitudinal hacia el exterior del puente	42	42
Máximo desplazamiento longitudinal hacia el interior del puente	14	14

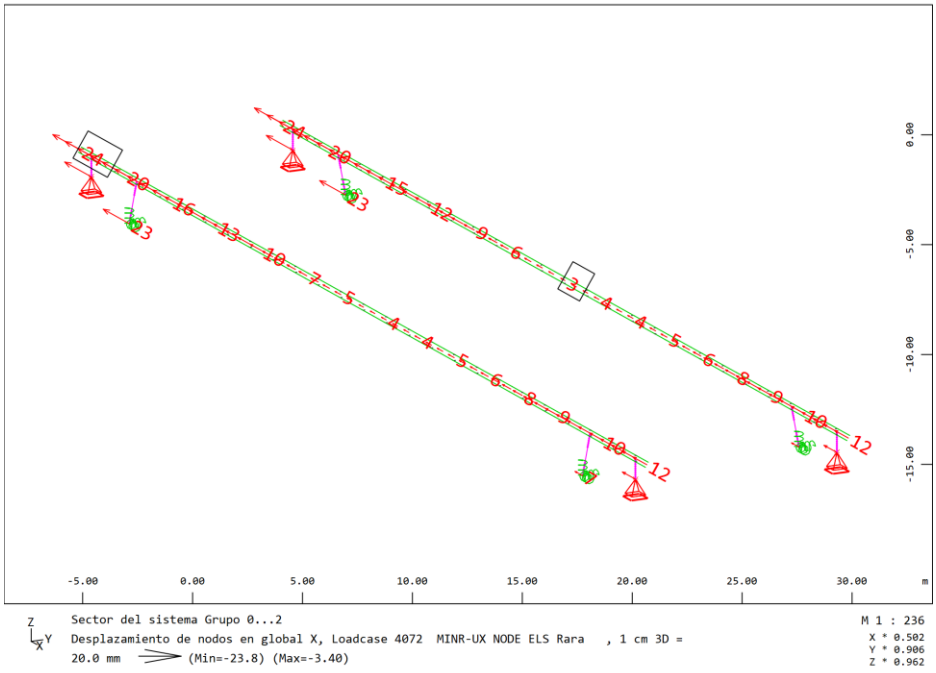




MOVIMIENTOS LONGITUDINALES JUNTAS ELS CARACTERÍSTICA

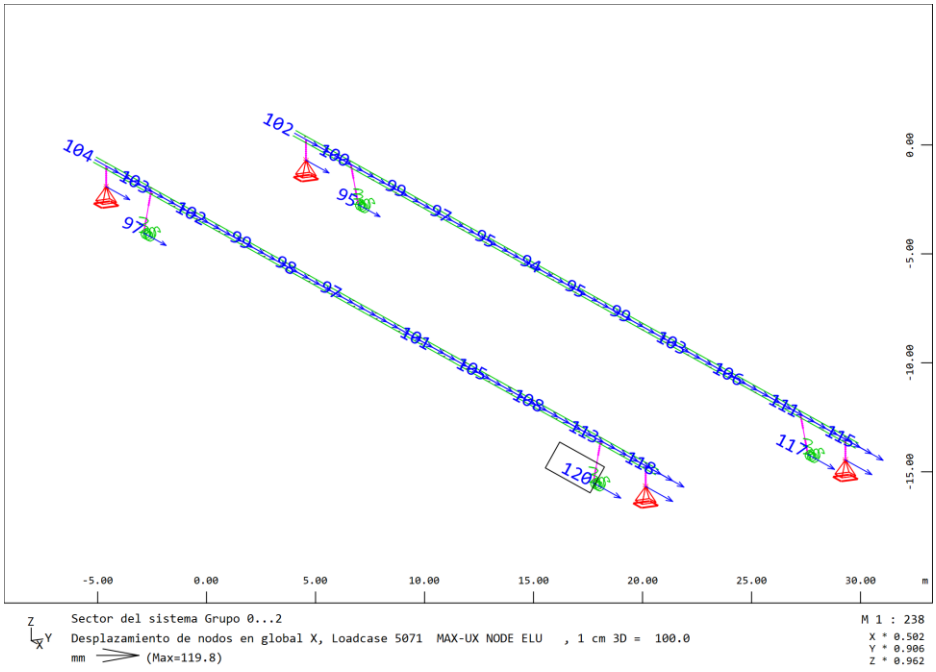
Junta	Estribo 1	Estribo 2
Máximo desplazamiento longitudinal hacia el exterior del puente	88	88
Máximo desplazamiento longitudinal hacia el interior del puente	24	24

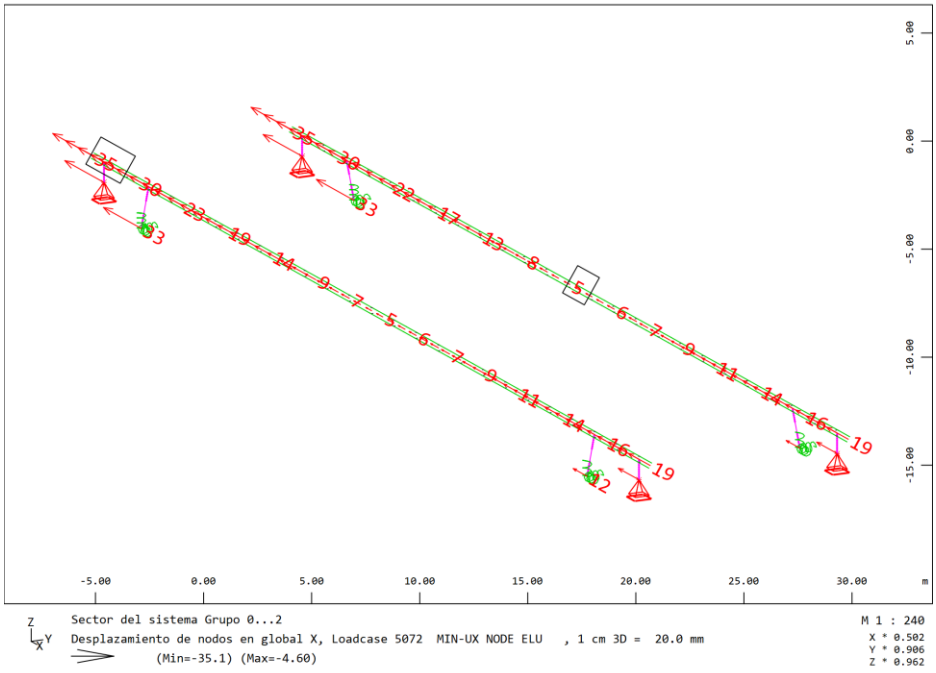




MOVIMIENTOS LONGITUDINALES JUNTAS ELU

Junta	Estribo 1	Estribo 2
Máximo desplazamiento longitudinal hacia el exterior del puente	120	120
Máximo desplazamiento longitudinal hacia el interior del puente	35	35





09// Estribos

09// Índice

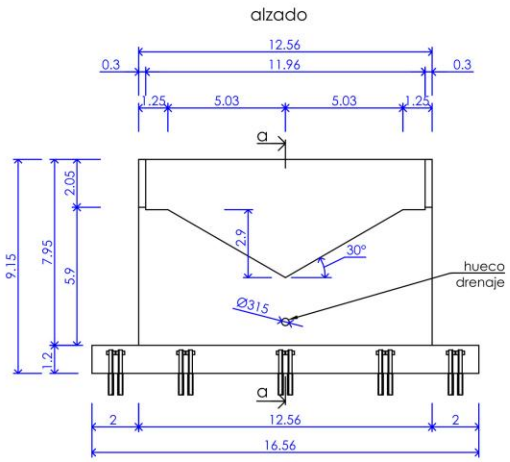
09// Estribos 9000
09.01 // Materiales 9002
09.02 // Geometría 9002
09.03 // Modelo de cálculo 9003
09.03.01// Hipótesis de carga 9003
09.04 // Micropilotes 9006
09.04.01// Esfuerzos 9006
09.04.02// Comprobación micropilotes 9011
09.05 // Armado encepado 9013
09.05.01// Esfuerzos 9013
09.05.02// Armadura flexión 9015
09.05.03// Armadura de cortante 9017
09.06 // Armado muro trasero 9019
09.06.01// Esfuerzos 9019
09.06.02// Armadura flexión 9021
09.06.03// Armadura de cortante 9023
09.07 // Armado muros laterales 9025
09.07.01// Esfuerzos 9025
09.07.02// Armadura flexión 9027
09.07.03// Armadura de cortante 9029
09.08 // Armado muro delantero 9031
09.08.01// Esfuerzos 9031
09.08.02// Armadura flexión 9033
09.08.03// Armadura de cortante 9035
09.09 // Armado apoyos 9037
09.09.01// Armadura tracción macizo trasero 9037
09.09.02// Conectadores apoyo trasero 9037
09.09.03// Armadura flexocompresión macizo delantero 9038
09.09.04// Armadura cortante macizo delantero 9039
09.09.05// Armado meseta apoyos neopreno 9041

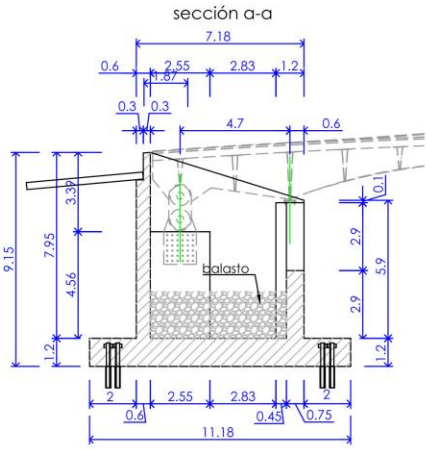
09.01 // Materiales

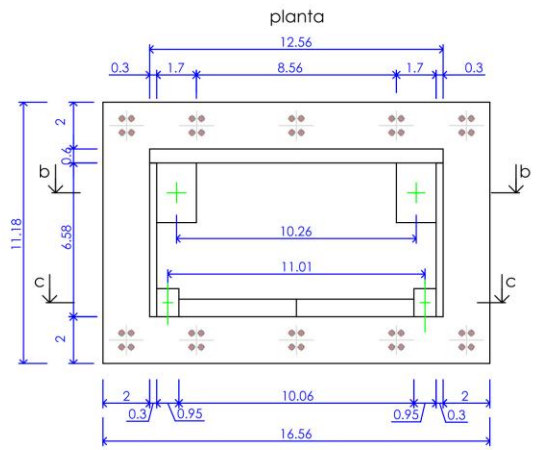
- Hormigón:
    - f_{ck} = 25 MPa
    - Y_c = 1,5
- Acero:
    - f_y = 500 MPa
    - Y_s = 1,15

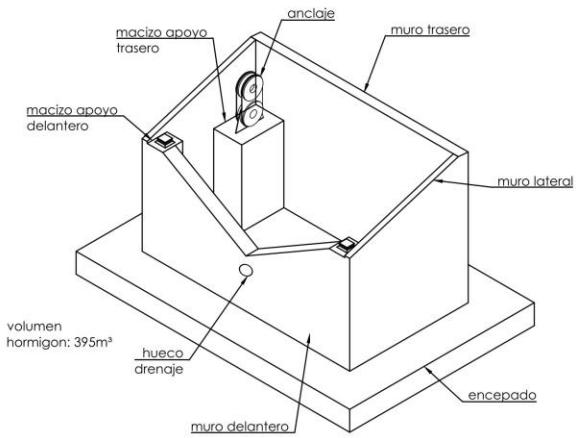
09.02 // Geometría

A continuación, se muestra la geometría del estribo:

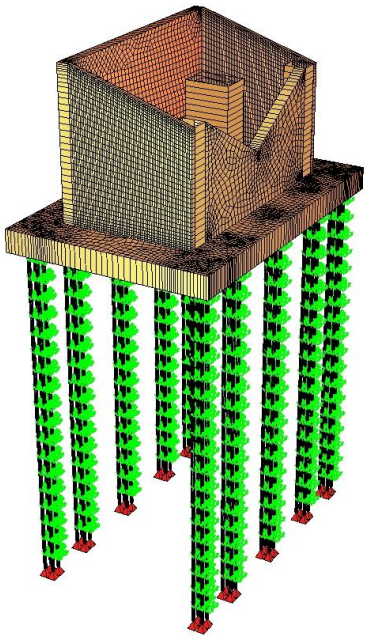








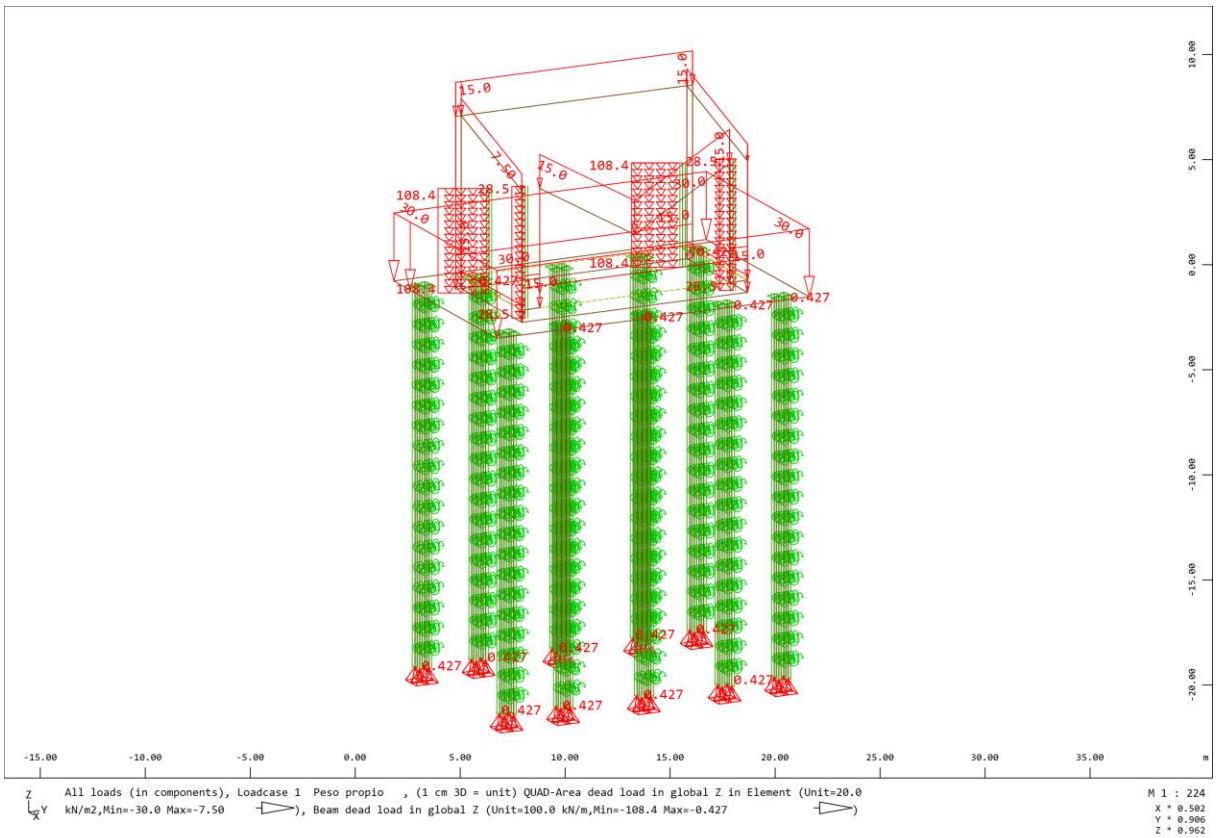
09.03 // Modelo de cálculo



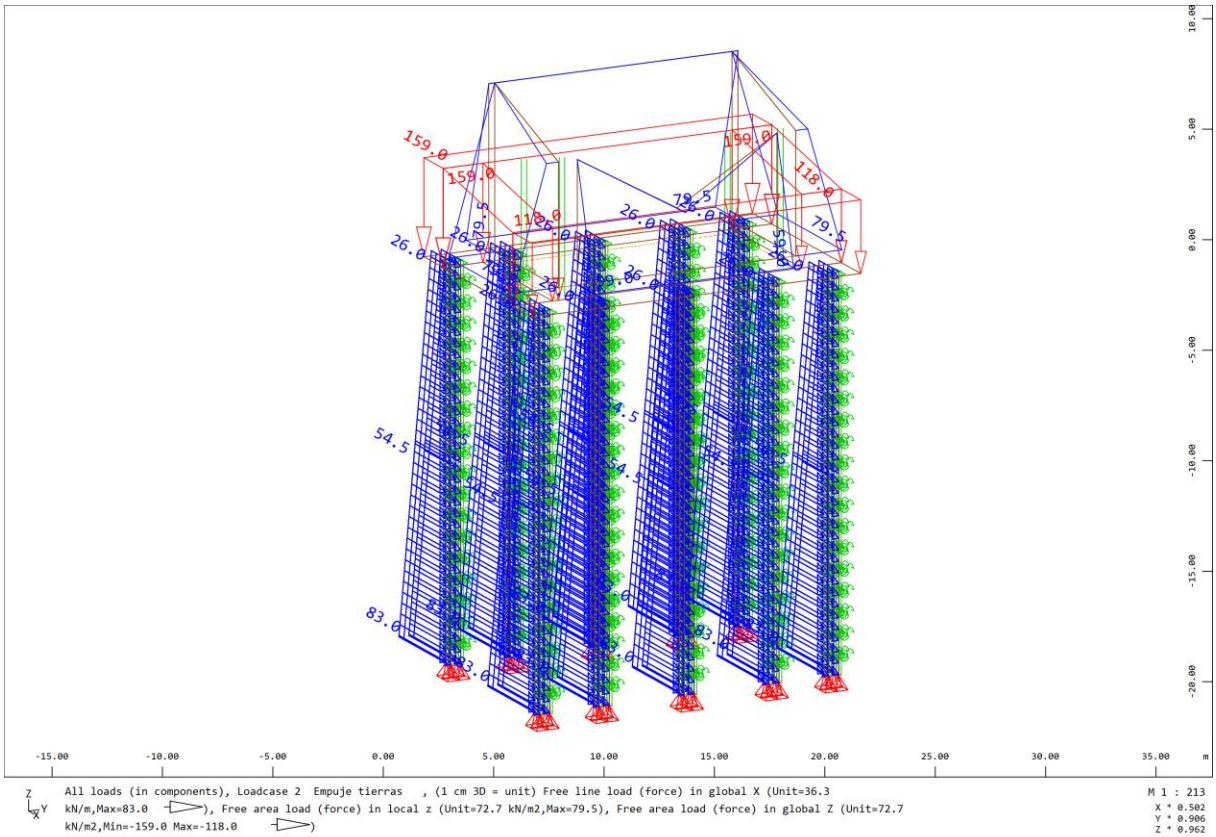
Modelo 3D Sofistik estribo

09.03.01// Hipótesis de carga

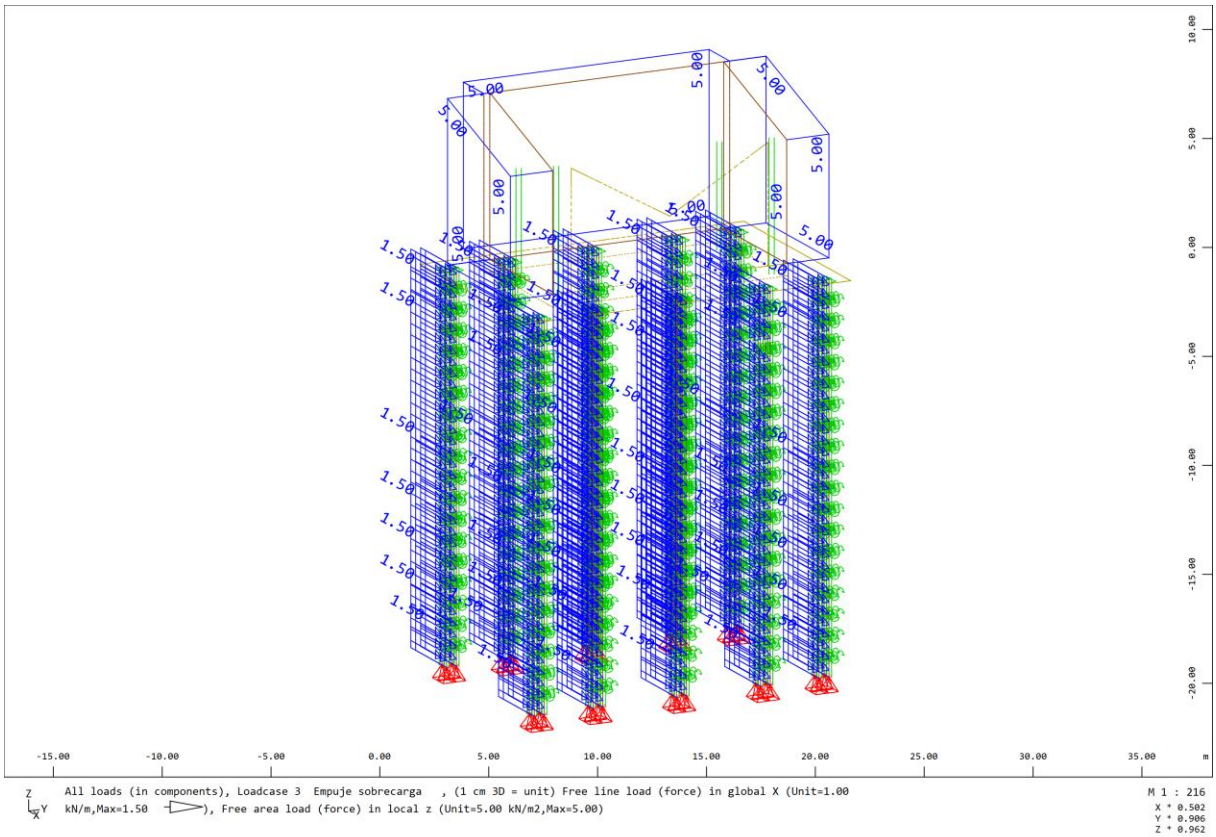
Peso propio



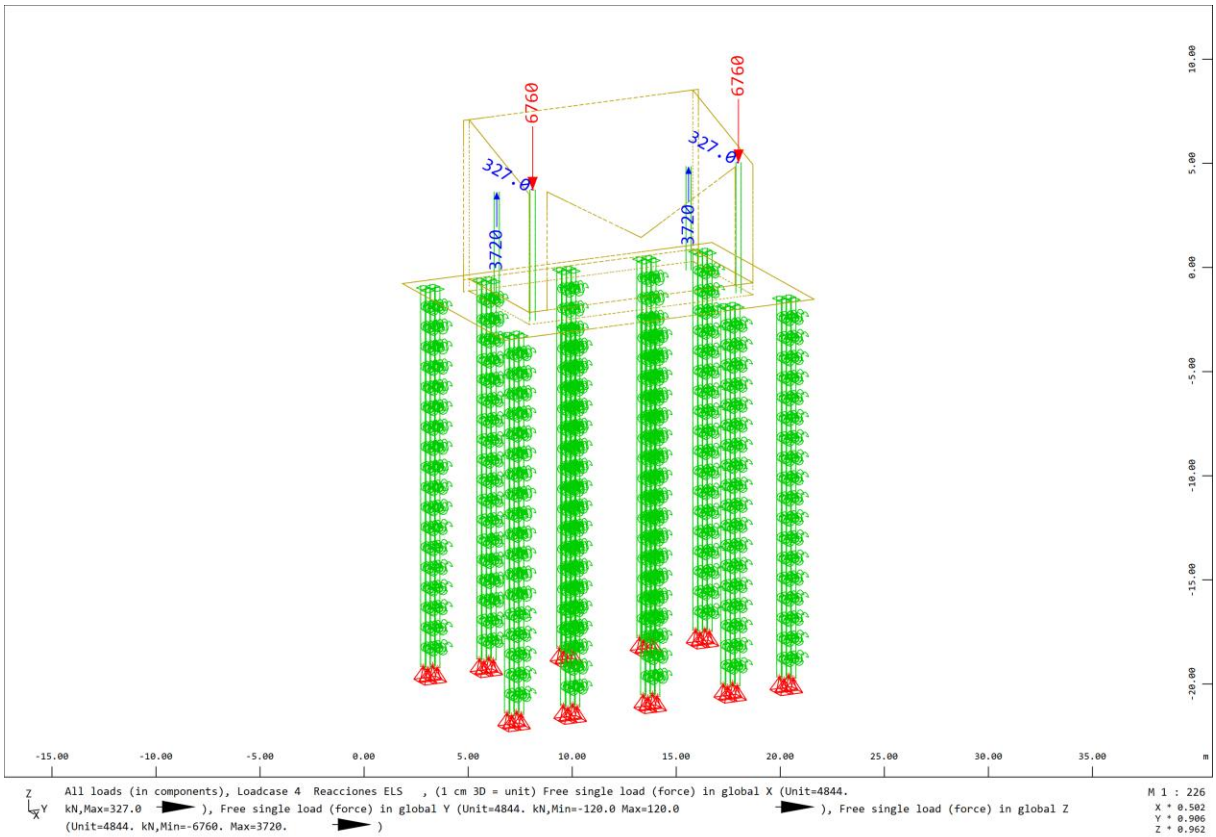
Empuje de tierras



Empuje sobrecargas



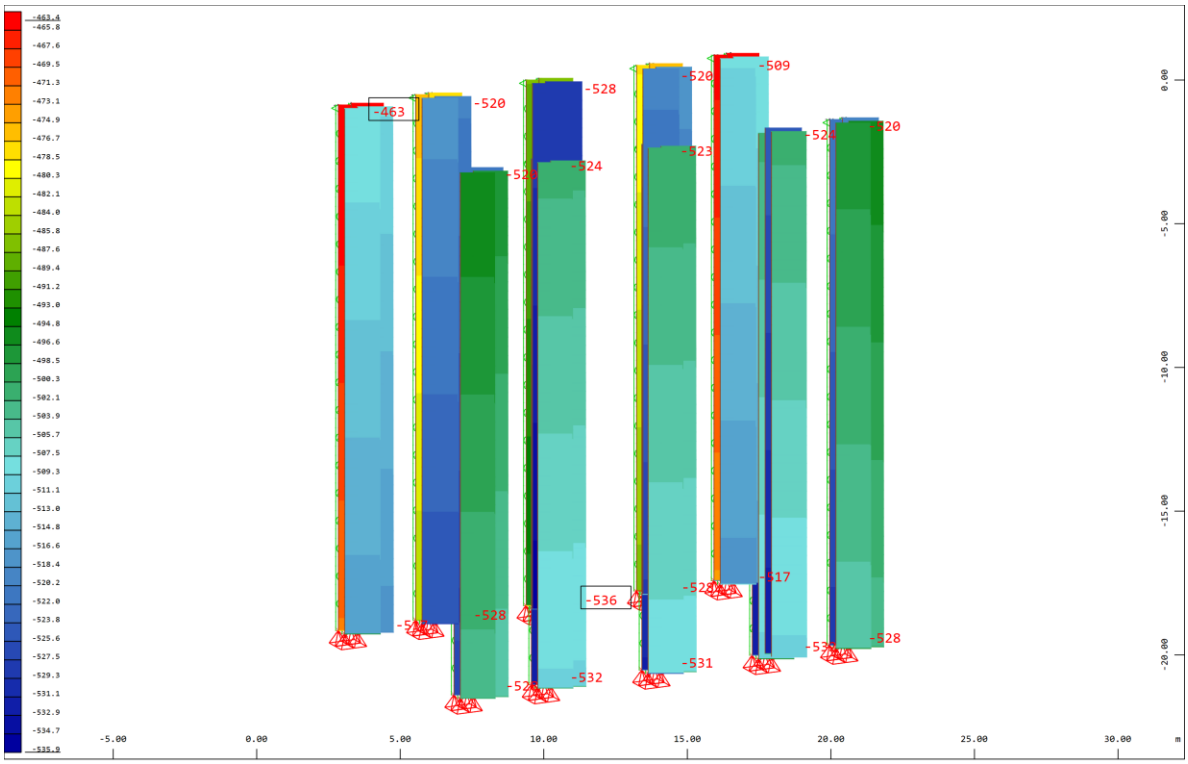
Reacciones dintel metálico

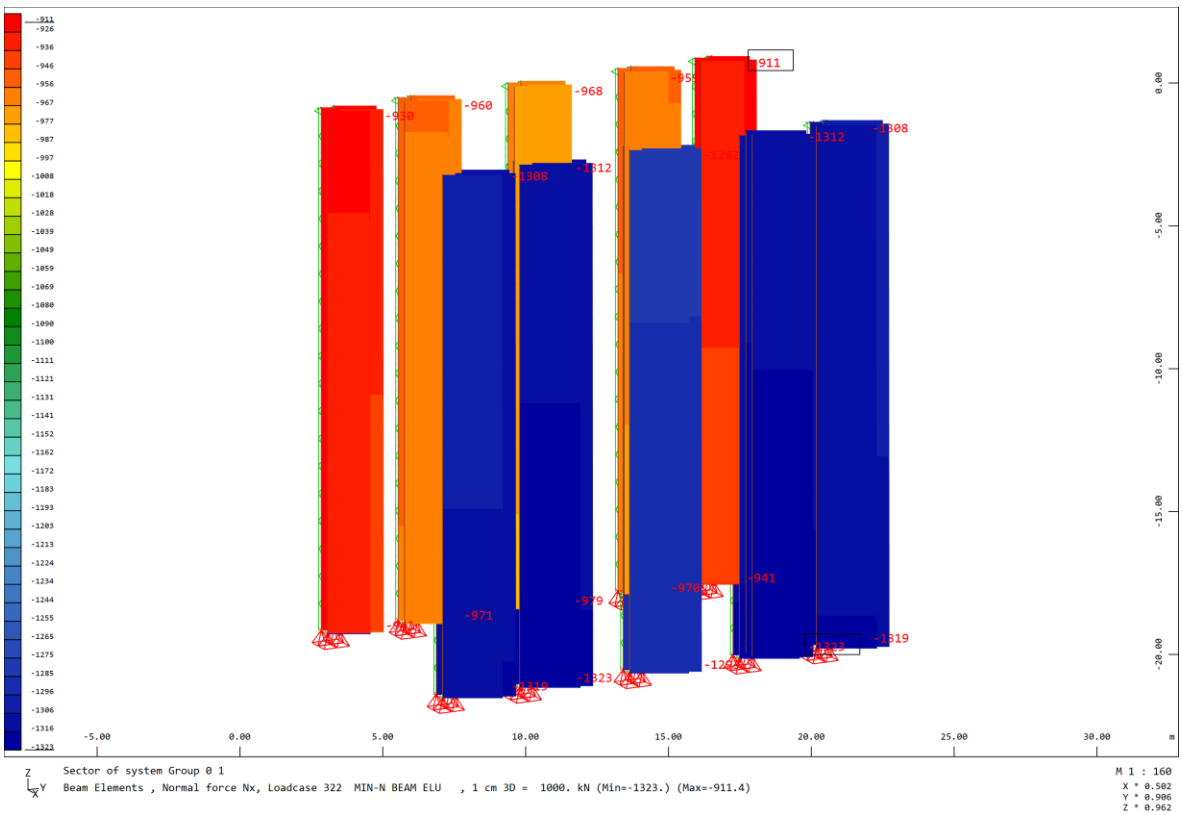


09.04 // Micropilotes

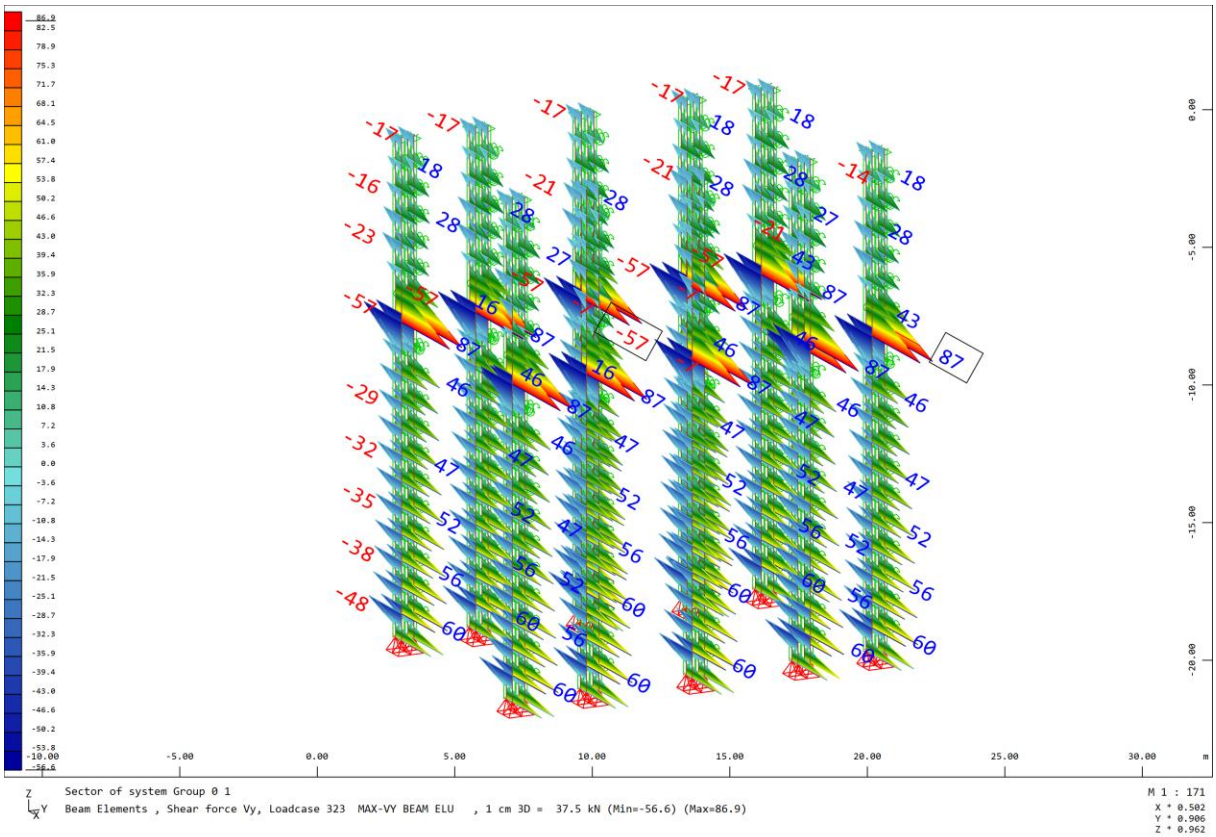
09.04.01// Esfuerzos

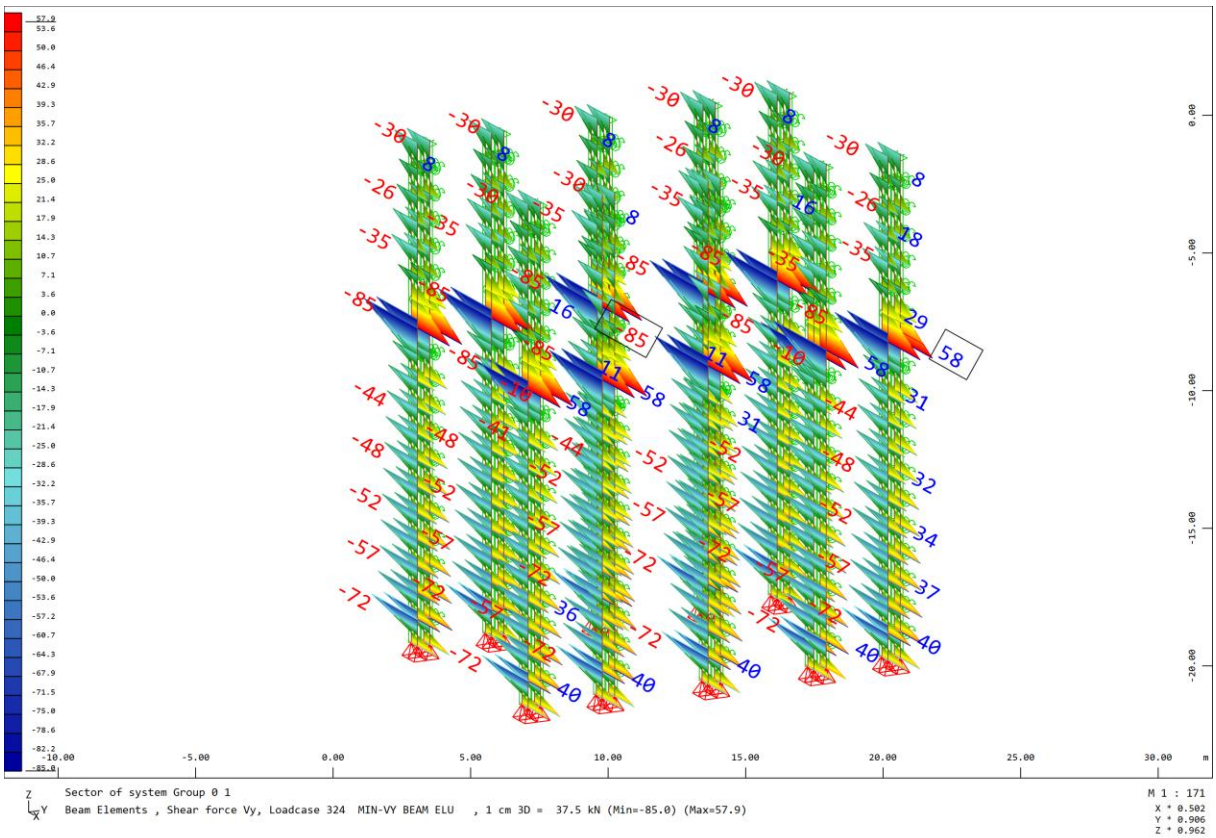
Axil



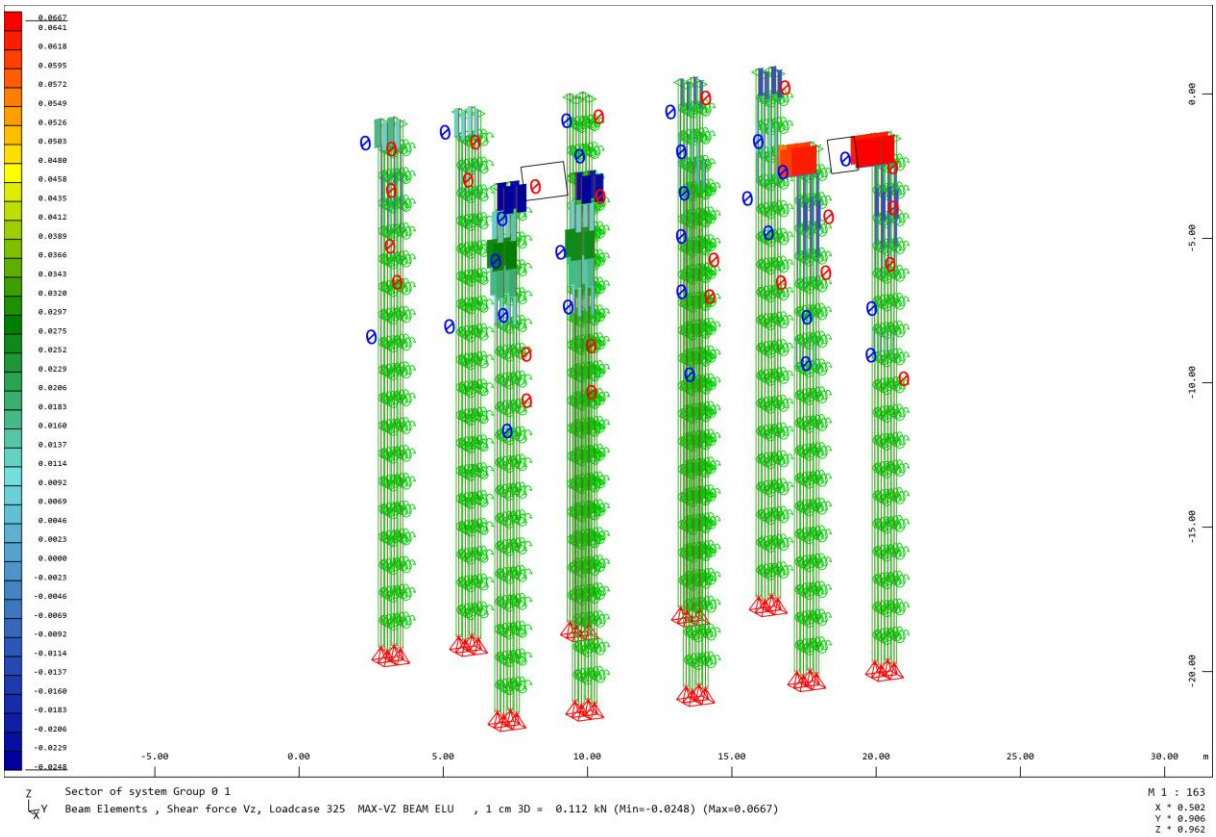


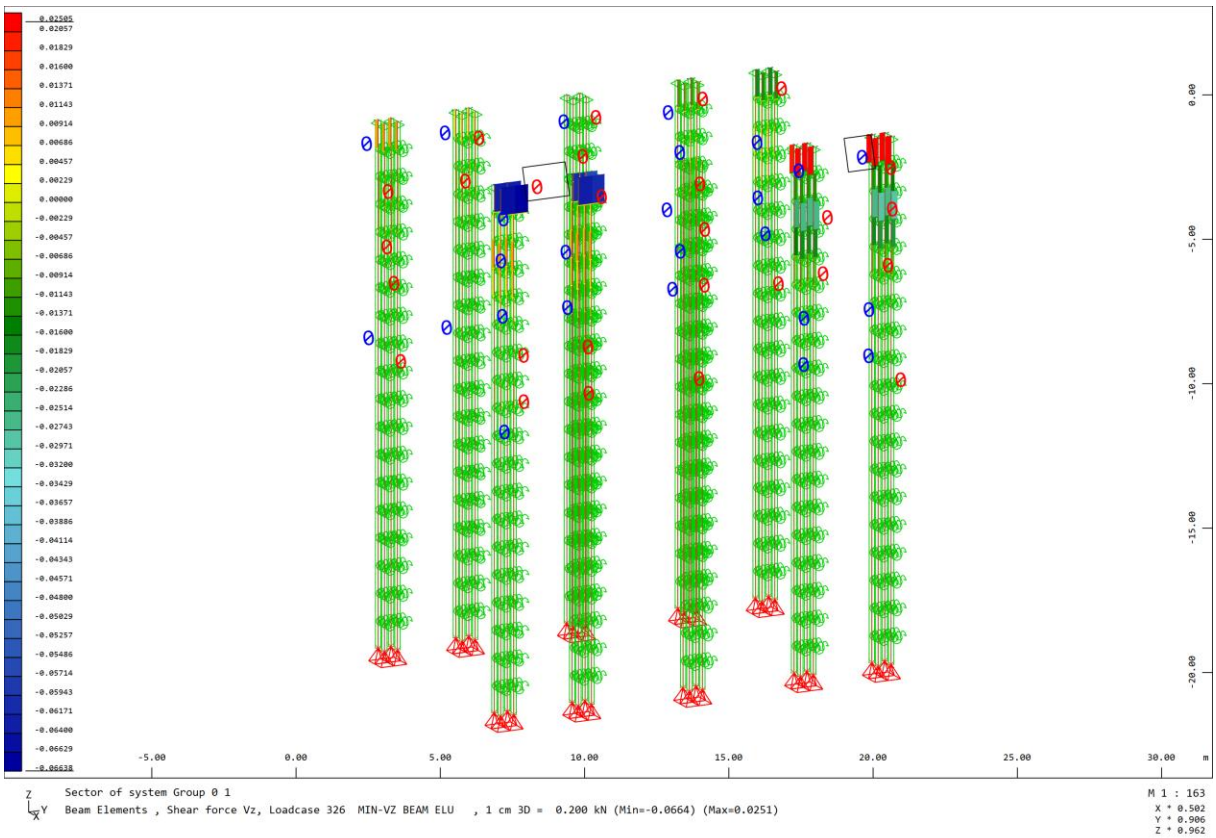
Cortante VY


Sector of system Group 0 1
Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 323 MAX-VY BEAM ELU , 1 cm 3D = 37.5 kN (Min=-56.6) (Max=86.9)
M 1 : 171
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

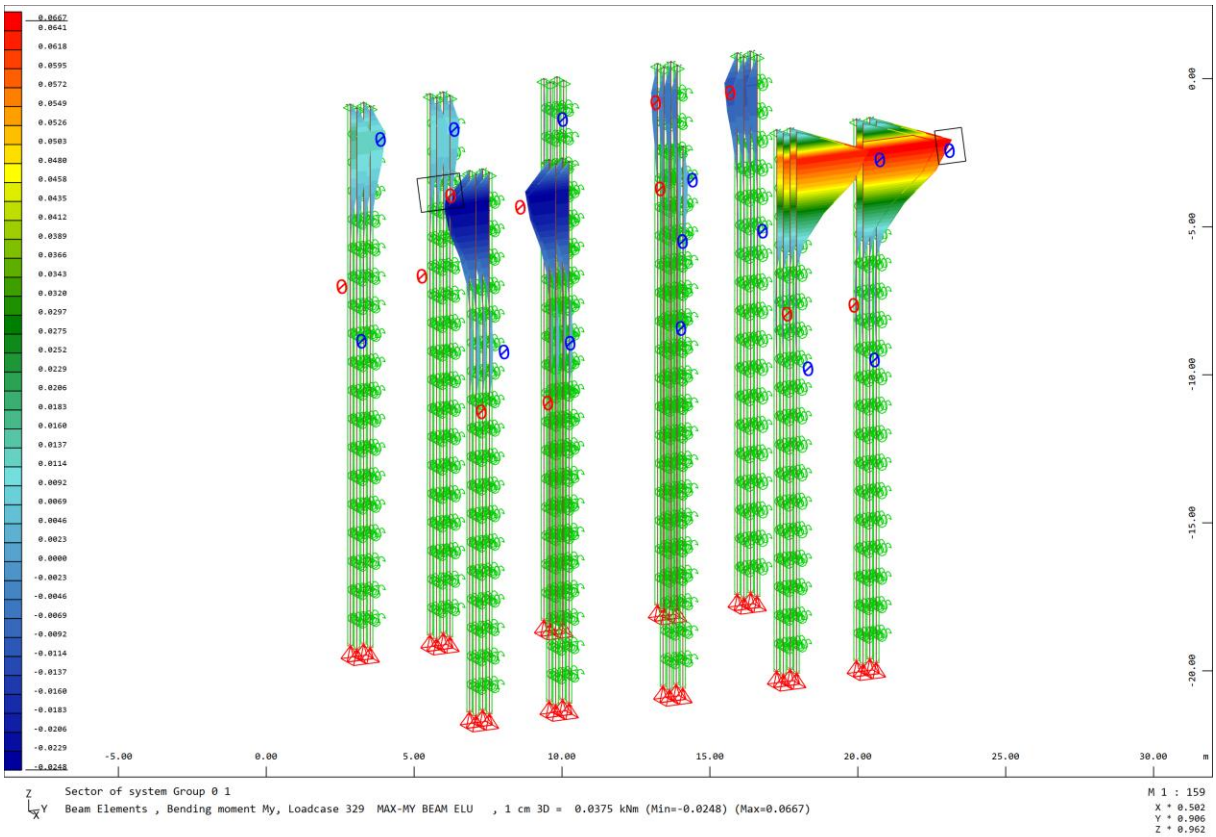

Sector of system Group 0 1
Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 324 MIN-VY BEAM ELU , 1 cm 3D = 37.5 kN (Min=-85.0) (Max=57.9)
M 1 : 171
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

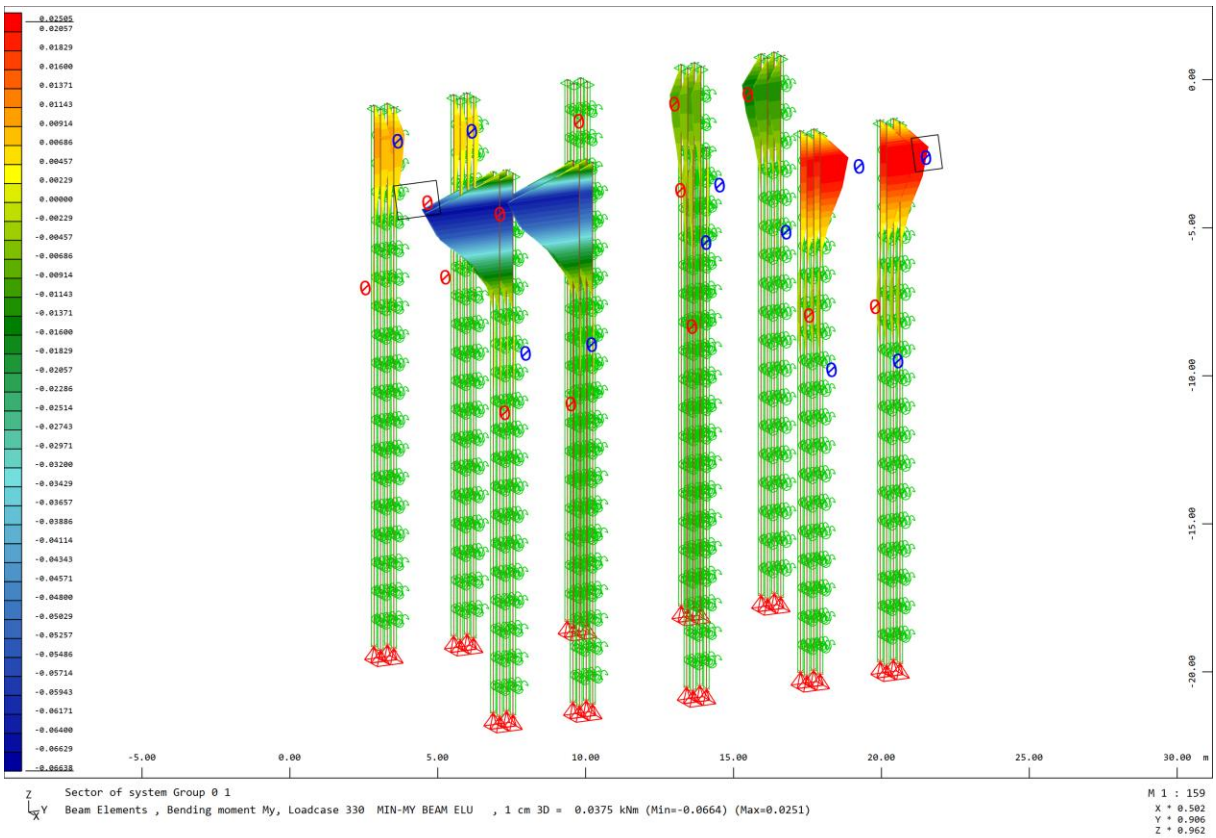
Cortante VZ


Sector of system Group 0 1
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 325 MAX-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 0.112 kN (Min=-0.0248) (Max=0.0667)
M 1 : 163

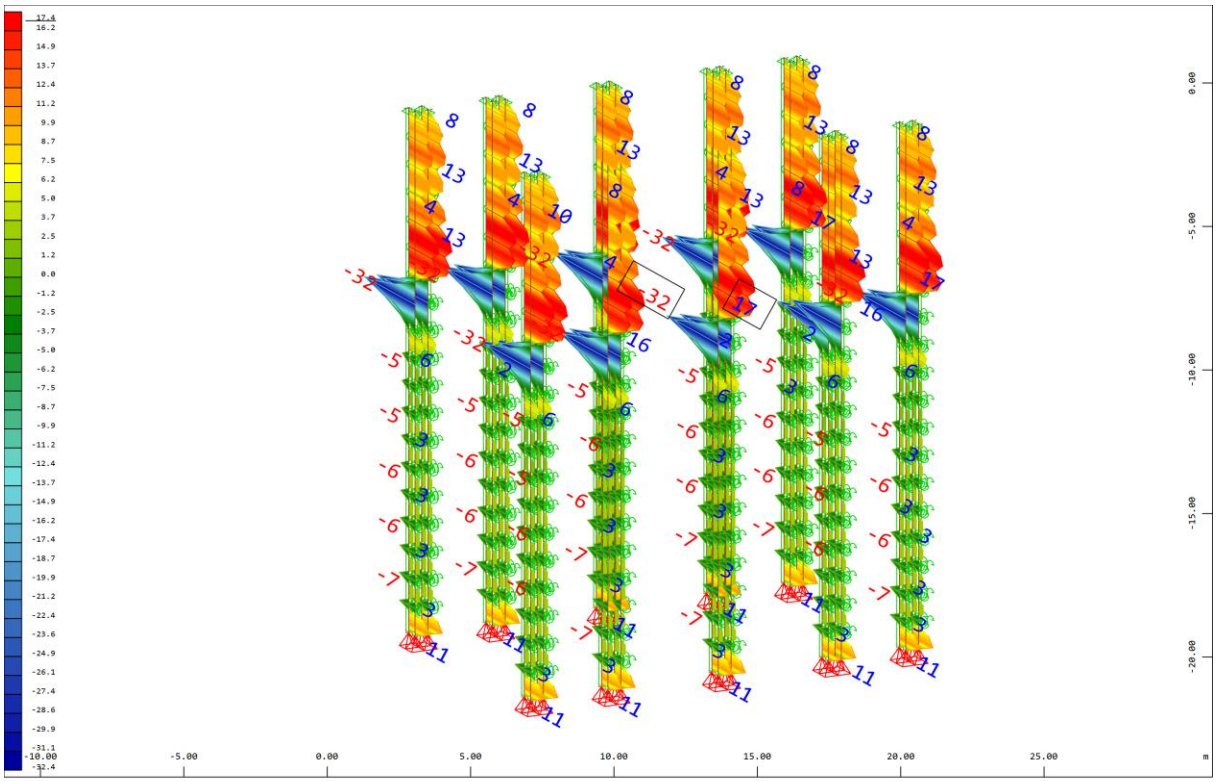

Sector of system Group 0 1
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 326 MIN-VZ BEAM ELU , 1 cm 3D = 0.200 kN (Min=-0.0664) (Max=0.0251)
M 1 : 163

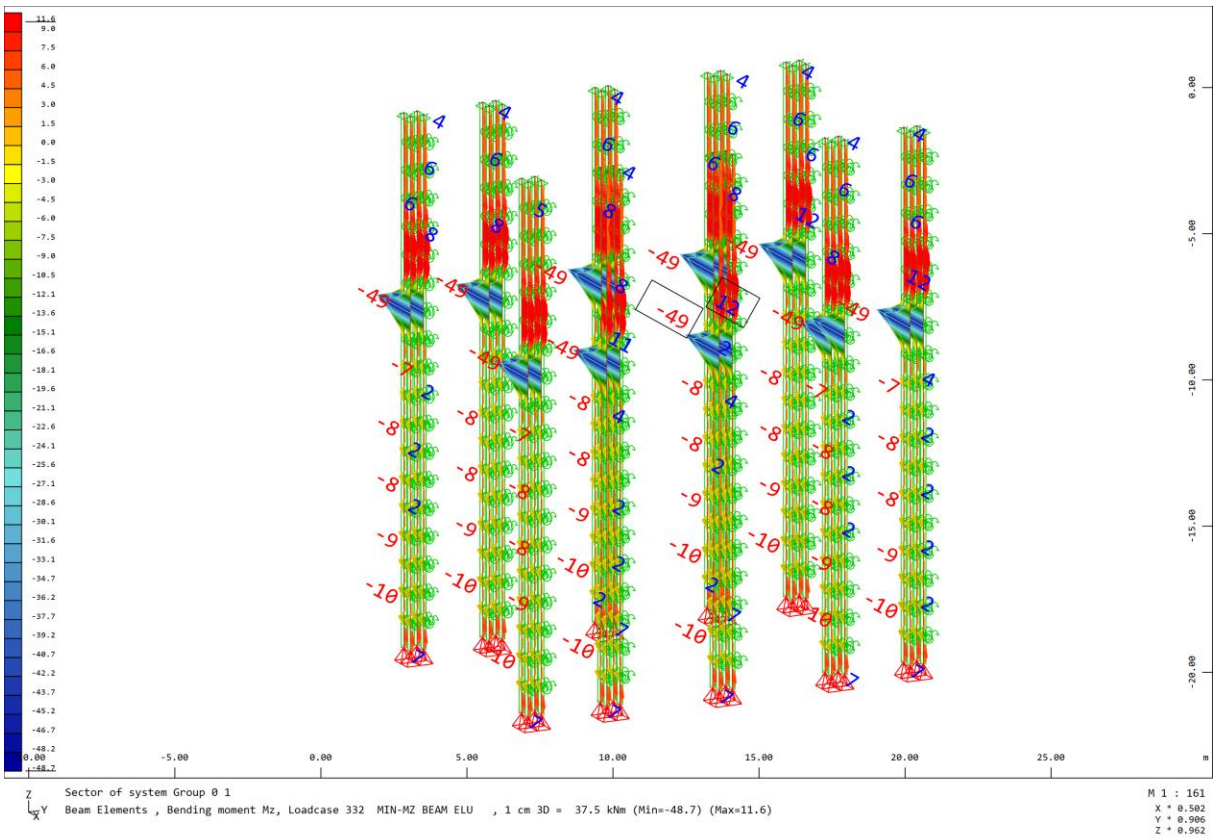
Momento flector MY





Momento flector MZ





09.04.02// Comprobación micropilotes

Resistencia estructural micropilotes a compresión

Diámetro nominal micropilote:	220	mm
Sección neta de mortero A_c:	33206	mm²
Resistencia característica mortero f_{ck}:	30	MPa
Resistencia mortero f_{cd}:	20	MPa
Sección total barras corrugadas A_s:	0	mm²
Límite elástico acero armaduras corrugadas f_{sk}:	500	MPa
Resistencia de cálculo del acero f_{sd}:	400	MPa
Límite elástico del acero tubular f_y:	560	MPa
Resistencia de cálculo del acero tubular f_{yd}:	400	MPa
Diámetro exterior nominal d_e:	168,3	mm
Diámetro interior nominal d_i:	146,3	mm
Espesor armadura tubular t:	11,0	mm
Reducción por corrosión r_e:	1,20	
$F_{u,c}$:	1,00	
Sección de cálculo de armadura tubular A_a:	4806	mm²
F_e:	1,05	
C_R:	8	
R:	0,85	
$0,85*A_c*f_{cd}$=	565	kN
A_s*f_{sd}=	0,00	kN
A_a*f_{yd}=	1922	kN
Resistencia estructural del micropilote a compresión $N_{C,Rd}$:	**1686**	**kN**
	169	**T**

Resistencia estructural micropilotes a tracción

Sección total barras corrugadas A_s:	0	mm²
Límite elástico acero armaduras corrugadas f_{sk}:	500	MPa
Resistencia de cálculo del acero f_{sd}:	435	MPa
Límite elástico del acero tubular f_y:	560	MPa
Resistencia de cálculo del acero tubular f_{yd}:	509	MPa
Diámetro exterior nominal d_e:	168,3	mm
Diámetro interior nominal d_i:	146,3	mm
Reducción por corrosión r_e:	1,20	
$F_{u,t}$:	1,00	
Sección de cálculo de armadura tubular A_a:	4806	mm²
A_s*f_{sd}=	0	kN
A_a*f_{yd}=	2447	kN
Resistencia estructural del micropilote a tracción $N_{t,Rd}$:	**2224**	**kN**
	222,42	**T**

Resistencia estructural micropilotes a flexión

Módulo elástico de la sección W_{el}:	177168,96	mm^3
Módulo plástico de la sección W_{pl}:	239112,39	mm^3
Coeficiente minoración por tipo de unión $F_{u,f}$:	0,50	
Resistencia estructural del micropilote a flexión $M_{c,Rd}$:	**61**	**kN*m**
	6,09	**T*m**

Resistencia estructural micropilotes a cortante

Sección reducida de la armadura tubular de acero A_{Pr}:	4805,96	mm^2
Resistencia estructural del micropilote a cortante $V_{c,Rd}$:	**899,28**	**kN**
	89,93	**T**

Comprobacion

Comprobación micropilotes a compresión

Esfuerzo axil de cálculo $N_{C,Ed}$:	**133**	**T**
Resistencia estructural del micropilote a compresión $N_{C,Rd}$:	**1686**	**kN**
	172	**T**
Factor de seguridad FS:	**1,29**	

Comprobación frente a hundimiento

Rozamiento unitario límite por fuste (IRS) $r_{f,lim:}$	0,24	Mpa
Coeficiente de minoración $F_{2:}$	1,65	
Rozamiento unitario por fuste frente a compresión $r_{fc,d:}$	0,15	Mpa
Rozamiento unitario por fuste frente a compresión $r_{fc,d:}$	14,55	t/m^2

Longitud de empotramiento considerando únicamente resistencia por fuste

La longitud de empotramiento debe garantizar que el micropilote puede soportar el tope estructural calculado

Resistencia de cálculo por fuste $R_{fc,d:}$	133,0	T
Resistencia de cálculo por punta $R_{p,d:}$	0,0	T
Resist de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento $R_{c,d:}$	**133,0**	**T**
Longitud mínima necesaria $L_{nec:}$	**13**	**m**

La longitud de empotramiento se considerará a una profundidad de 6 metros desde la cabeza del micropilote.

Comprobación micropilotes a flexión

Esfuerzo flector de cálculo M_{Ed}:	**4,90**	**T*m**
Resistencia estructural del micropilote a flexión $M_{c,Rd}$:	**6,09**	**T*m**
Factor de seguridad FS:	**1,24**	

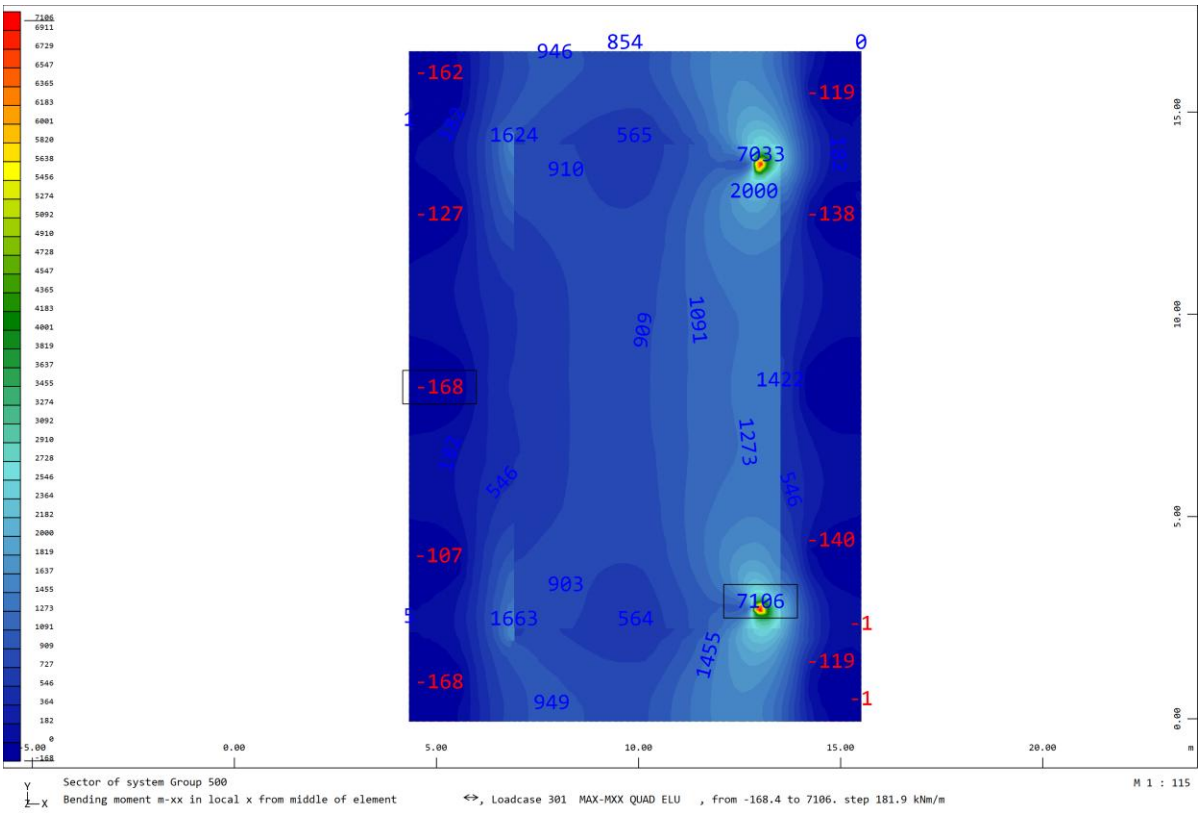
Comprobación micropilotes a cortante

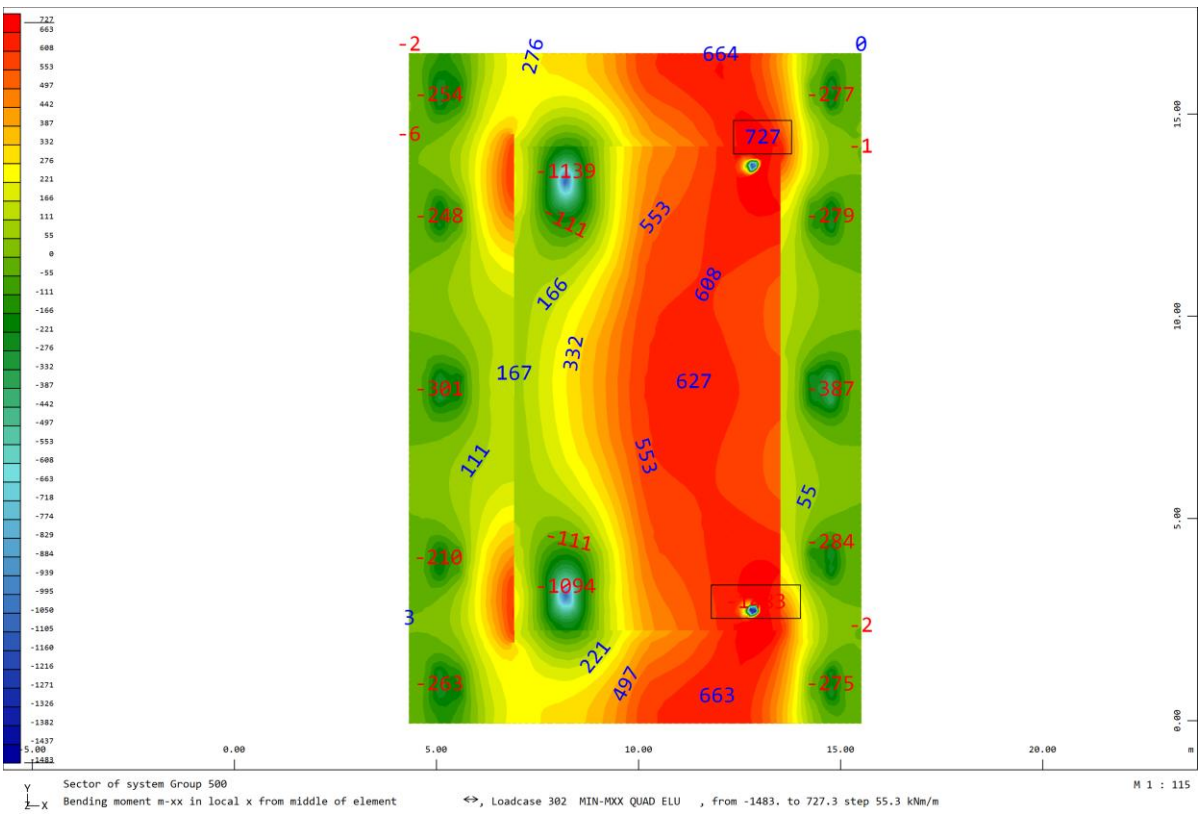
Esfuerzo cortante de cálculo V_{Ed}:	**8,70**	**T**
Resistencia estructural del micropilote a cortante $V_{c,Rd}$:	**89,93**	**T**
Factor de seguridad FS:	**10,34**	

09.05 // Armado encepado

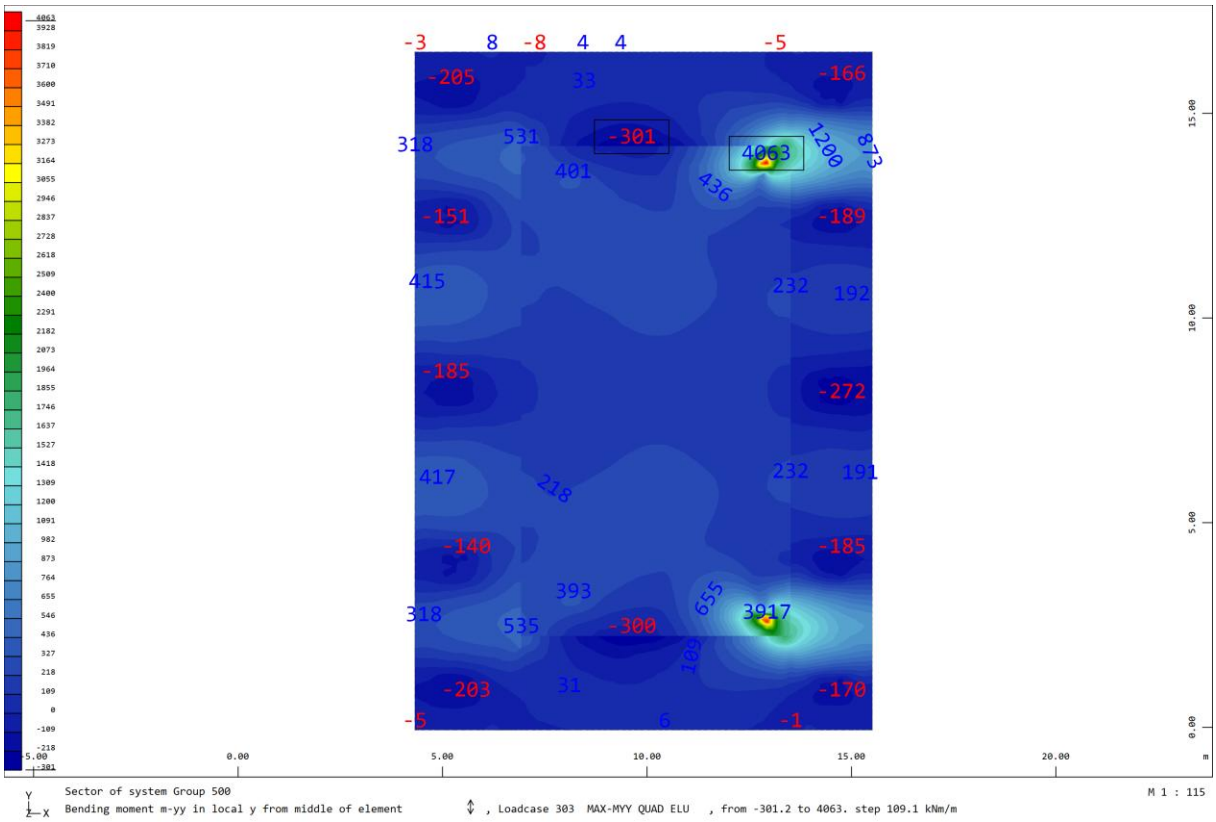
09.05.01// Esfuerzos

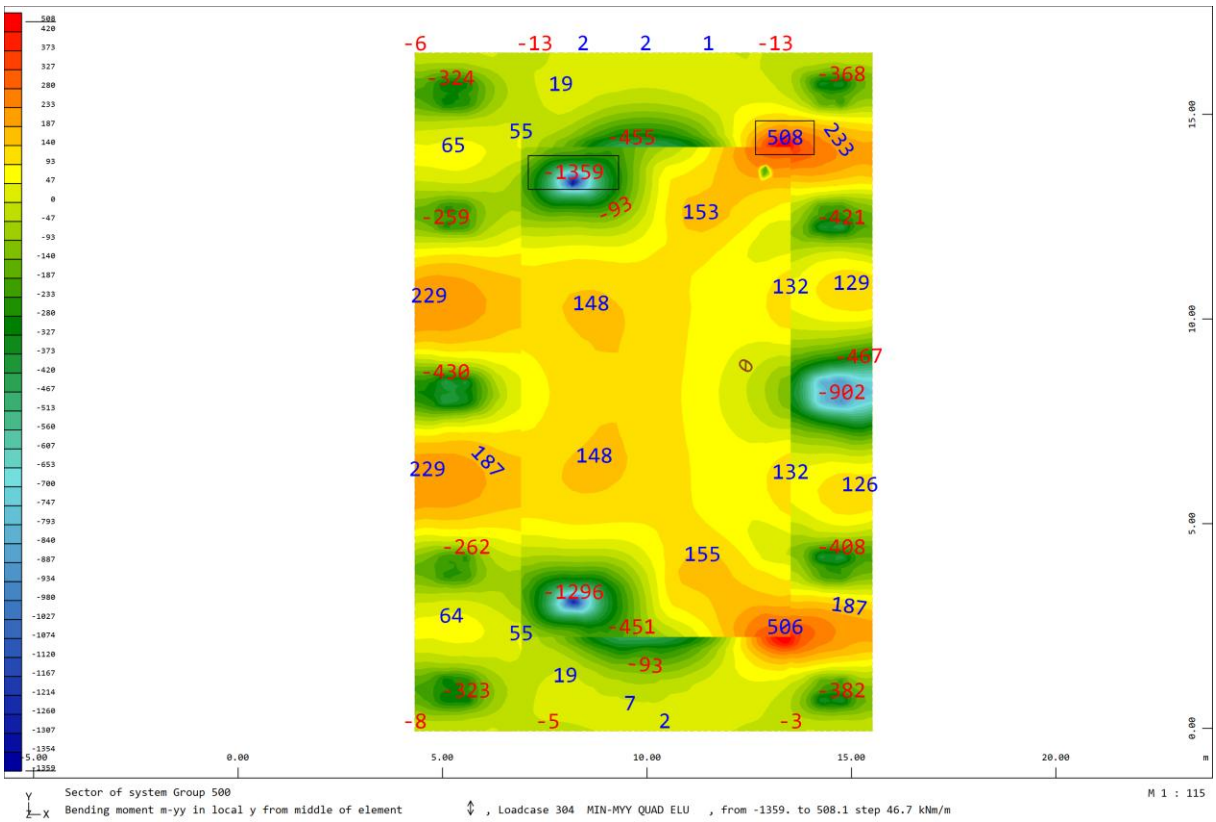
Momento flector longitudinal



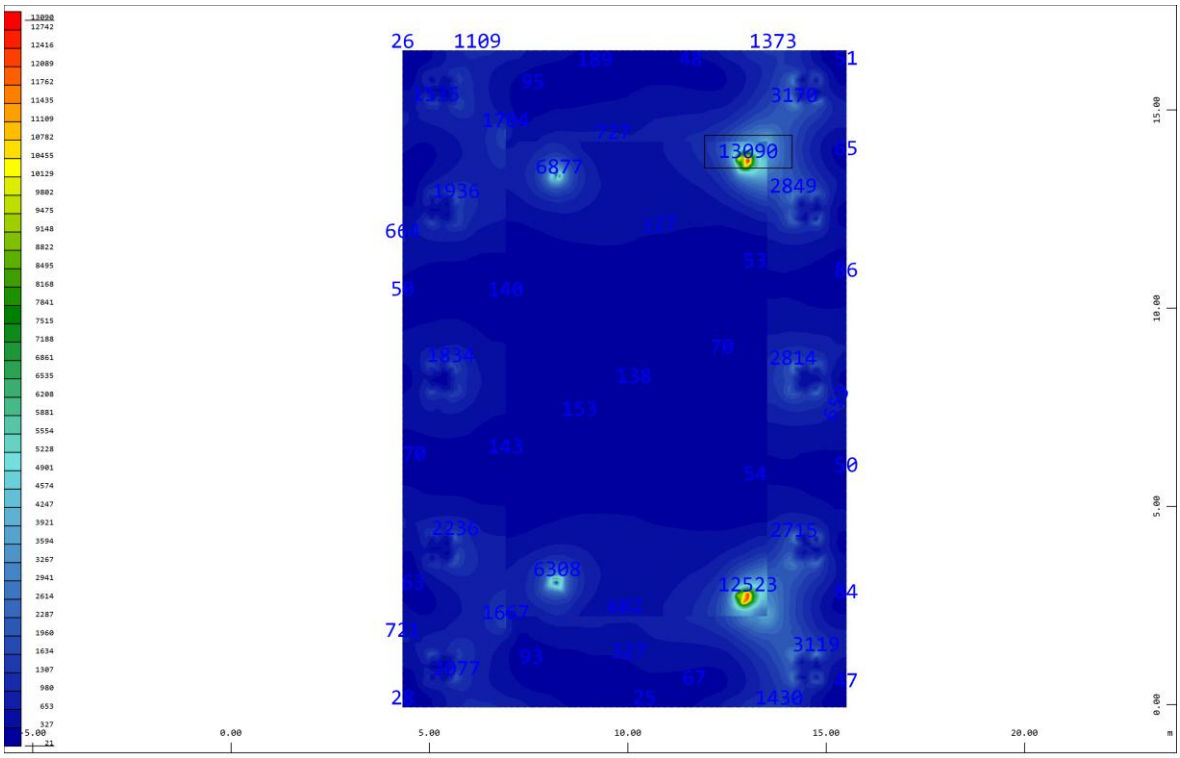


Momento flector transversal



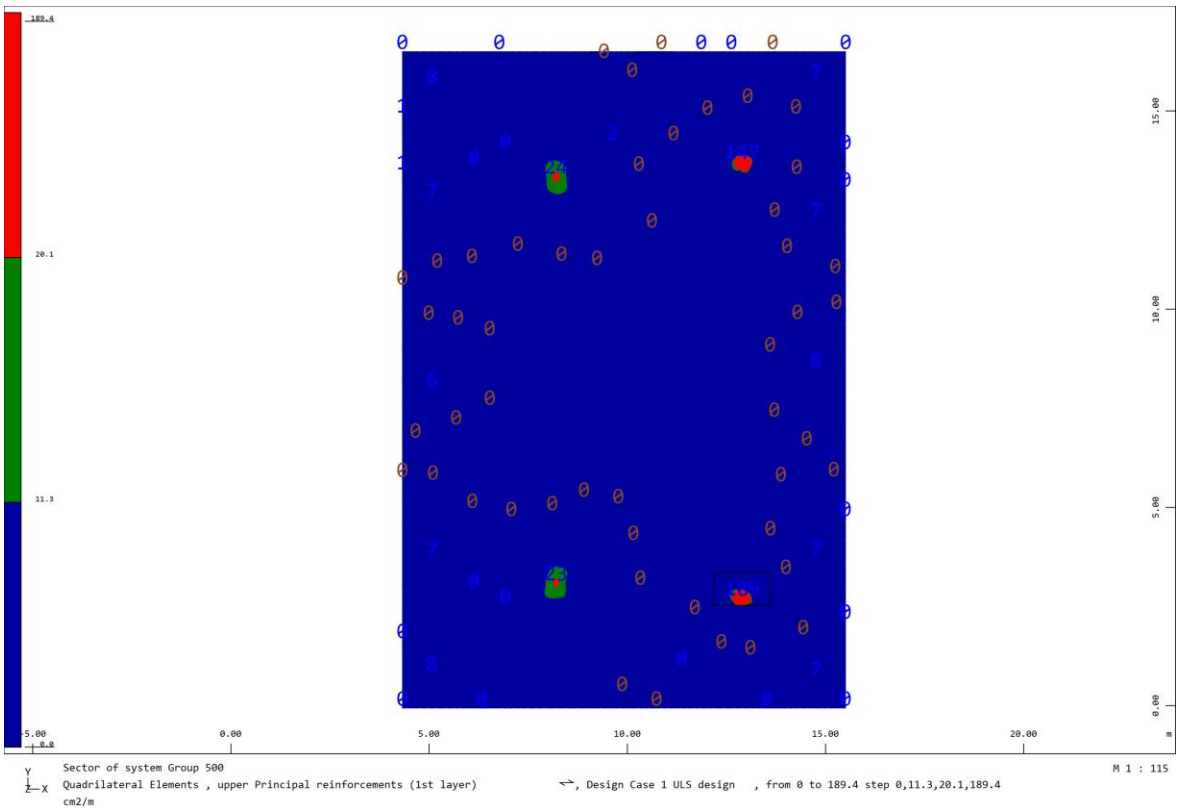


Cortantes

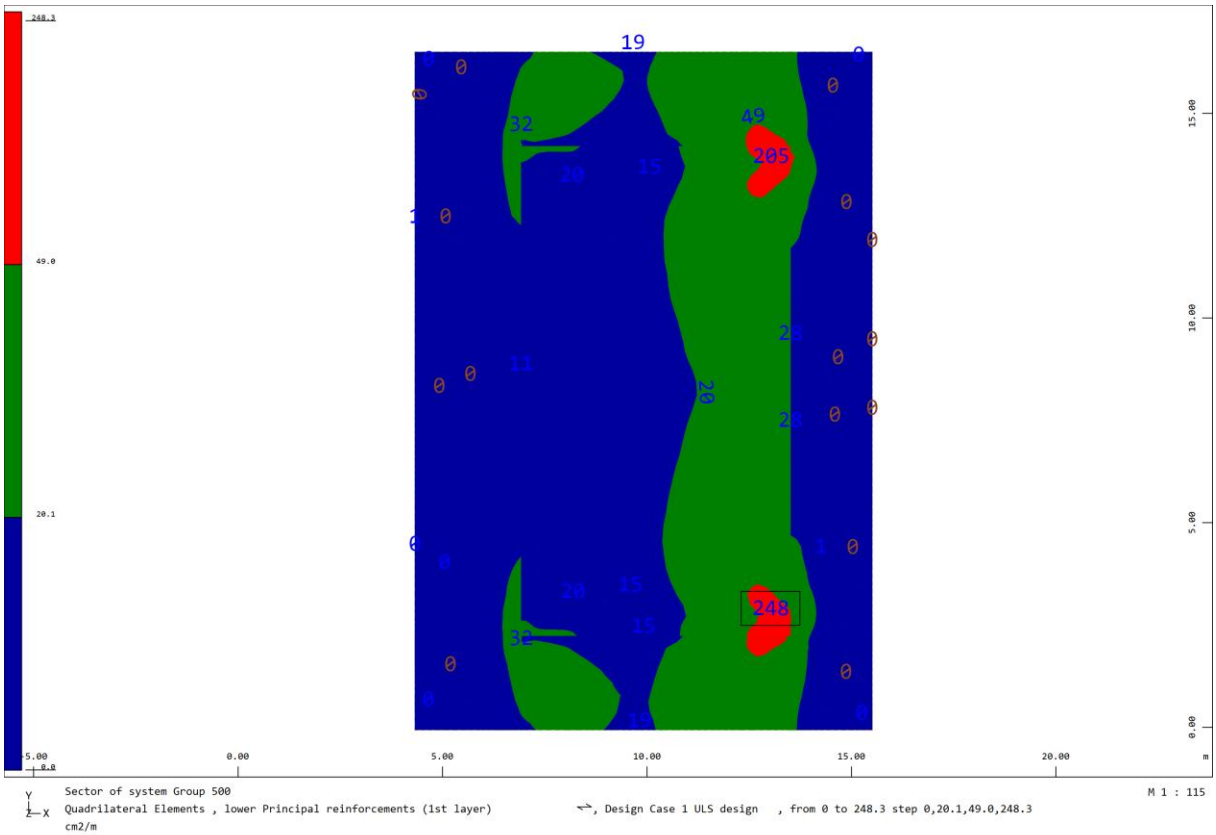


09.05.02// Armadura flexión

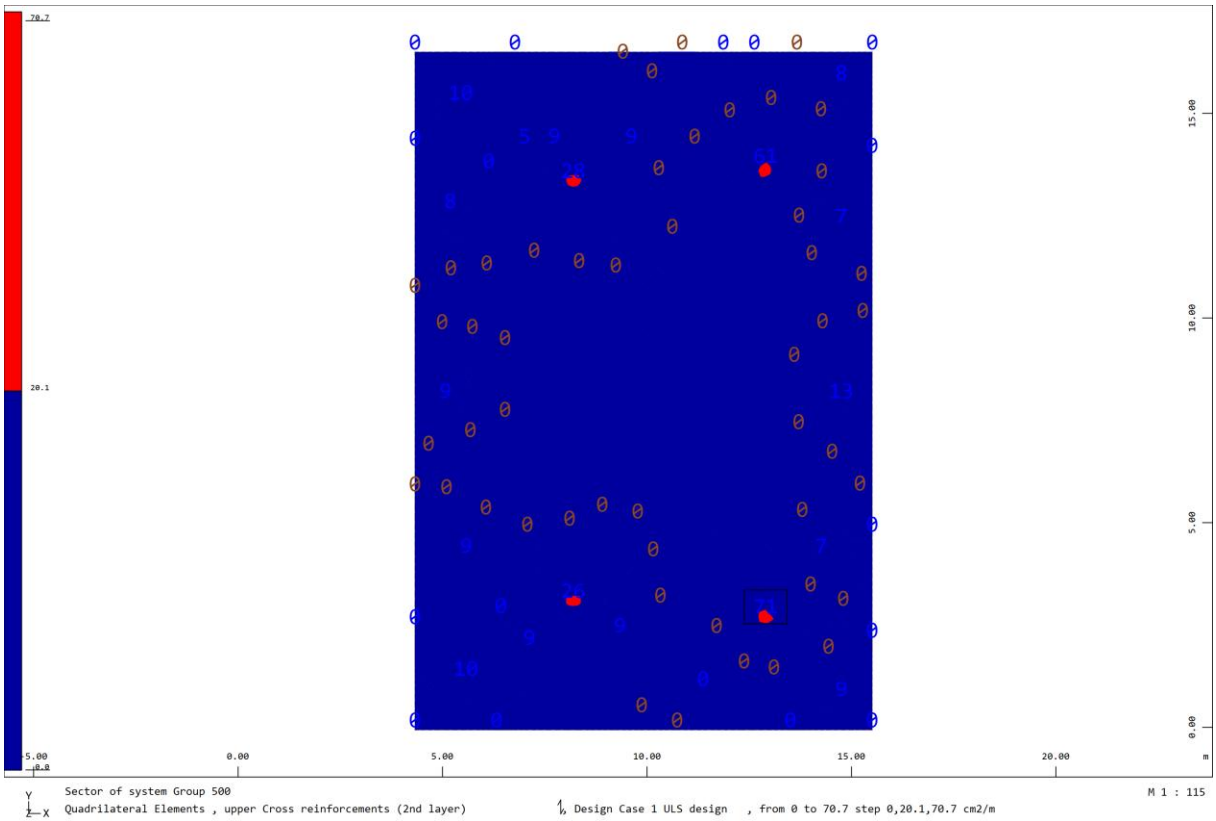
Armado longitudinal superior (10Ø16 pml)



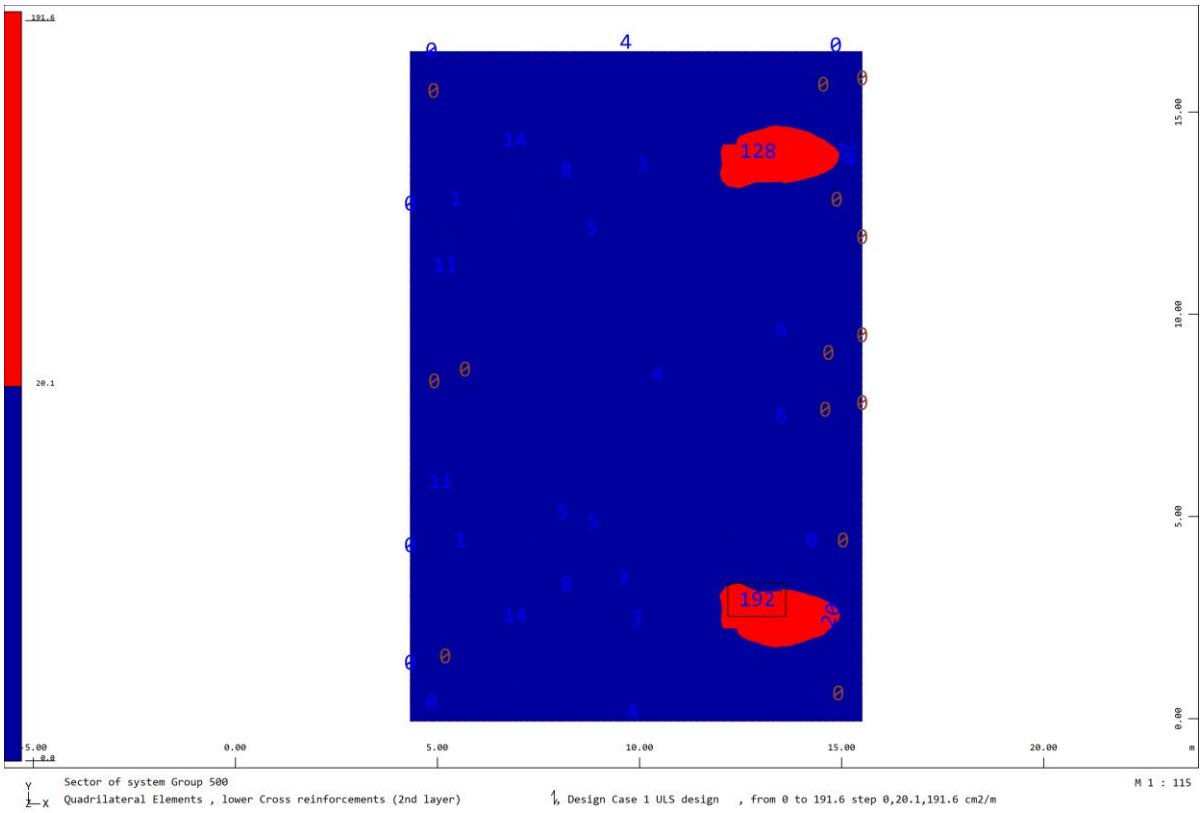
Armado longitudinal inferior (10Ø16 pml + refuerzo 6Ø25)



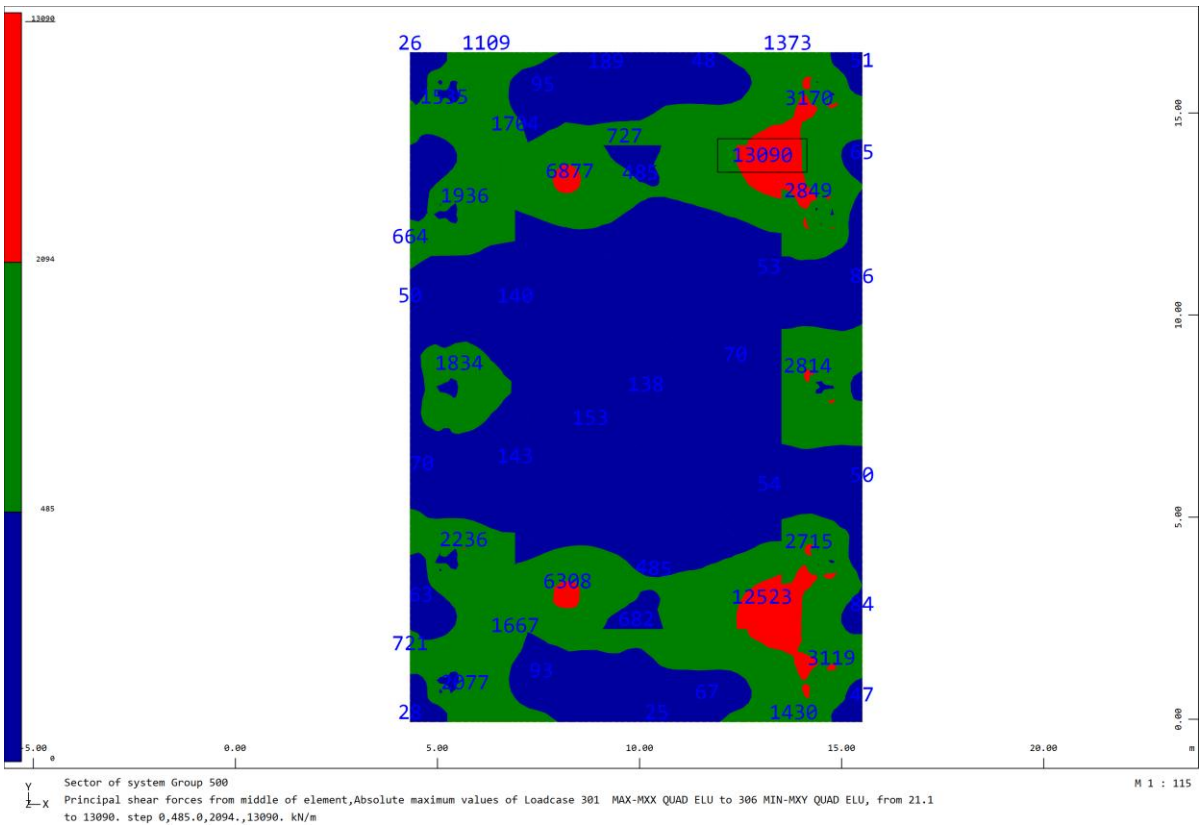
Armado transversal superior (10Ø16 pml)



Armado transversal inferior (10Ø16 pml)



09.05.03// Armadura de cortante



El armado de cortante será 2cØ12/0,10.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.5 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: puente camí des moliners
Fecha: 11/06/2025
Hora: 11:23:25

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]         = 25.00
fyk [MPa]         = 500.00
γc                = 1.50
γs                = 1.15
```

- Control del hormigón

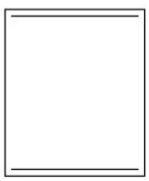
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento con armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : LOSA1200
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 1.20
```



2 Comprobación

```
Tipo de armadura: cercos a 90.0°
separación st [m]  = 0.1
ϕ [mm]             = 12
n° ramas           : 4
Area [cm²/m]       = 45.2
ρl [·1.E-3]        = 1

Inclinación de las bielas θ[°] = 45
Nd [kN]            = 0.0
ρcomprimida [·1.E-3]  = 0.0
σyd [MPa]          = 0.0

Vu1 [kN]           = 5750.0
Vu2 [kN]           = 2094.1
Vcu [kN]           = 221.2
Vsu [kN]           = 1872.9
```

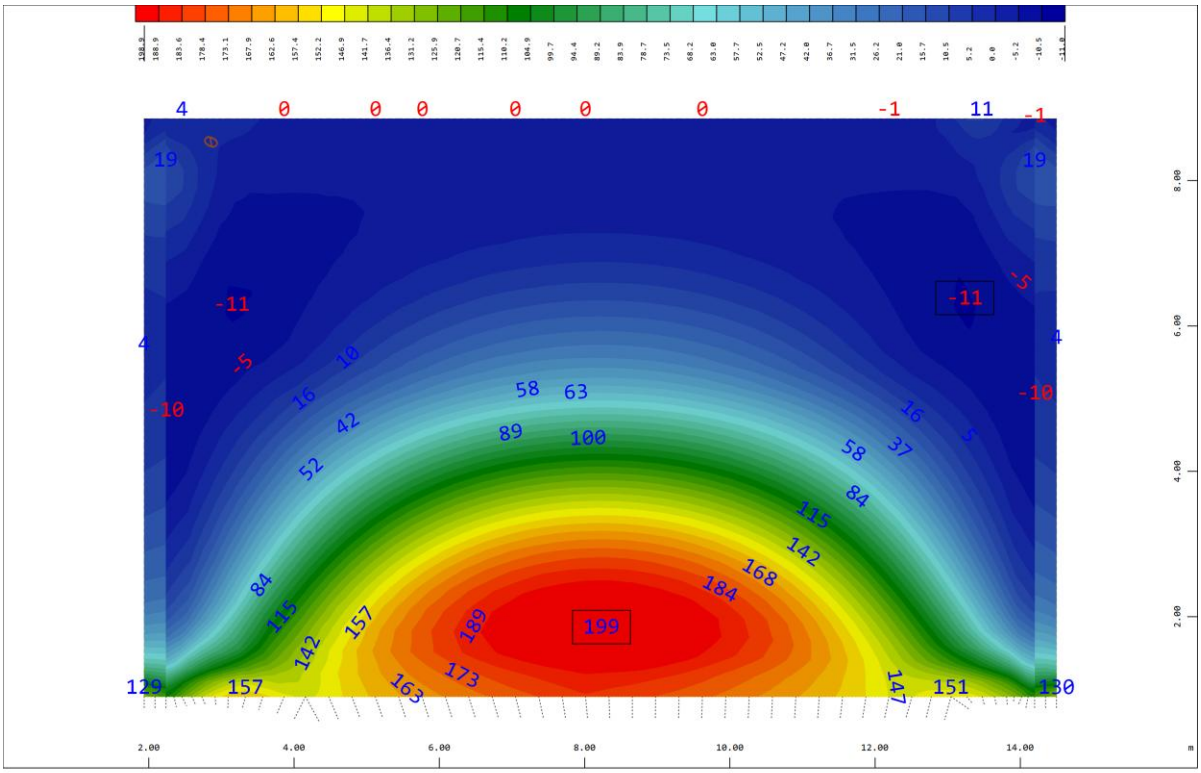
- Resistencia a cortante:

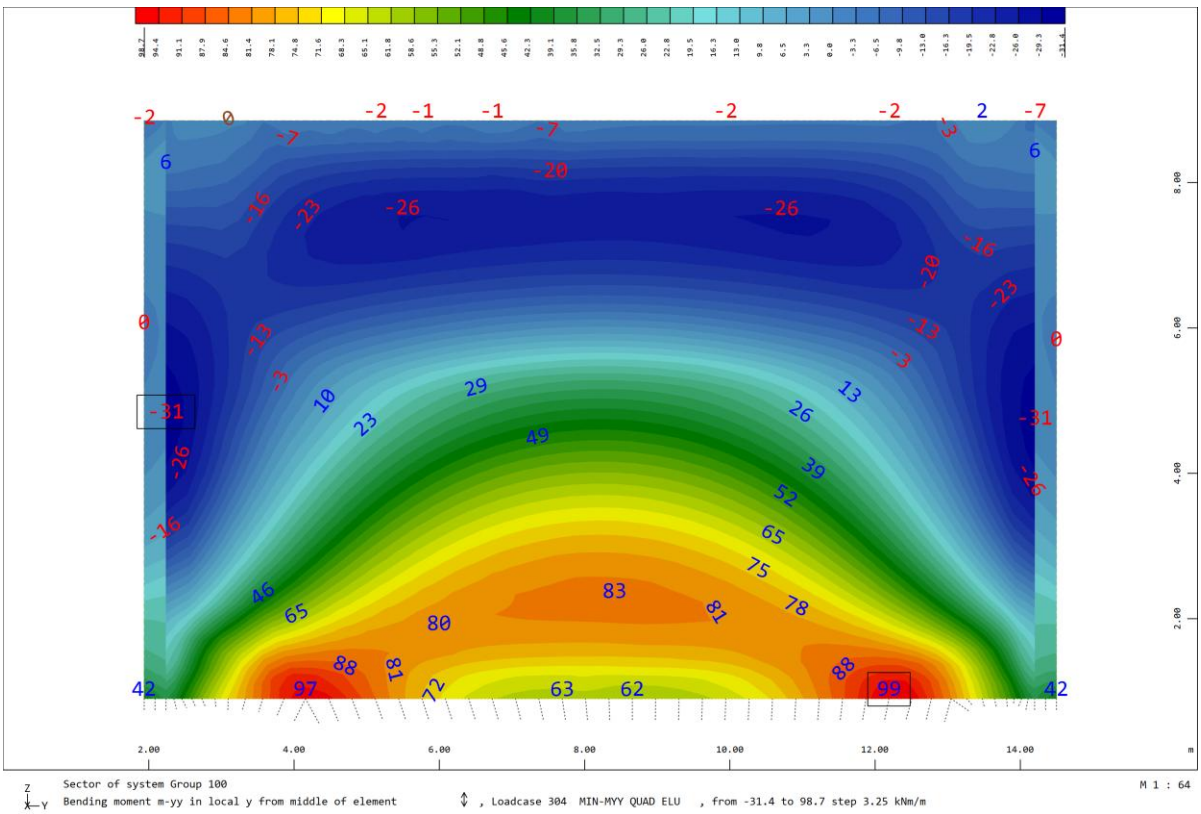
```
Vu [kN]            = 2094.1
```

09.06 // Armado muro trasero

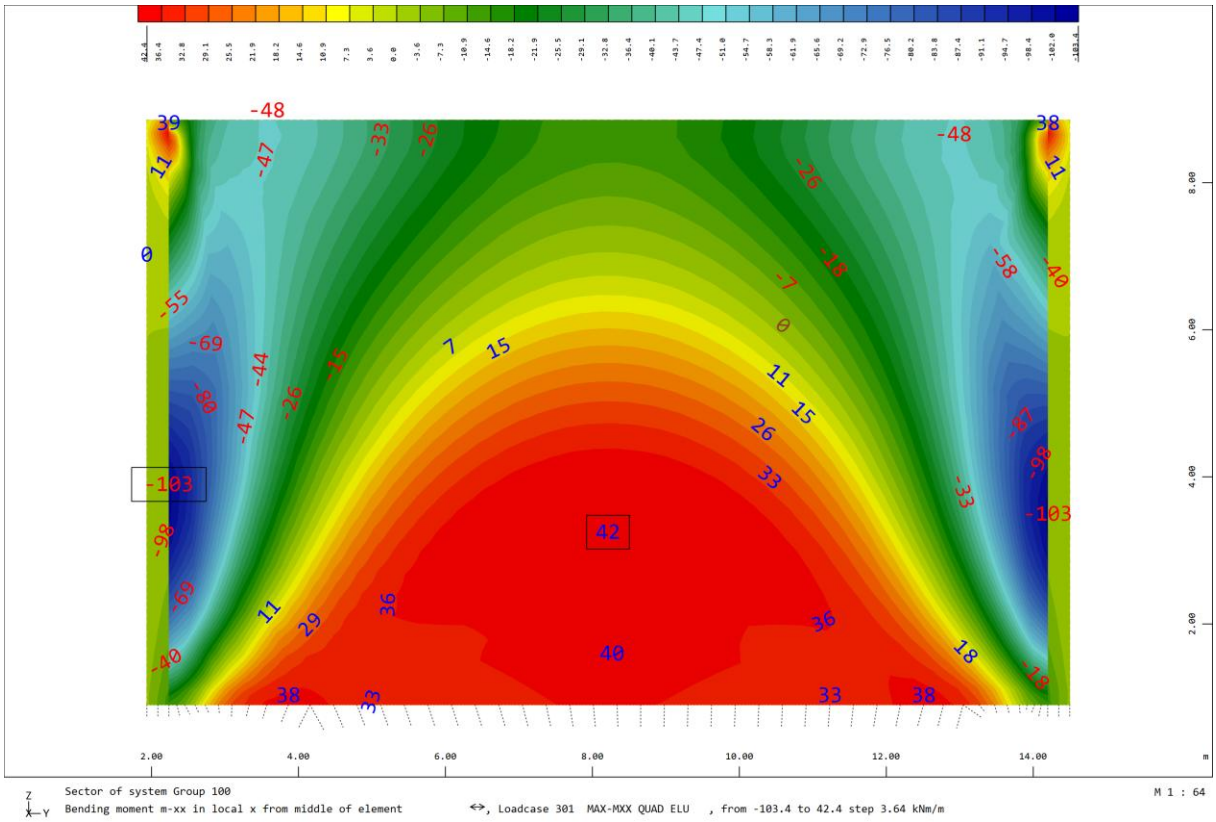
09.06.01// Esfuerzos

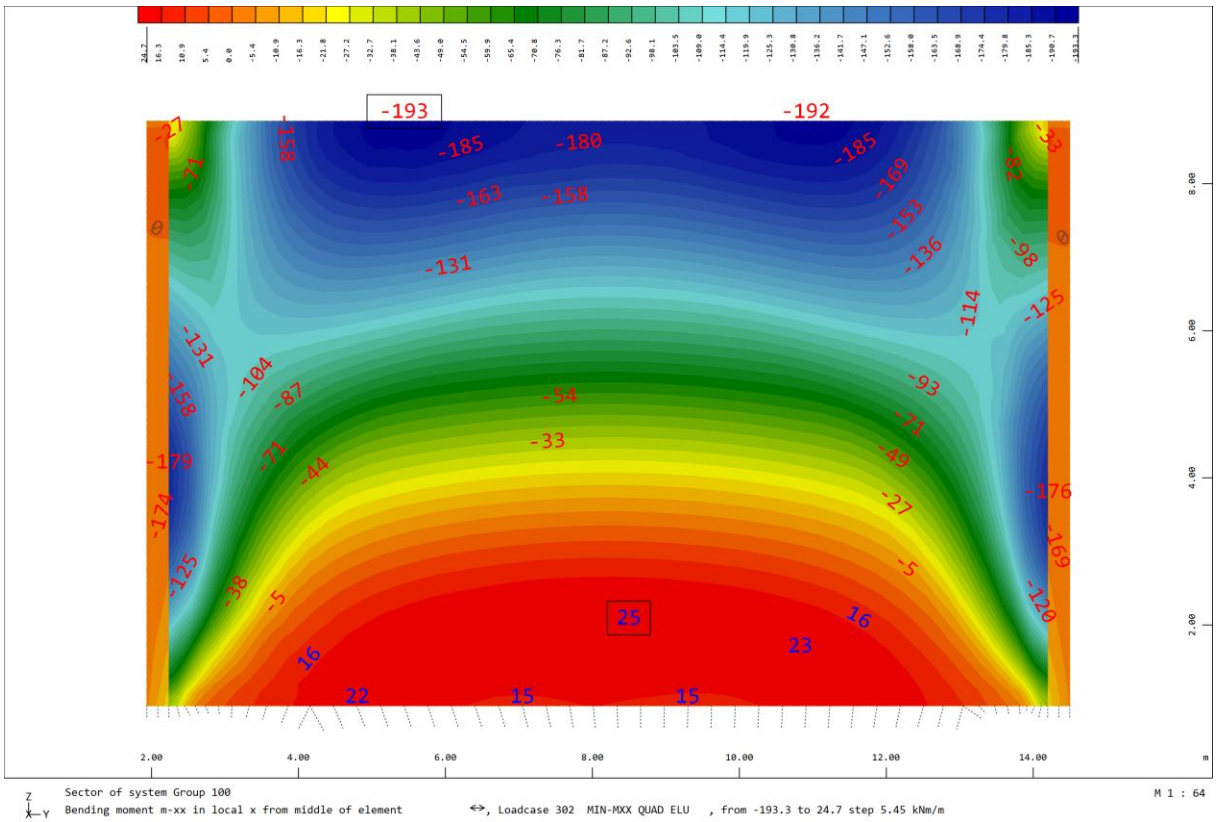
Momento flector dirección vertical



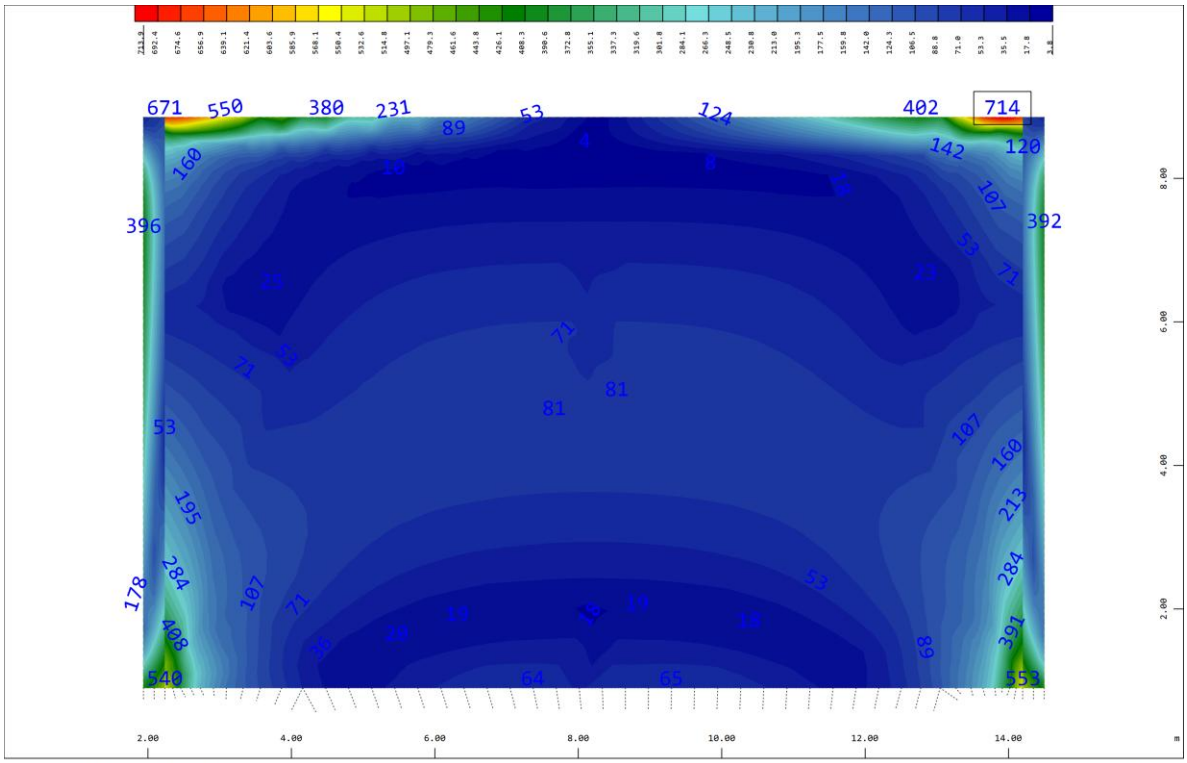


Momento flector dirección horizontal



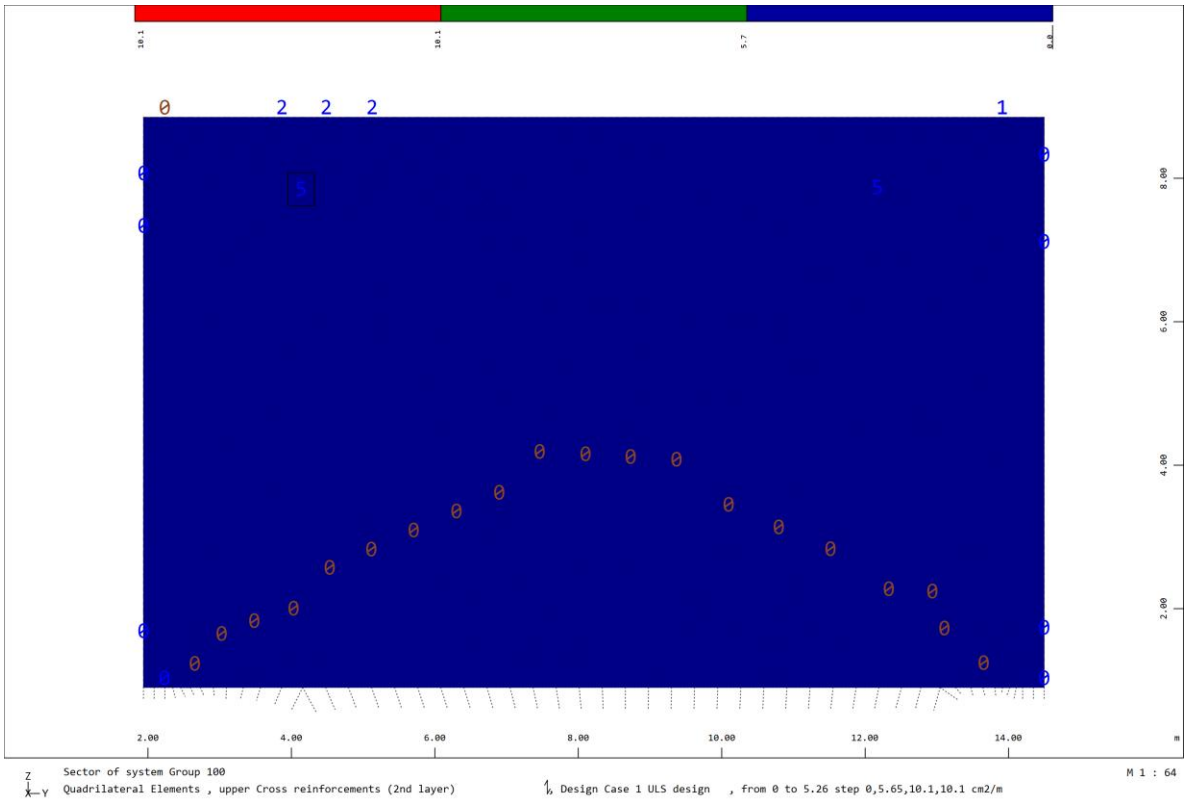


Envolvente de cortantes

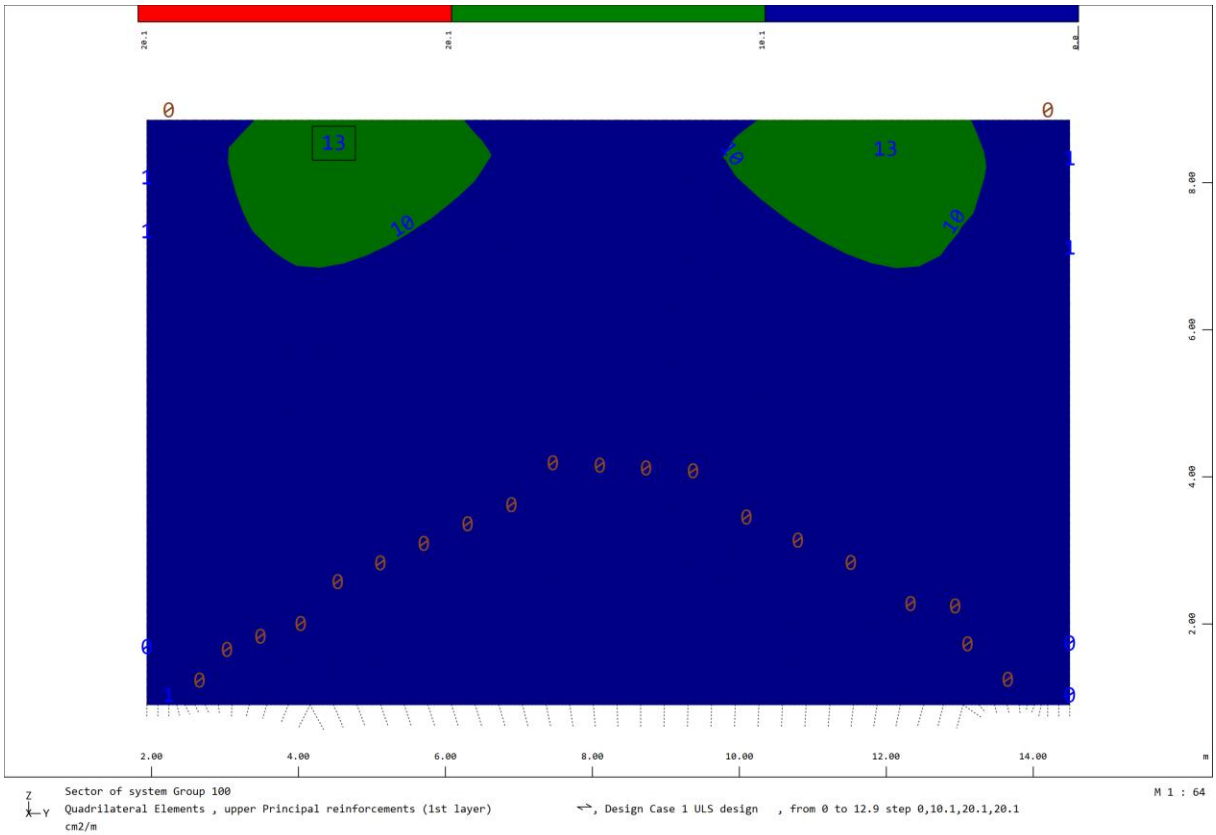


09.06.02// Armadura flexión

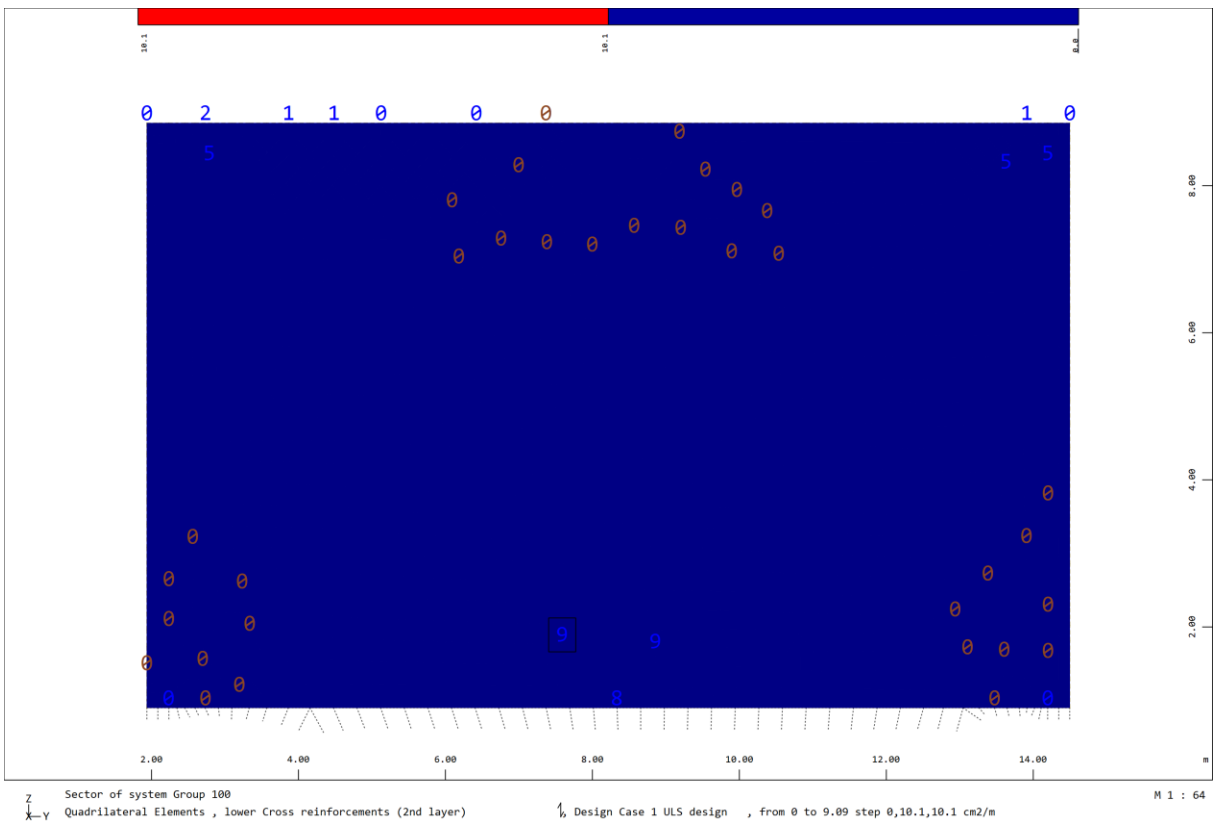
Armado vertical cara tierras (5Ø16 pml)



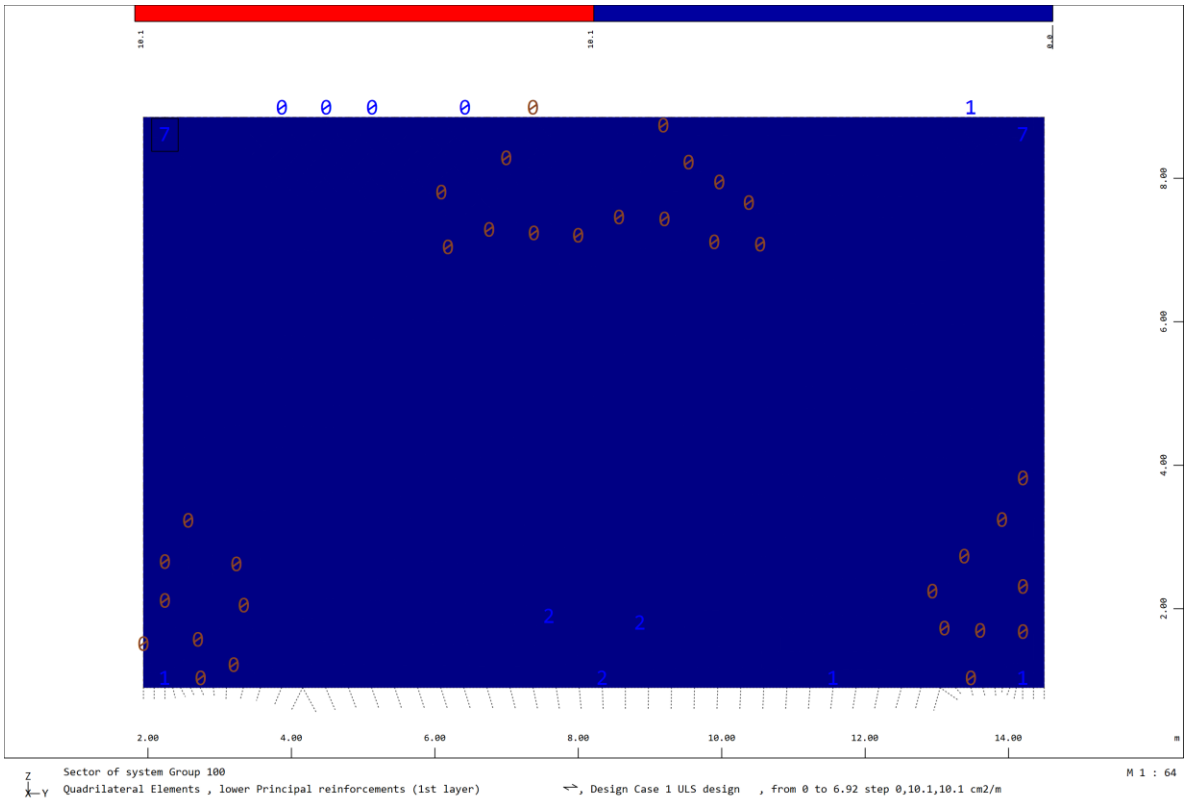
Armado horizontal cara tierras (10Ø16 pml)



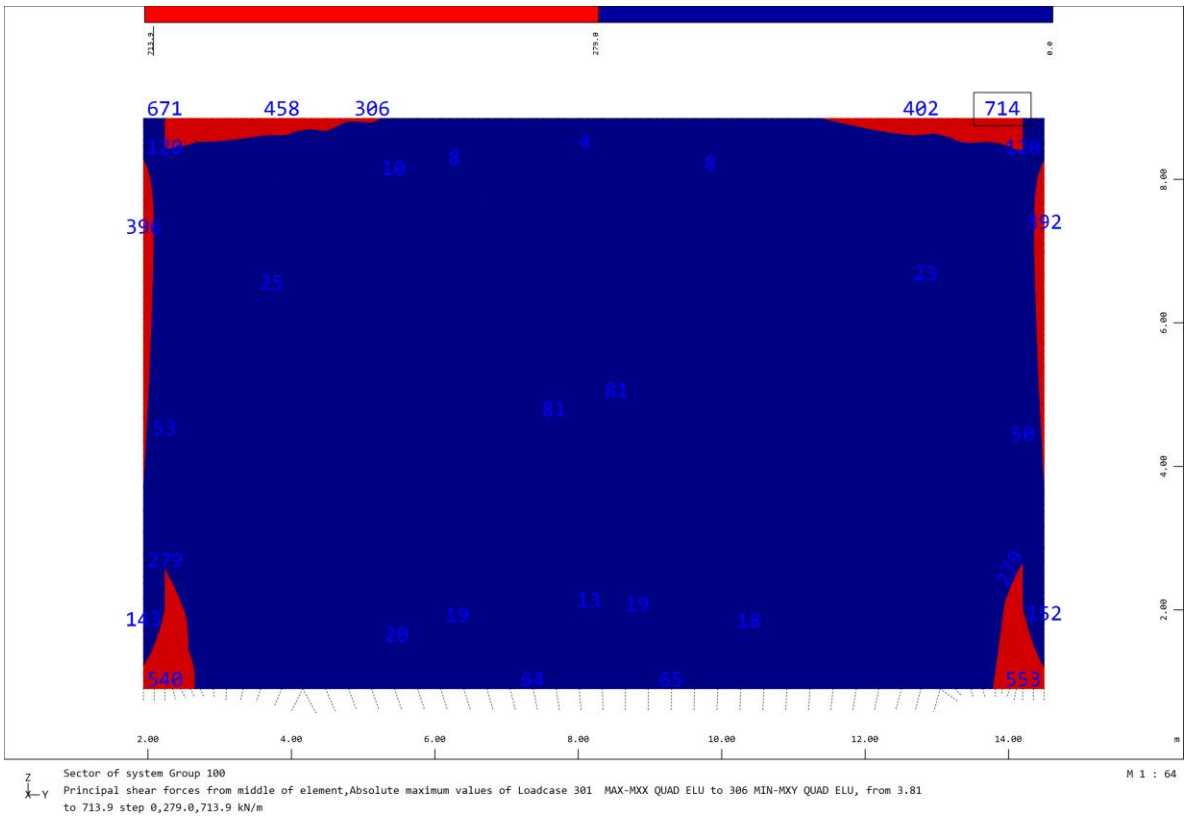
Armado vertical cara interior (5Ø16 pml)



Armado horizontal cara interior (5Ø16 pml)



09.06.03// Armadura de cortante



No es preciso disponer armadura de cortante en los muros.

Resistencia a cortante

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.5 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: puente camí des moliners
Fecha: 10/06/2025
Hora: 17:18:59

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]         = 25.00
fyk [MPa]         = 500.00
γc                = 1.50
γs                = 1.15
```

- Control del hormigón

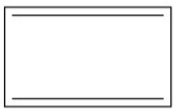
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : MURO600
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.60
```



2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 2
 Nd [kN]    = 0.0

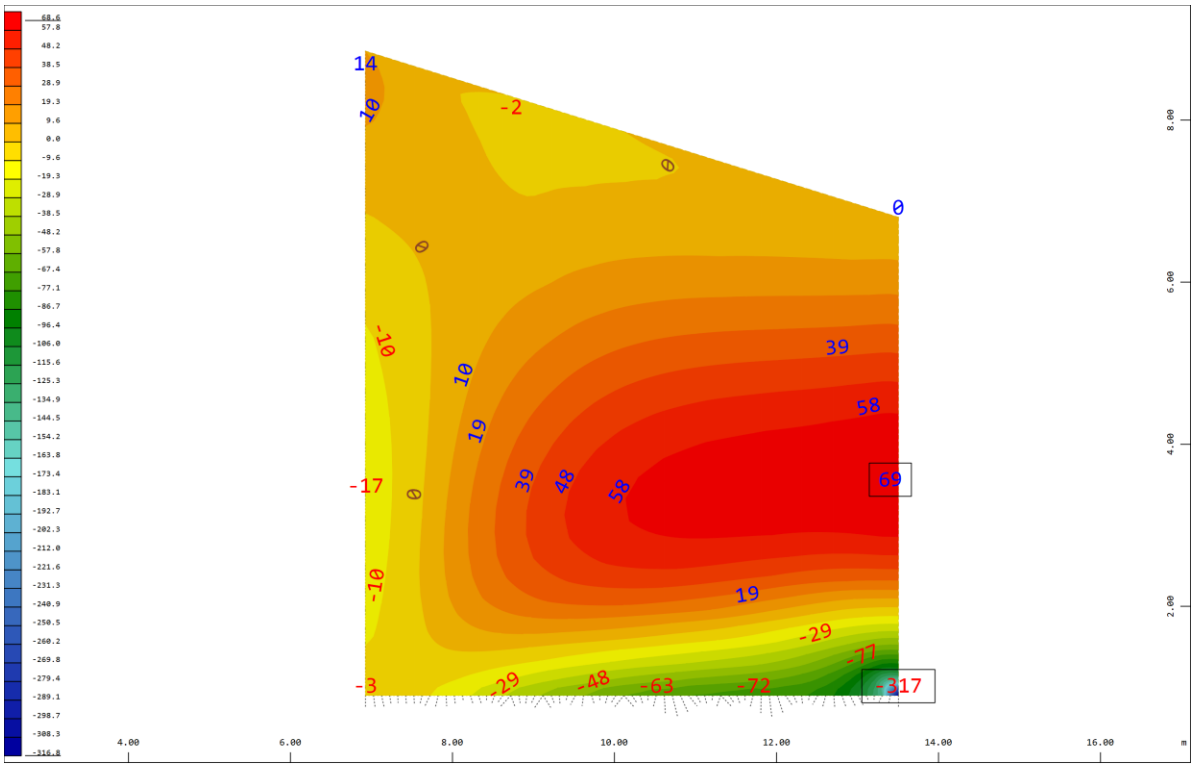
 Vu [kN]    = 279.1
```

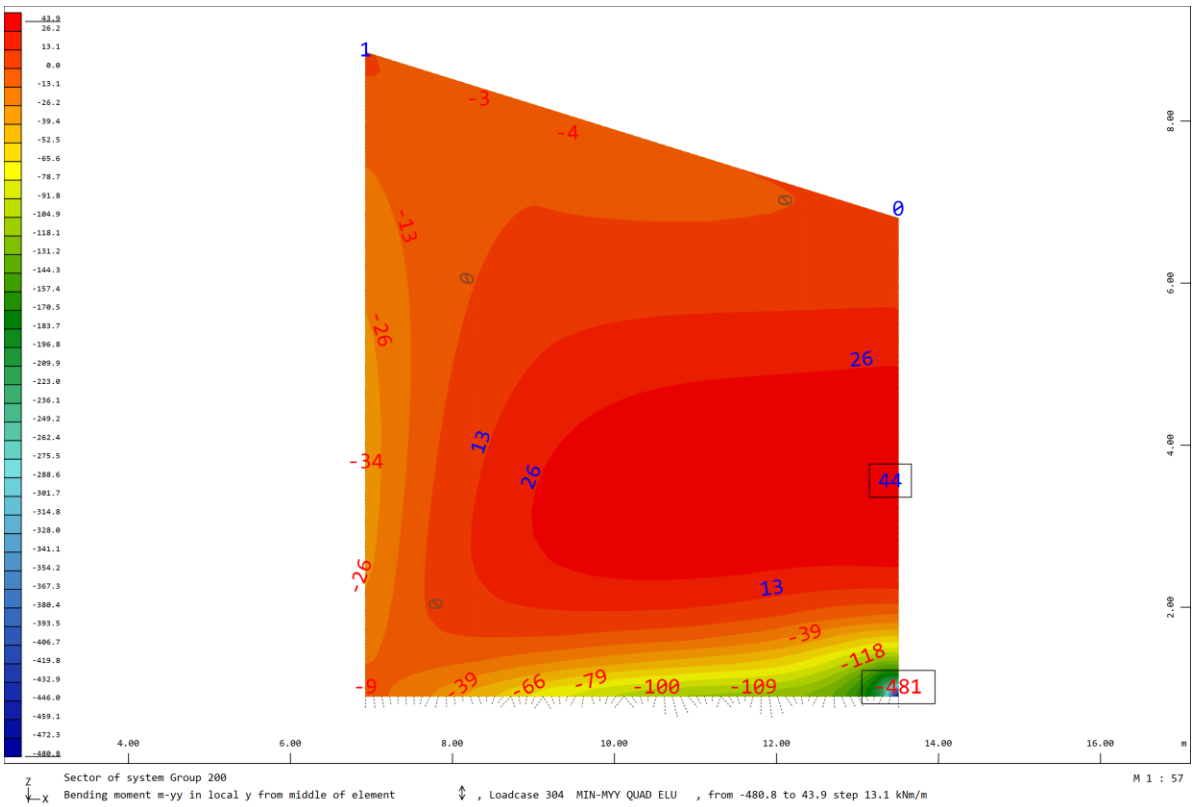
El muro resiste 279 kN sin armadura de cortante.

09.07 // Armado muros laterales

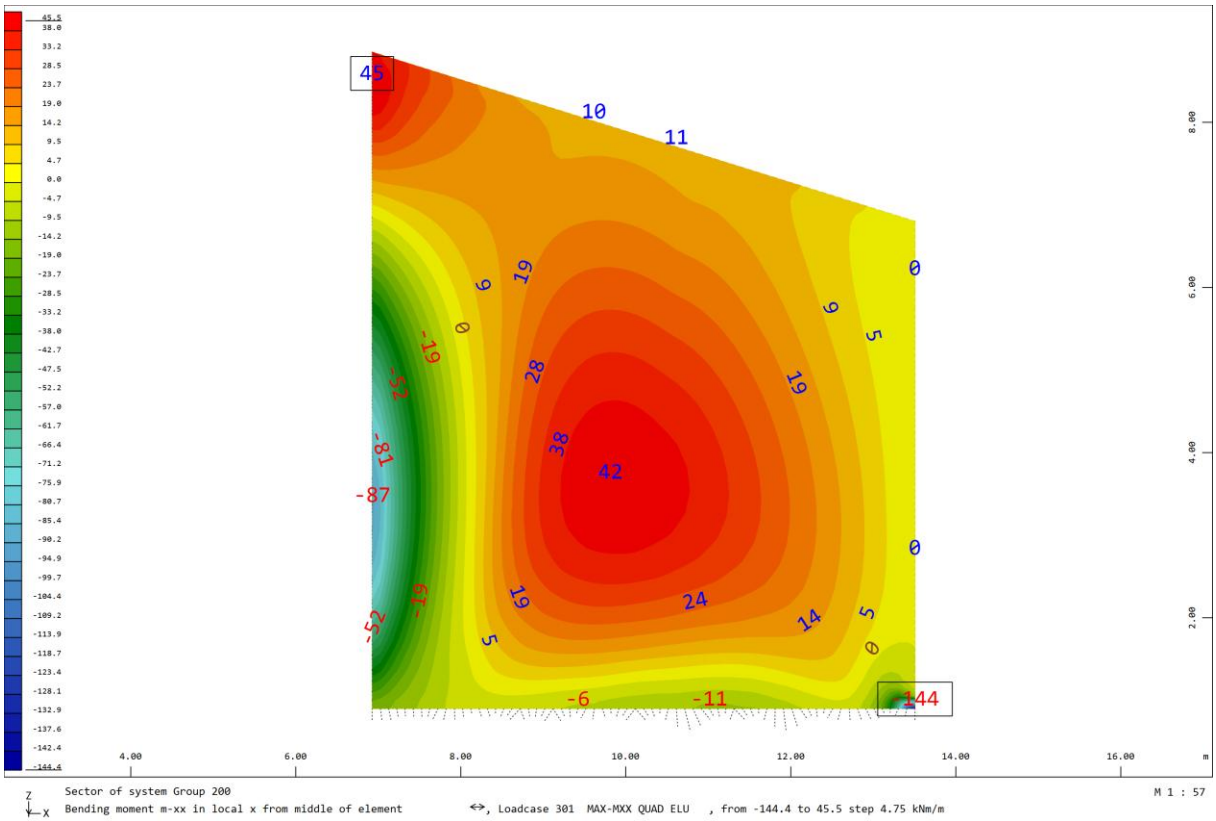
09.07.01// Esfuerzos

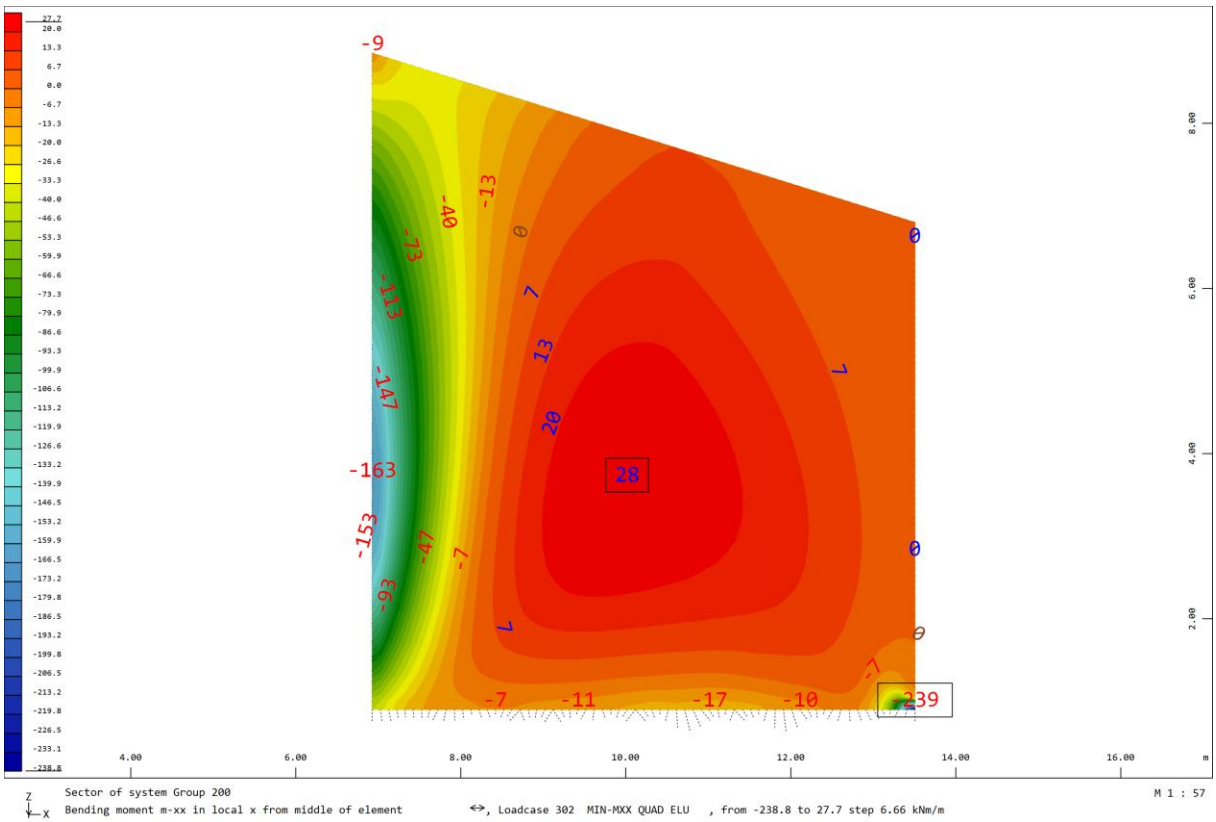
Momento flector dirección vertical



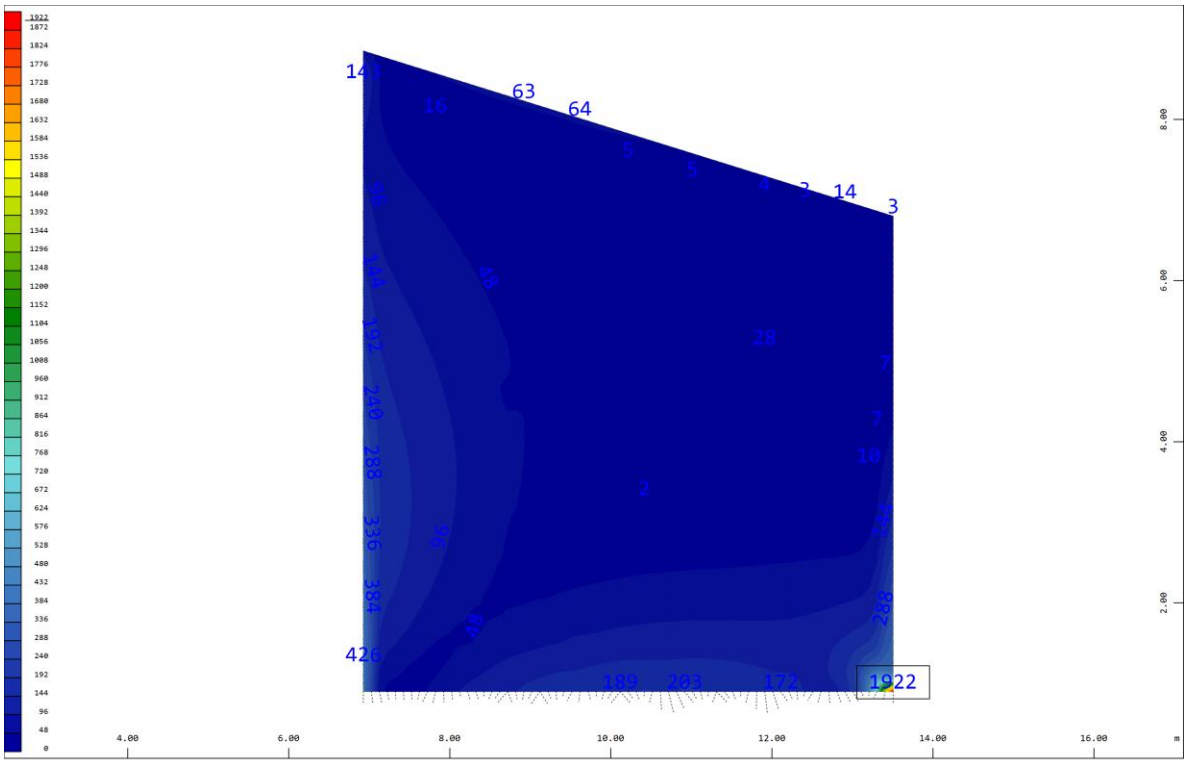


Momento flector dirección horizontal



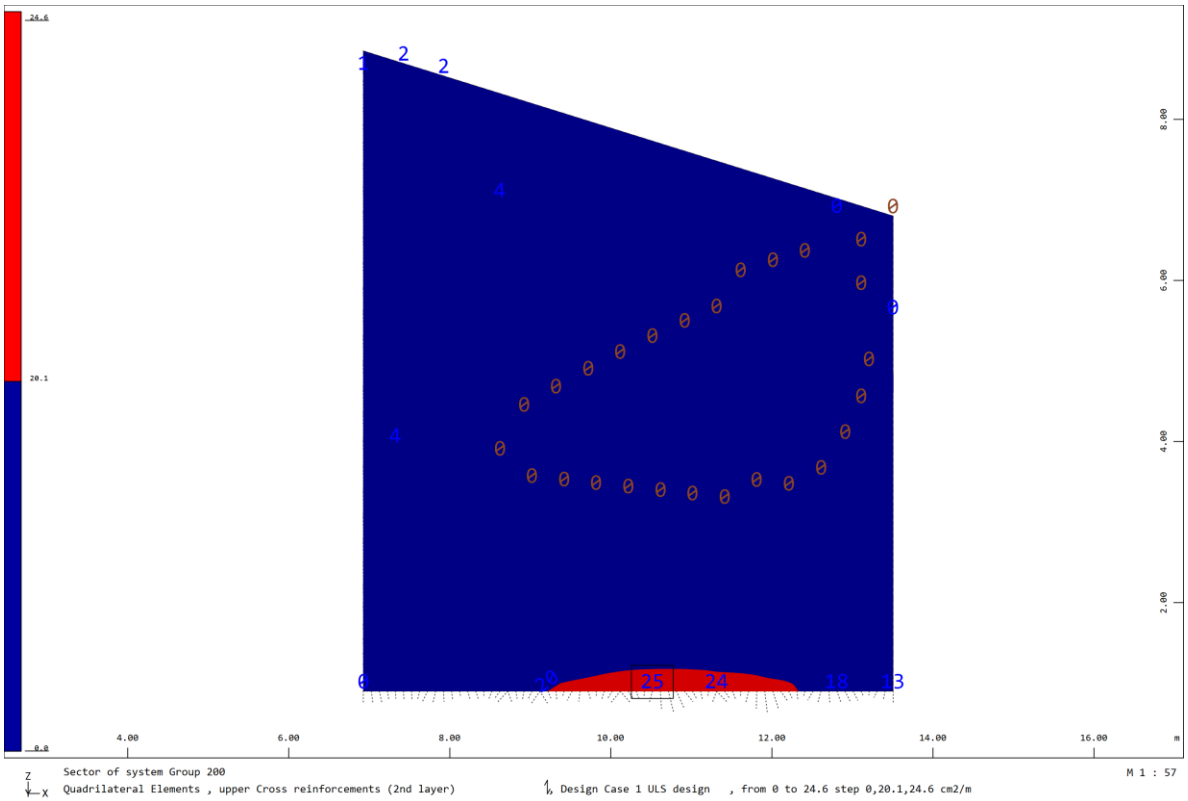


Envolvente de cortantes

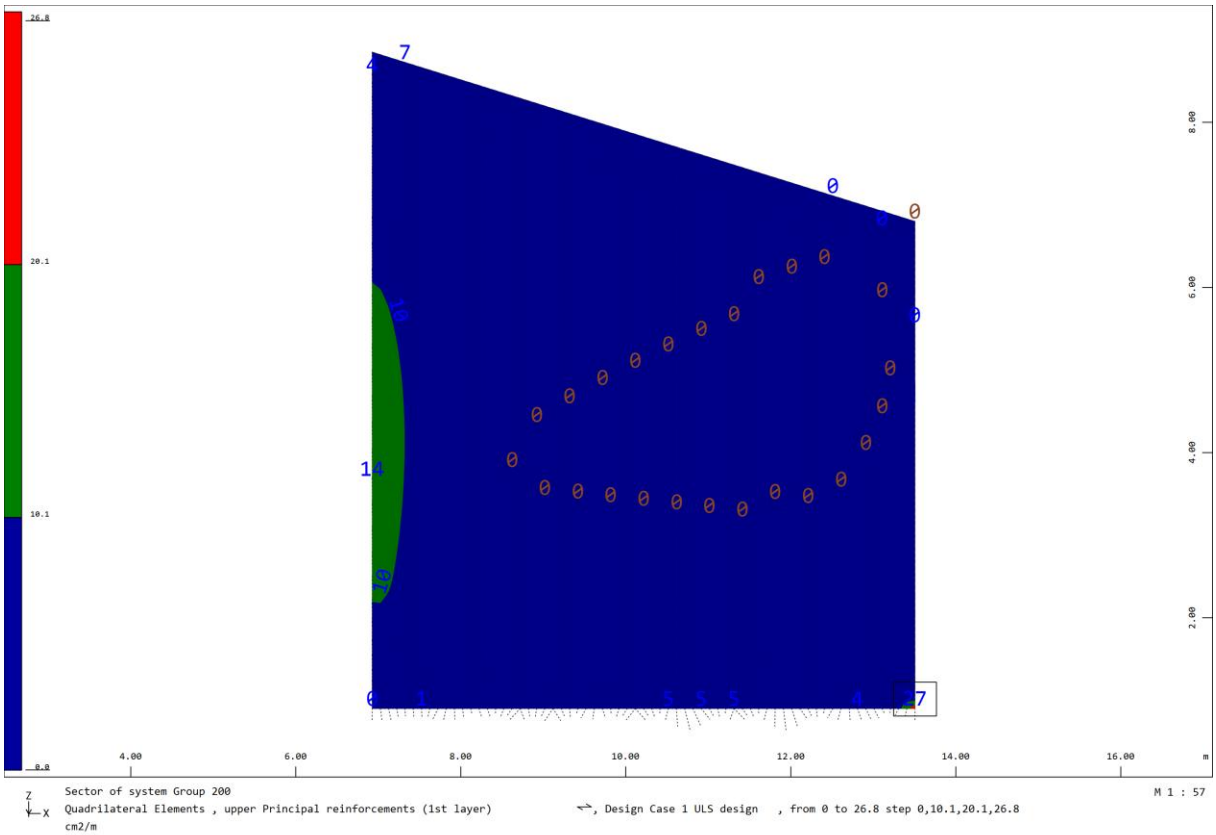


09.07.02// Armadura flexión

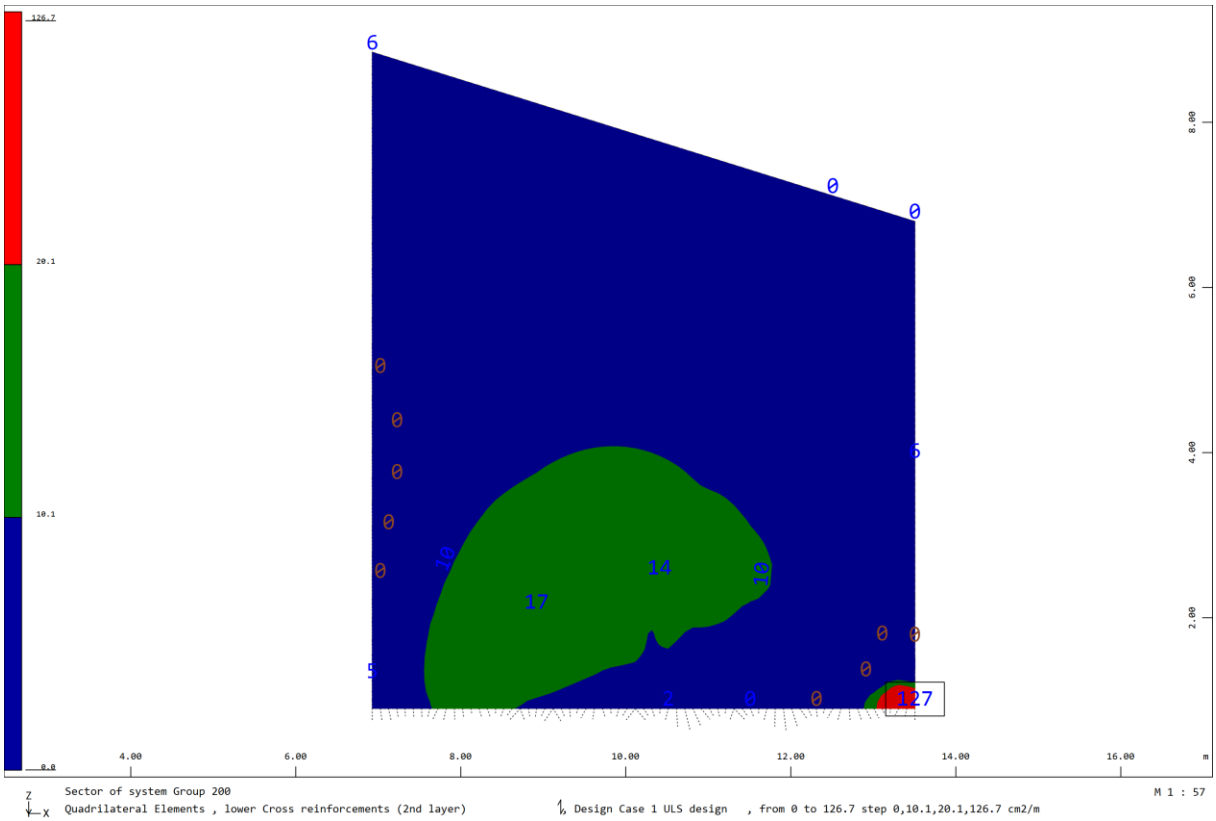
Armado vertical cara tierras (10Ø16 pml)



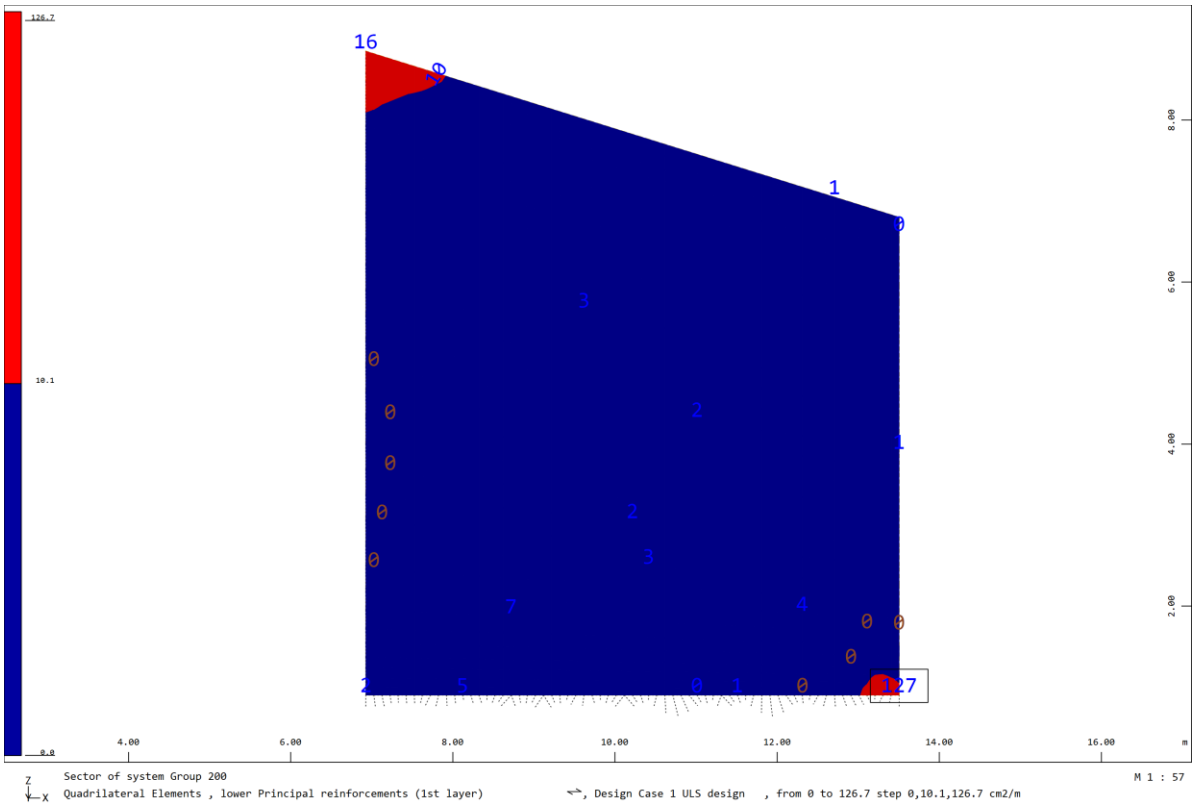
Armado horizontal cara tierras (10Ø16 pml)



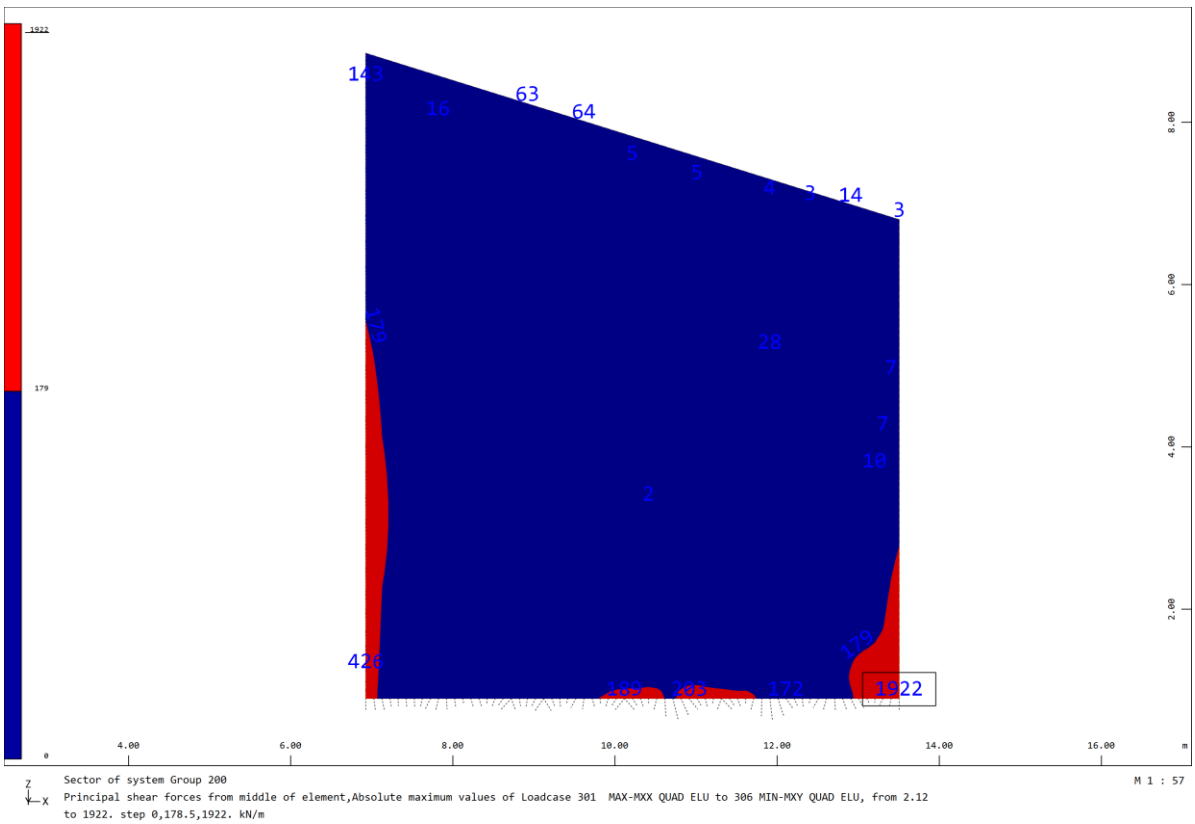
Armado vertical cara interior (10Ø16 pml)



Armado horizontal cara interior (5Ø16 pml)



09.07.03// Armadura de cortante



No es preciso disponer armadura de cortante en los muros.

Resistencia a cortante

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.5 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: puente camí des moliners
Fecha: 11/06/2025
Hora: 11:42:42

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]         = 30.00
fyk [MPa]         = 500.00
γc                = 1.50
γs                = 1.15
```

- Control del hormigón

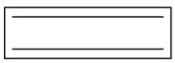
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : MURO300
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.30
```



2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 2
 Nd [kN]    = 0.0

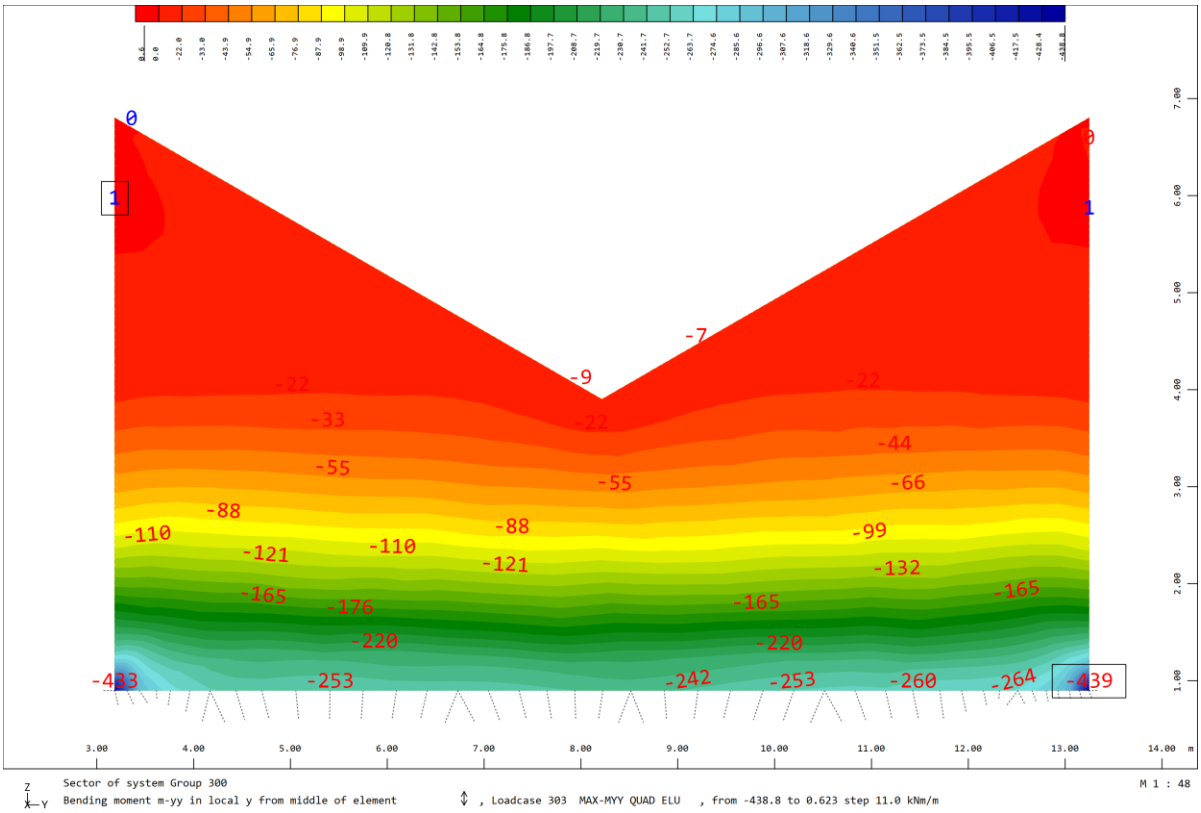
 Vu [kN]    = 178.5
```

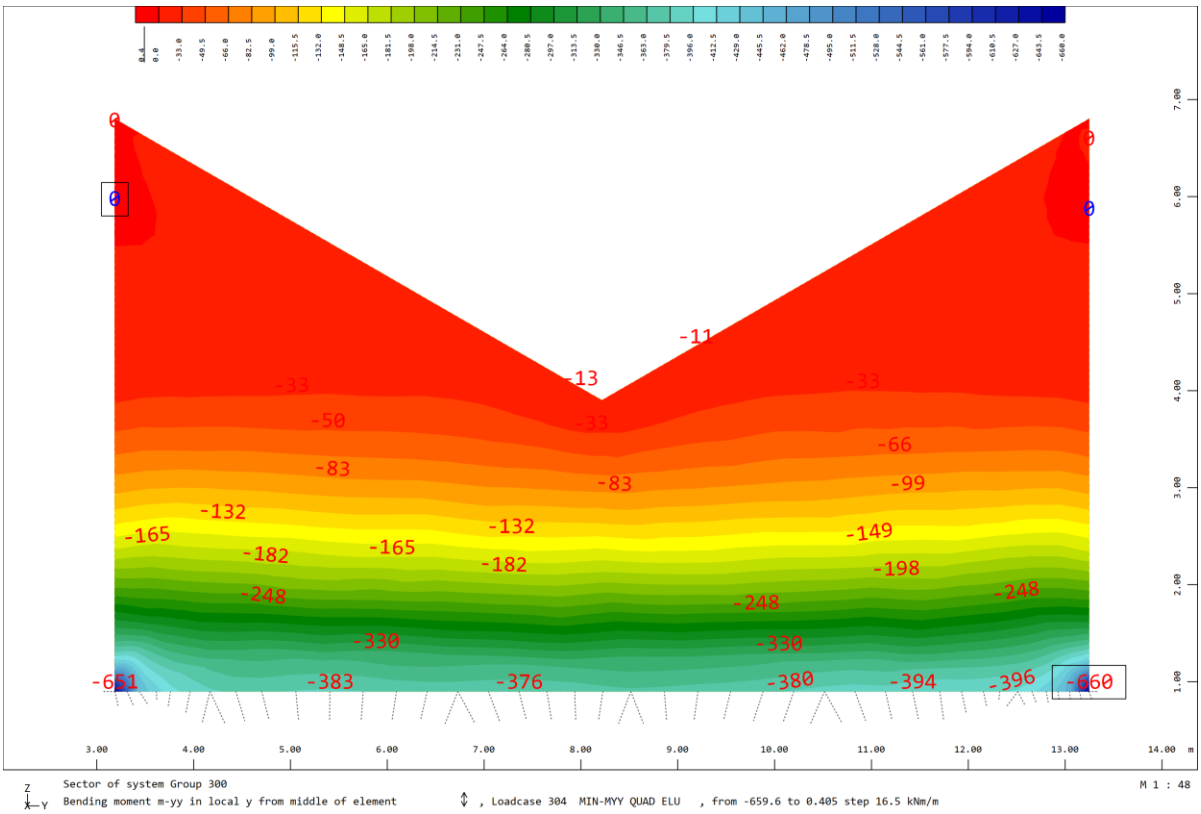
El muro resiste 178,5 kN sin armadura de cortante.

09.08 // Armado muro delantero

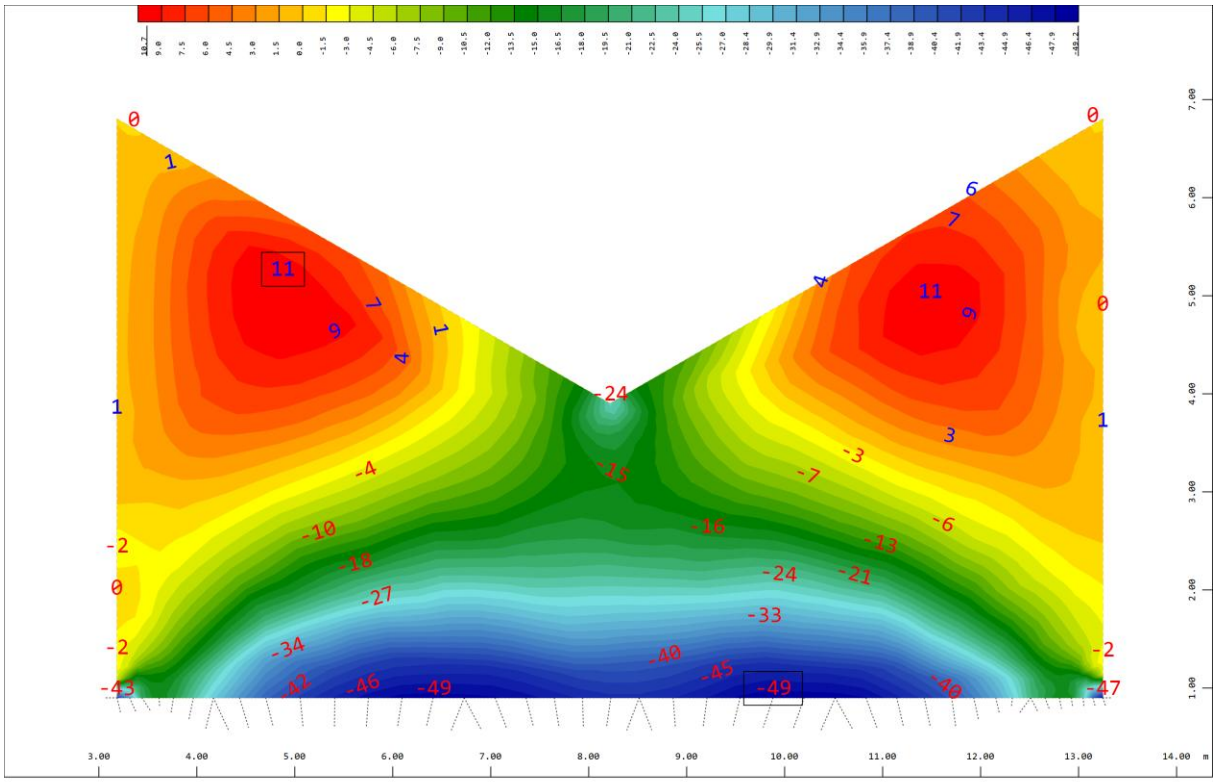
09.08.01// Esfuerzos

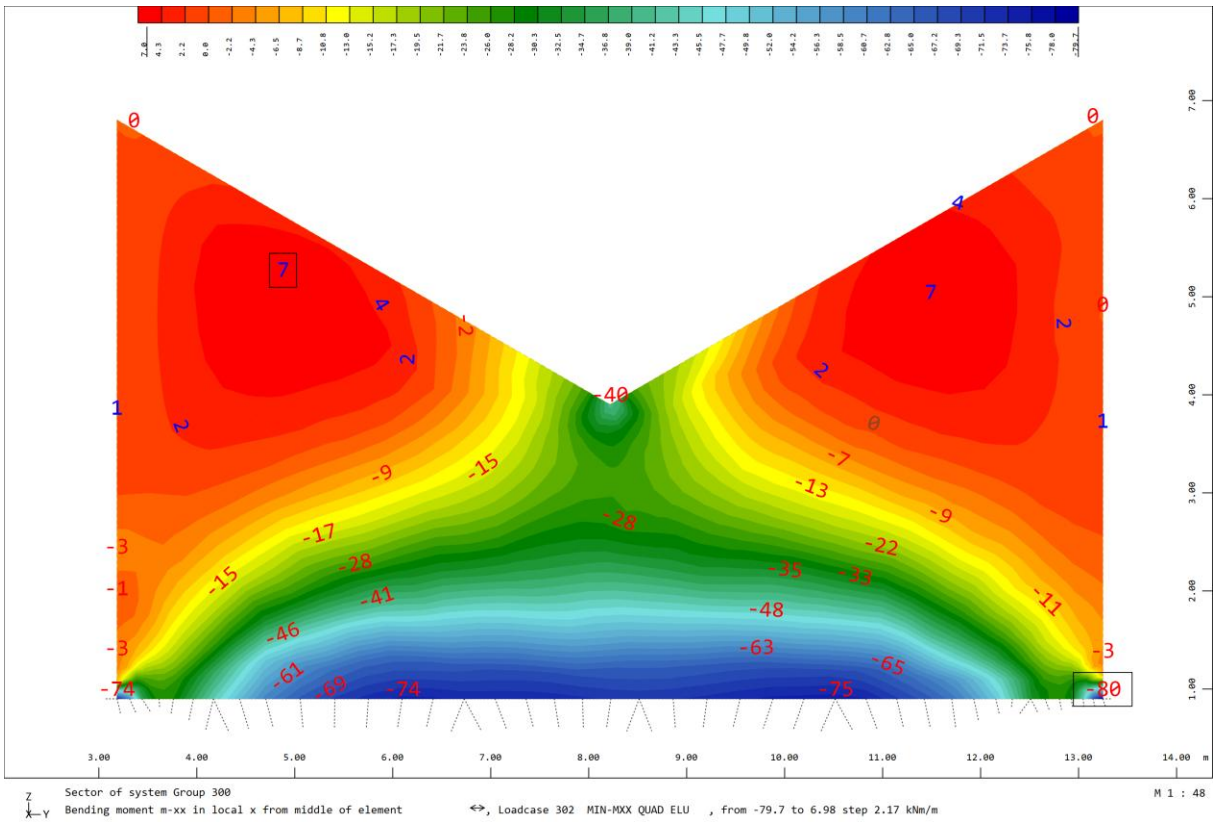
Momento flector dirección vertical



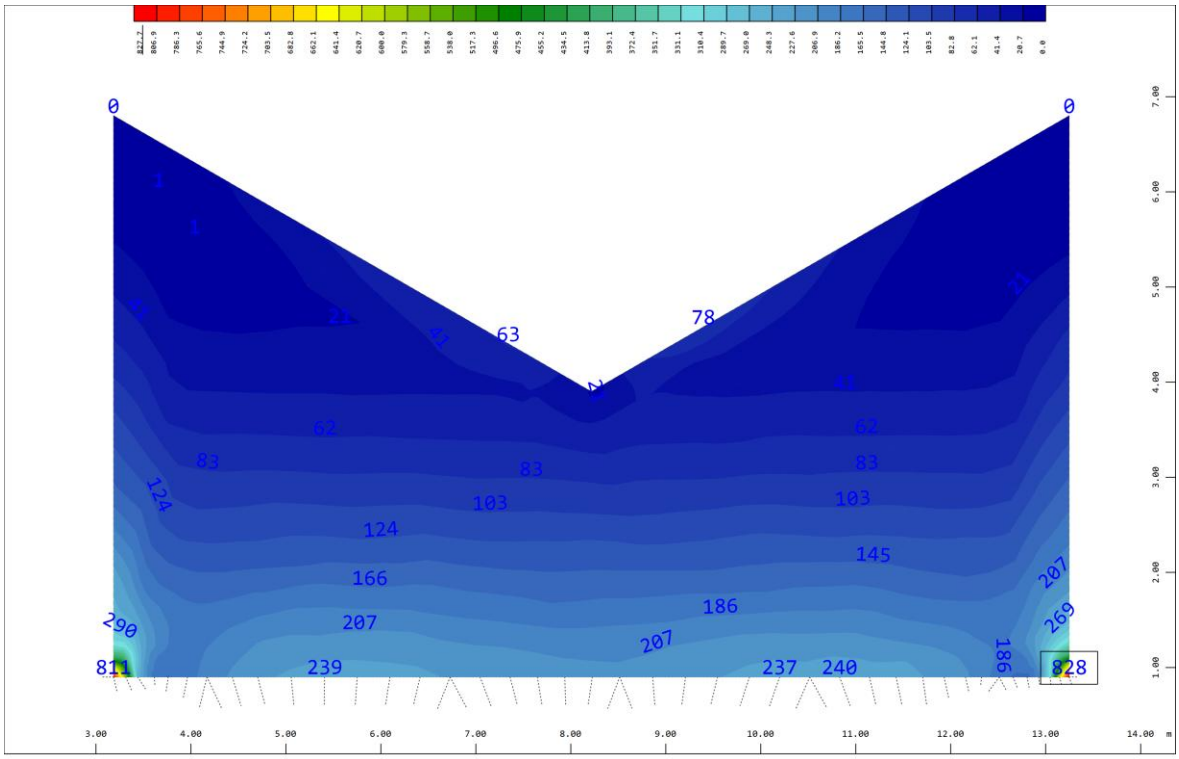


Momento flector dirección horizontal



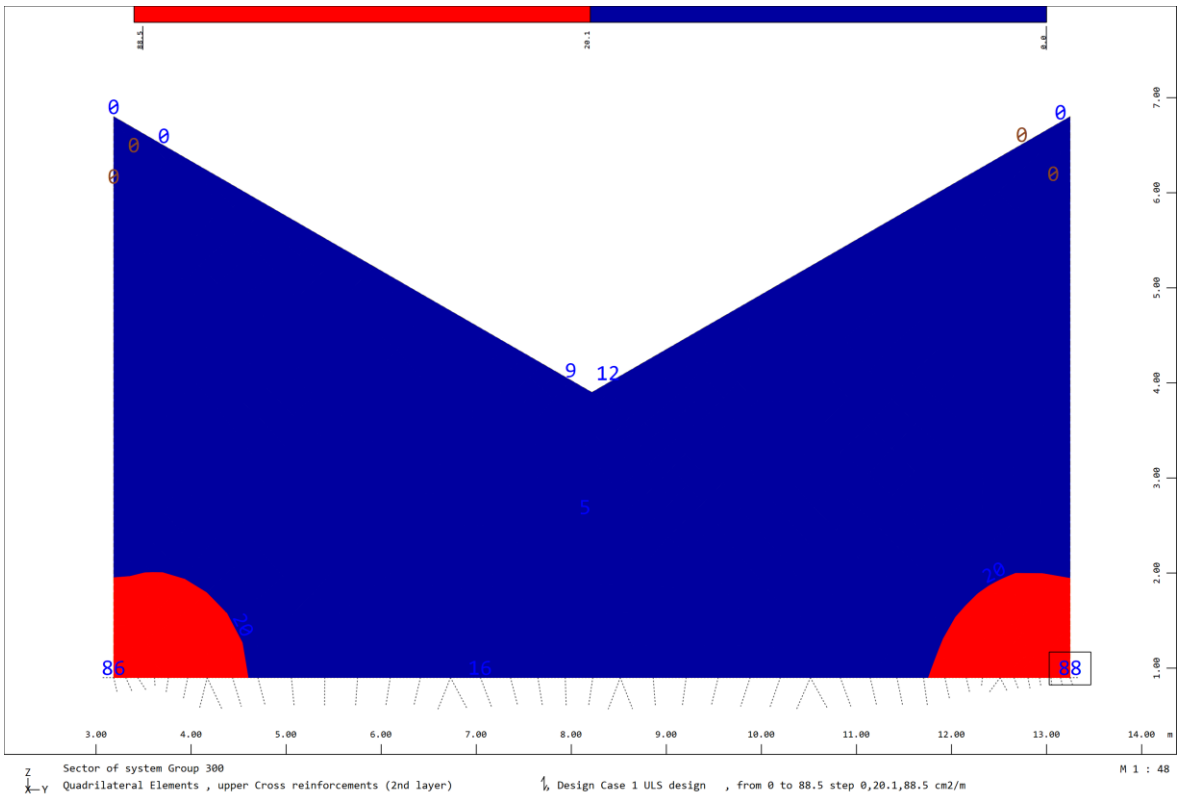


Envolvente de cortantes

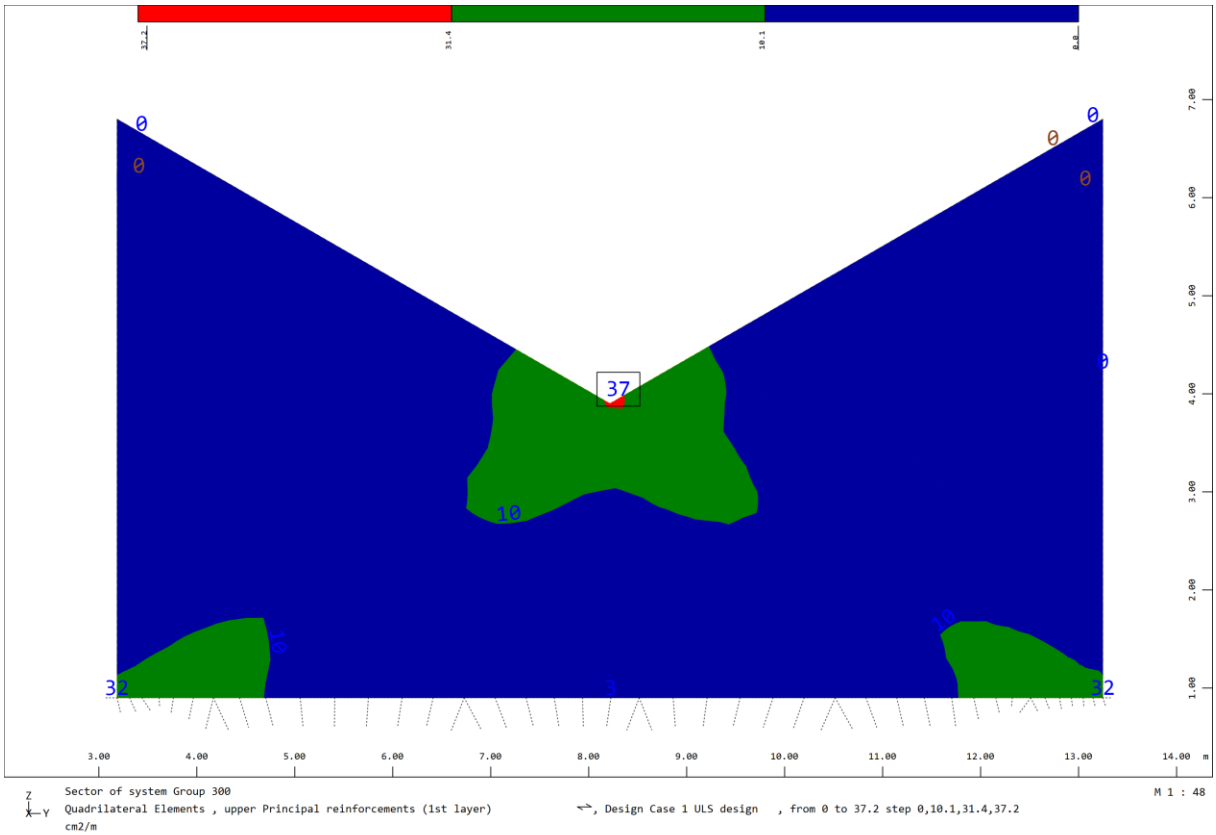


09.08.02// Armadura flexión

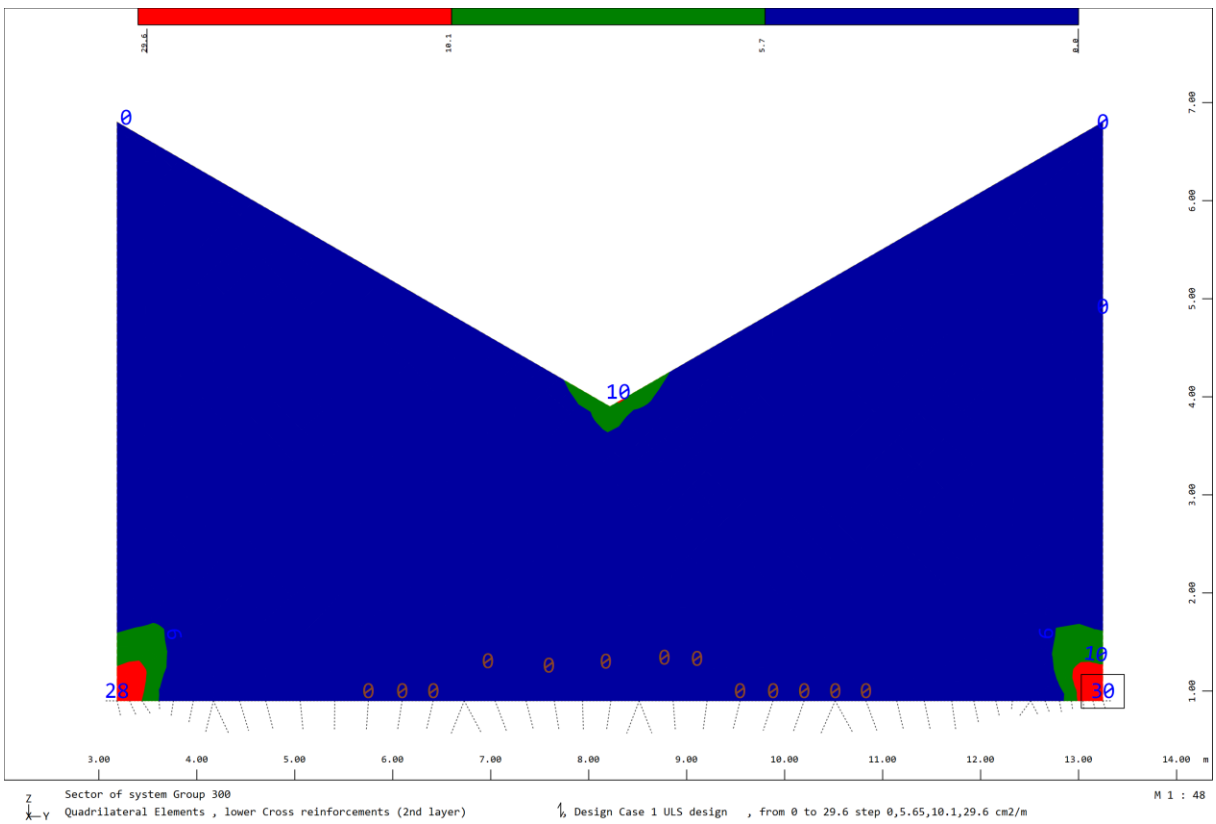
Armado vertical cara tierras (10Ø16 pml)



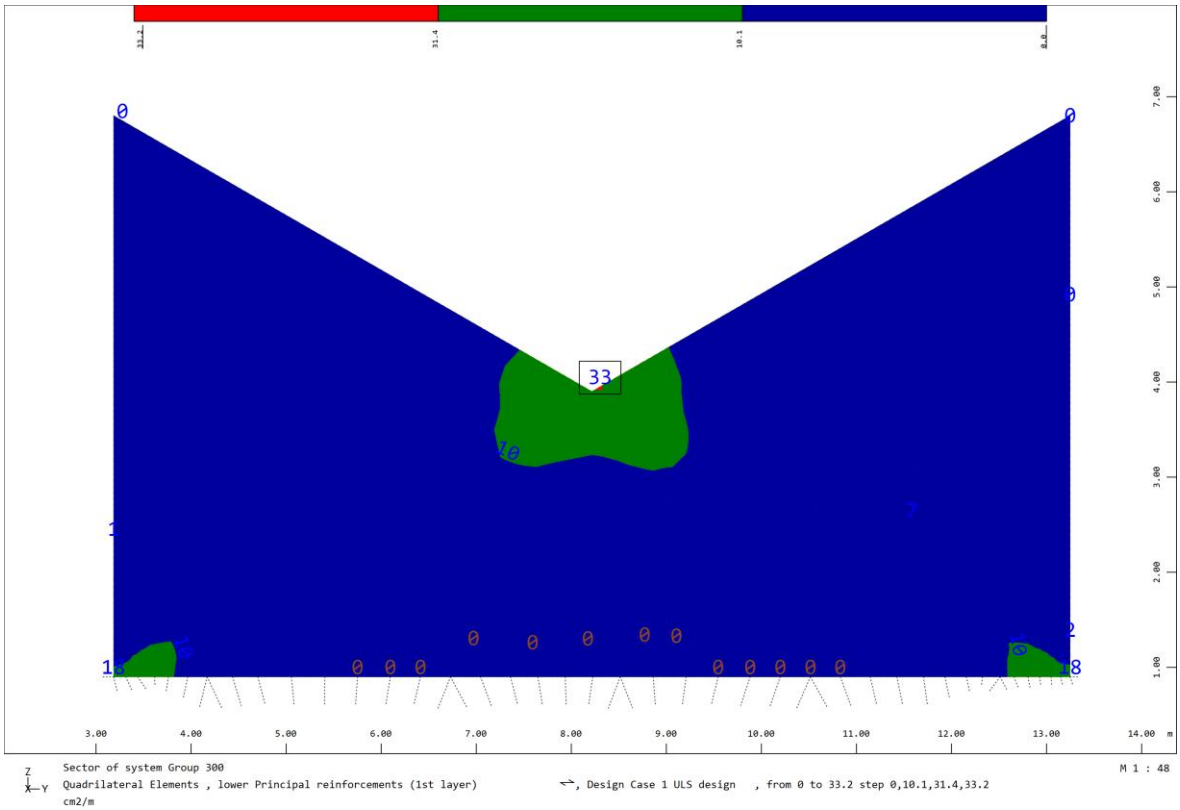
Armado horizontal cara tierras (10Ø20 pml)



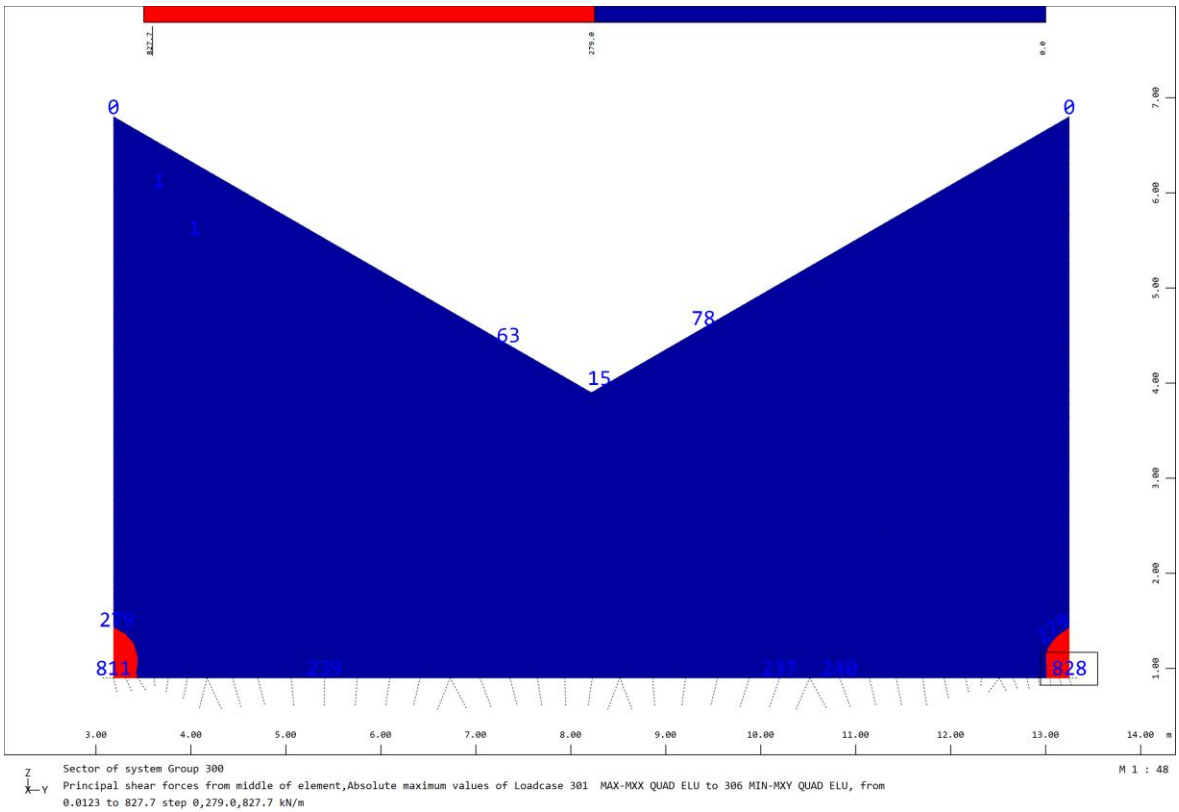
Armado vertical cara interior (10Ø16 pml)



Armado horizontal cara interior (10Ø20 pml)



09.08.03// Armadura de cortante



No es preciso disponer armadura de cortante en los muros.

Resistencia a cortante

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.5 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: puente camí des moliners
Fecha: 10/06/2025
Hora: 17:18:59

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]         = 25.00
fyk [MPa]         = 500.00
γc                = 1.50
γs                = 1.15
```

- Control del hormigón

```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : MURO600
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.60
```



2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 2
 Nd [kN]    = 0.0

 Vu [kN]    = 279.1
```

El muro resiste 279 kN sin armadura de cortante.

09.09 // Armado apoyos

09.09.01// Armadura tracción macizo trasero

	N_d=	**504,0**	**T**			
b=	1,7	m		f_{ck}=	25	MPa
h=	2,55	m		γ_c=	1,5	
d=	2,5	m		f_{yk}=	510	MPa
				γ_s=	1,15	

U_s=	504,00	T
0,04U_c=	283,33	T
U_s*=	**504,00**	**T**

Armadura				
ϕ	**16**	**20**	**25**	**32**
nº	**57**	**37**	**24**	**15**

09.09.02// Conectadores apoyo trasero

09.01.09.02.01- Esfuerzo Rasante Ultimo de un Conectador

Tensión de rotuta del acero del perno: f_u=	450	**MPa**
Resistencia característica del hormigón: f_{ck}=	25	**MPa**
Módulo de elasticidad del Hormigón: E_c=	32075	**MPa**
Altura total del perno: h=	175	**mm**
Diámetro del perno: d=	22	**mm**
Coeficiente Parcial de Seguridad: γ_v=	1,25	
α=	1,0	
P_{rd1}=	10,9	T
P_{rd2}=	10,1	T
P_{rd}=	**10,1**	**T**

09.01.09.02.02- Comprobación del número de conectadores dispuestos

Tracción solicitación: Td=	504	**T**
Nº de conectadores:	98	**por placa**
Tracción resistente placa: Tr=	**985**	**T**

Verificación conforme

Armadura flexocompresión (Mz)

		N_d=	910	T			
		M_d=	260	mT			
		M'_d=	760,5	mT			
b=	0,95	m			f_{ck}=	25	MPa
h=	1,2	m			γ_c=	1,5	
d=	1,15	m			f_{yk}=	510	MPa
					γ_s=	1,15	
μ=	0,363						
z=	0,876	m					
U_s=	-41,63	T					
$0,04U_c$=	72,83	T					
U_s*=	**72,83**	**T**					

Armadura				
ϕ	**12**	**16**	**20**	**25**
nº	**15**	**9**	**6**	**4**

Armadura flexocompresión (My)

		N_d=	910	T			
		M_d=	96	mT			
		M'_d=	482,8	mT			
b=	1,2	m			f_{ck}=	25	MPa
h=	0,95	m			γ_c=	1,5	
d=	0,9	m			f_{yk}=	510	MPa
					γ_s=	1,15	
μ=	0,298						
z=	0,736	m					
U_s=	-254,12	T					
$0,04U_c$=	72,00	T					
U_s*=	**72,00**	**T**					

Armadura				
ϕ	**12**	**16**	**20**	**25**
nº	**15**	**9**	**6**	**4**

V_{xELU} = 441 kN

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.5 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: puente camí des moliners
Fecha: 11/06/2025
Hora: 12:04:22

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]         = 25.00
fyk [MPa]         = 500.00
γc                = 1.50
γs                = 1.15
```

- Control del hormigón

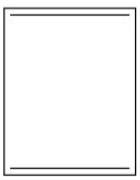
```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento con armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : APOYOX
b0  [m] = 0.95
h   [m] = 1.20
```



2 Dimensionamiento

```
Esfuerzo cortante de cálculo Vd  [kN]  = 441

Inclinación de las bielas  [°] = 45
Inclinación de los cercos  [°] = 90.0
ρl  [·1.E-3]          = 1
ρcomprimida  [·1.E-3]  = 0.0
Nd [kN]               = 0.0
σxd [MPa]             = 0.0
σyd [MPa]             = 0.0
θe [°]                = 45.0
```

ϕ [mm]	Separación [mm]	n° ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	468.2	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	416.2	----
ø 10	0.30	4	10.5	2	433.5	----
ø 12	0.30	4	15.1	2	624.3	----

```
Área estricta [cm²/m]  = 8.1
(Cuantía mínima)
Vu1 [kN]               = 5462.5
Vcu [kN]               = 210.1
```

V_{Yelu} = 162 kN

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.5 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: puente camí des moliners
Fecha: 11/06/2025
Hora: 12:04:57

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]         = 25.00
fyk [MPa]         = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Control del hormigón

```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento con armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : APOYOY
b0  [m] = 1.20
h   [m] = 0.95
```



2 Dimensionamiento

```
Esfuerzo cortante de cálculo Vd  [kN]  = 162

Inclinación de las bielas  [°] = 45
Inclinación de los cercos  [°] = 90.0
ρl  [·1.E-3]          = 1
ρcomprimida  [·1.E-3]  = 0.0
Nd [kN]               = 0.0
σxd [MPa]             = 0.0
σyd [MPa]             = 0.0
θe [°]                = 45.0
```

ϕ [mm]	Separación [mm]	n° ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	366.4	----
ø 8	0.15	4	13.4	2	434.3	----
ø 10	0.30	4	10.5	2	339.3	----
ø 12	0.30	4	15.1	2	488.6	----

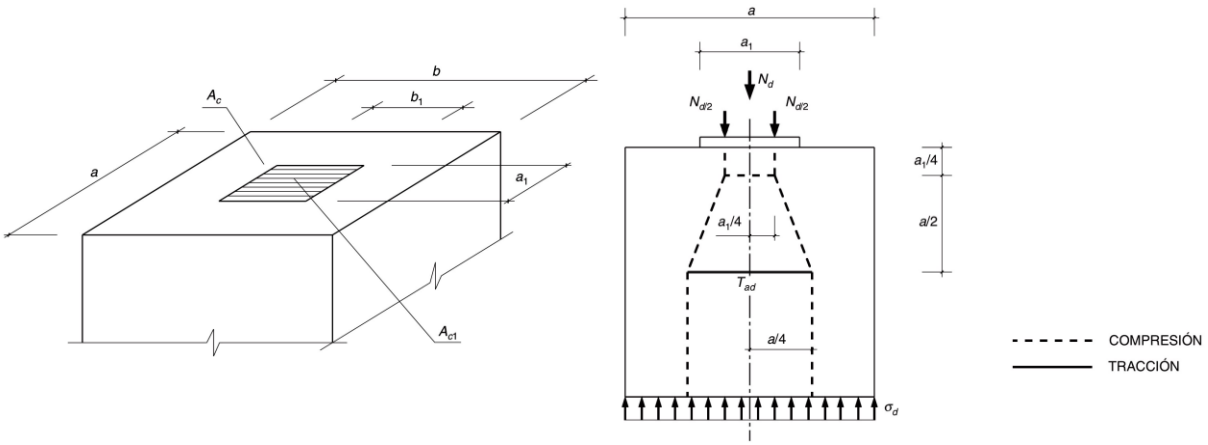
```
Área estricta [cm²/m]  = 10.3
(Cuantía mínima)
Vul [kN]               = 5400.0
Vcu [kN]               = 215.7
```

El armado de cortante será 2cØ12/0,30.

09.09.05// Armado meseta apoyos neopreno

El siguiente cálculo se realiza tomando como referencia el artículo 61 de la EHE (Cargas concentradas sobre macizos), y sirve para determinar el armado de las mesetas de apoyos de los apoyos de neopreno en los estribos.

La máxima carga actuante en el apoyo es de 9125 kN (ver capítulo apoyos). Las placas base presentan una dimensión en planta de 0,7x0,7 metros (Ac1= 0,49 m^2) y la meseta una dimensión de 0,9x0,9 metros (Ac= 0,81 m^2).



La fuerza máxima de compresión en Estado Límite Ultimo transmitida por el apoyo no debe ser superior a Ac1.f3cd:

- $f3cd = \sqrt{\frac{Ac}{Ac1}} fcd = \sqrt{\frac{0{,}81}{0{,}49}} \frac{25}{1{,}5} = 21{,}4\ MPa$
- $Nd = 9125\ kN < Ac1 \cdot f3cd = 0{,}49 \cdot 21{,}4 \cdot 1000 = 10486\ kN$ Válido

Los tirantes se dimensionan para la tracción de cálculo indicada en las siguientes expresiones:

- $Tad = 0{,}25 \cdot Nd \cdot \frac{a-a1}{a} = 0{,}25 \cdot 9125 \cdot \frac{0{,}9-0{,}7}{0{,}9} = 507\ kN$ en sentido paralelo a a.
- $Tbd = 0{,}25 \cdot Nd \cdot \frac{b-b1}{b} = 0{,}25 \cdot 9125 \cdot \frac{0{,}9-0{,}7}{0{,}9} = 507\ kN$ en sentido paralelo a b.

Limitando la tensión del acero a 400 MPa, la armadura necesaria asciende a unos 13 cm^2 en sentido longitudinal y transversal, por lo que se dispondrán 2 mallas Ø12 10x10 de dimensiones 0,9x0,9 m.

10// Prueba de carga

10/ Índice

10.01 // Introducción 10002
10.02 // Hipótesis de carga 10002
10.02.01// Estado de carga 1 10002
10.02.02// Estado de carga 2 10002
10.02.03// Estado de carga 3 10003
10.03 // Comparativa Momentos flectores 10003
10.03.01// Viga a 10003
10.03.02// Viga b 10003
10.04 // Deformaciones de la prueba de carga 10004
10.04.01// Estado de carga 1 10004
10.04.02// Estado de carga 2 10004
10.04.03// Estado de carga 3 10005
10.05 // Listado de flechas 10005
10.05.01// Estado de carga 1 10005
10.05.02// Estado de carga 2 10007
10.05.03// Estado de carga 3 10008

10.01 // Introducción

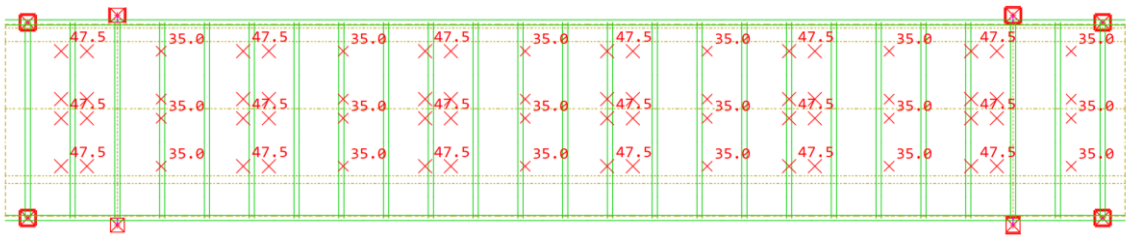
La ejecución de la prueba de carga se realiza siguiendo, por una parte, lo indicado en el documento "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera", y por otro, el capítulo 8 "Pruebas de carga" de la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11".

Las solicitaciones generadas por el tren de carga son inferiores al 70% de los valores teóricos producidos por el tren de carga definido en la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11".

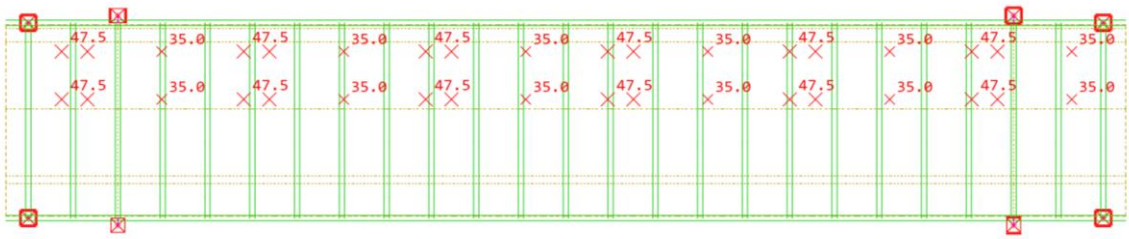
Para la ejecución de la prueba de carga, se disponen una o dos filas de 6 camiones. Los camiones considerados para el tren de carga son los indicados como camión de 3 ejes en el "Anejo 1. Vehículos tipo" del documento "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera".

10.02 // Hipótesis de carga

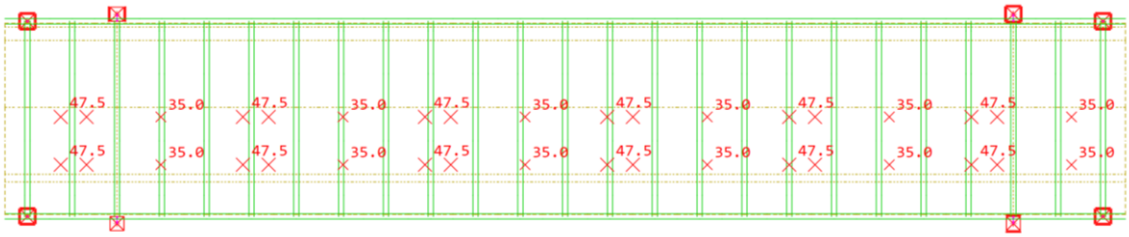
10.02.01// Estado de carga 1



10.02.02// Estado de carga 2



10.02.03// Estado de carga 3



10.03 // Comparativa Momentos flectores

Las siguientes tablas reflejan un resumen de los principales esfuerzos de solicitación.

10.03.01// Viga a

	Momento empotramiento (mkN)	Momento centro vano (mkN)
Cargas de tráfico	6913	5735
Estado de carga 1	3872	2796
Estado de carga 2	2410	1702
Estado de carga 3	1701	1109
Prueba de carga/ tráfico	56%	49%

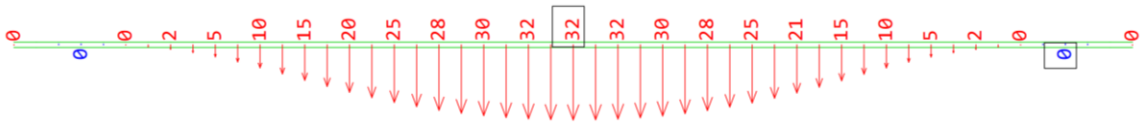
10.03.02// Viga b

	Momento empotramiento (mkN)	Momento centro vano (mkN)
Cargas de tráfico	7663	5962
Estado de carga 1	3485	2389
Estado de carga 2	1611	913
Estado de carga 3	2084	1490
Prueba de carga/ tráfico	45%	40%

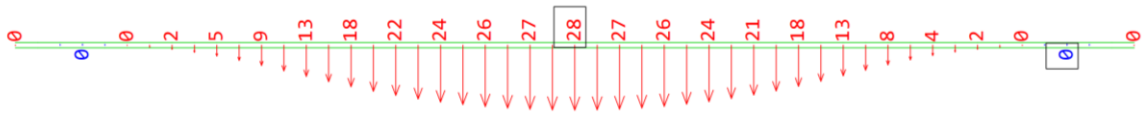
10.04 // Deformaciones de la prueba de carga

10.04.01// Estado de carga 1

La deformación debida al estado de carga 1 asciende a 32 mm en la viga a y 28 mm en la b.



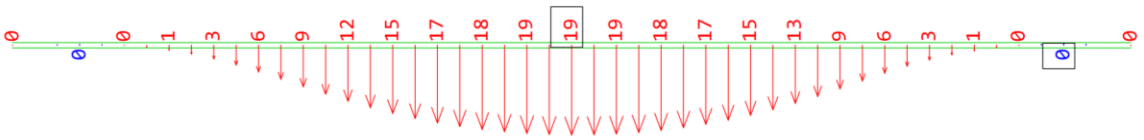
Viga a



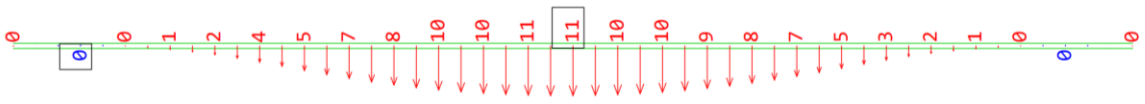
Viga b

10.04.02// Estado de carga 2

La deformación debida al estado de carga 1 asciende a 19 mm en la viga a y 11 mm en la b.



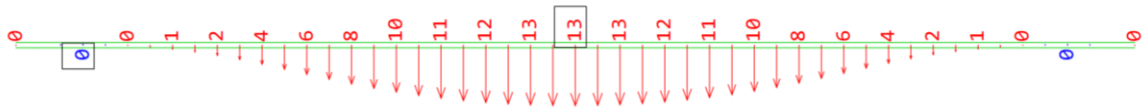
Viga a



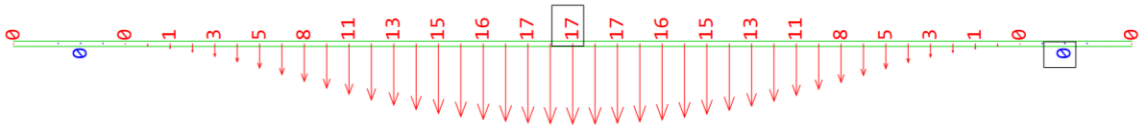
Viga b

10.04.03// Estado de carga 3

La deformación debida al estado de carga 1 asciende a 13 mm en la viga a y 17 mm en la b.



Viga a



Viga b

10.05 // Listado de flechas

10.05.01// Estado de carga 1

nudo	uz
	[mm]
0a	0
1a	0
2a	0
3a	0
4a	-2
5a	-5
6a	-10
7a	-15
8a	-20
9a	-25
10a	-28
11a	-30
12a	-32
13a	-32
14a	-32
15a	-30
16a	-28
17a	-25
18a	-21
19a	-15
20a	-10
21a	-5
22a	-2

nudo	uz
	[mm]
23a	0
24a	0
25a	0
26a	0

nudo	uz
	[mm]
0b	0
1b	0
2b	0
3b	0
4b	-2
5b	-5
6b	-9
7b	-13
8b	-18
9b	-22
10b	-24
11b	-26
12b	-27
13b	-28
14b	-27
15b	-26
16b	-24
17b	-21
18b	-18
19b	-13
20b	-8
21b	-4
22b	-2
23b	0
24b	0
25b	0
26b	0

10.05.02// Estado de carga 2

nudo	uz
	[mm]
0a	0
1a	0
2a	0
3a	0
4a	-1
5a	-3
6a	-6
7a	-9
8a	-12
9a	-15
10a	-17
11a	-18
12a	-19
13a	-19
14a	-19
15a	-18
16a	-17
17a	-15
18a	-13
19a	-9
20a	-6
21a	-3
22a	-1
23a	0
24a	0
25a	0
26a	0

nudo	uz
	[mm]
0b	0
1b	0
2b	0
3b	0
4b	-1
5b	-2
6b	-4
7b	-5
8b	-7
9b	-8

nudo	uz
	[mm]
10b	-10
11b	-10
12b	-11
13b	-11
14b	-10
15b	-10
16b	-9
17b	-8
18b	-7
19b	-5
20b	-3
21b	-2
22b	-1
23b	0
24b	0
25b	0
26b	0

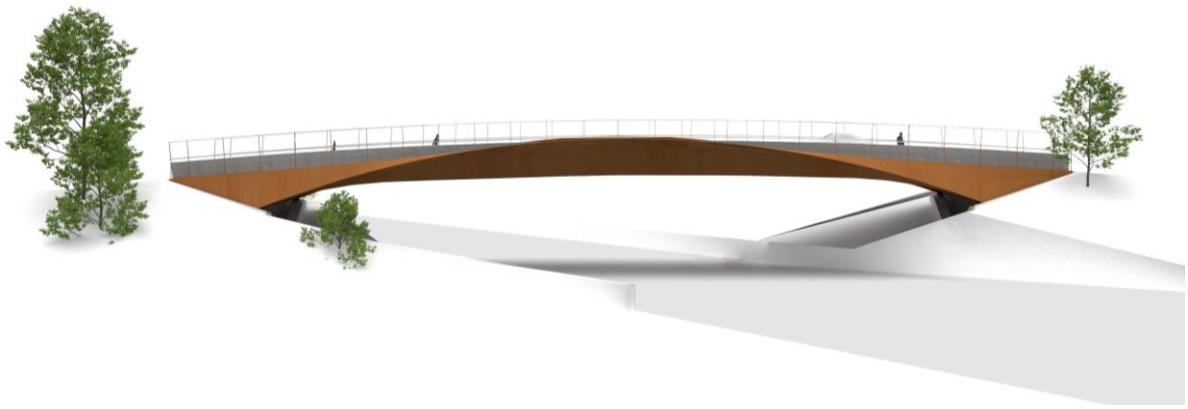
10.05.03// Estado de carga 3

nudo	uz
	[mm]
0a	0
1a	0
2a	0
3a	0
4a	-1
5a	-2
6a	-4
7a	-6
8a	-8
9a	-10
10a	-11
11a	-12
12a	-13
13a	-13
14a	-13
15a	-12
16a	-11
17a	-10
18a	-8
19a	-6
20a	-4

nudo	uz
	[mm]
21a	-2
22a	-1
23a	0
24a	0
25a	0
26a	0

nudo	uz
	[mm]
0b	0
1b	0
2b	0
3b	0
4b	-1
5b	-3
6b	-5
7b	-8
8b	-11
9b	-13
10b	-15
11b	-16
12b	-17
13b	-17
14b	-17
15b	-16
16b	-15
17b	-13
18b	-11
19b	-8
20b	-5
21b	-3
22b	-1
23b	0
24b	0
25b	0
26b	0

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 7. SERVICIOS AFECTADOS

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 SERVICIOS AFECTADOS 2

2.1 RED DE ABASTECIMIENTO 2

2.2 RED DE TELECOMUNICACIONES 2

2.3 RED DE BAJA TENSIÓN 2

2.4 RED DE MEDIA TENSIÓN 2

2.5 RED DE ALUMBRADO 2

3 ACTUACIONES 2

3.1 RED DE TELECOMUNICACIONES 2

3.2 RED DE ABASTECIMIENTO 3

APÉNDICE 1. PLANOS SSAA (Se remite al Doc2. PLANOS) 4

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es el de definir las redes de servicios afectados, así como las actuaciones que se van a realizar sobre ellos en la zona del ámbito de actuación.

2 SERVICIOS AFECTADOS

En la redacción del presente proyecto básico se ha recabado información de todos los servicios existentes en la zona por medio de la plataforma INKOLAN con detalle de los servicios presentes (red de abastecimiento de agua potable, telefonía y telecomunicaciones, baja tensión y media tensión.)

2.1 RED DE ABASTECIMIENTO

En el Pk 0+300 de la vía de servicio encontramos un tramo de tubo soterrado de 1100 mm bajo solera de protección. Esta solera se ve afectada parcialmente por la traza y se prevé una mínima demolición para compatibilizar con la solución proyectada.

Se demolerá la parte de la losa afectada y se ejecutará una nueva losa de protección continua que abarque todo el ancho del vial.

2.2 RED DE TELECOMUNICACIONES

Se ha encontrado afección a una línea que cruza el paso a nivel del camí des Moliners. Esta línea y sus correspondientes postes quedan afectados por la construcción del paso superior. Se prevé el soterramiento bajo vial cívico propuesto del paso superior, del tramo de línea afectada.

2.3 RED DE BAJA TENSIÓN

No se prevé afección ya que las líneas existentes en el tramo de obras se encuentran soterradas y no se prevé incompatibilidad con la solución propuesta.

2.4 RED DE MEDIA TENSIÓN

No se prevé afección ya que las líneas existentes en el tramo de obras se encuentran soterradas y no se prevé incompatibilidad con la solución propuesta.

2.5 RED DE ALUMBRADO

En el cruce a nivel del camí des Moliners se ubican farolas Led, una en cada margen, en las inmediaciones de la señalización y barrera del cruce.

En el caso del cruce del camí des Moliners, al ser las farolas existentes de altura inferior a la infraestructura de catenaria, no se prevé afección a las mismas, ni incompatibilidad con el cerramiento propuesto. Por tanto, quedarán a disposición del personal de mantenimiento de las vías.

3 ACTUACIONES

3.1 RED DE TELECOMUNICACIONES

En la red de telecomunicaciones existente en la zona, se van a realizar las siguientes actuaciones:

- Rasanteo de arquetas
- Retirada de postes existentes
- Instalación de nuevos postes

- Soterramiento de líneas bajo acera, calzada o terraplén
- Conversión de soterrada a aéreo en poste existente

El detalle de estos cambios se puede consultar en Planos nº11 (Servicios Afectados) del presente proyecto.

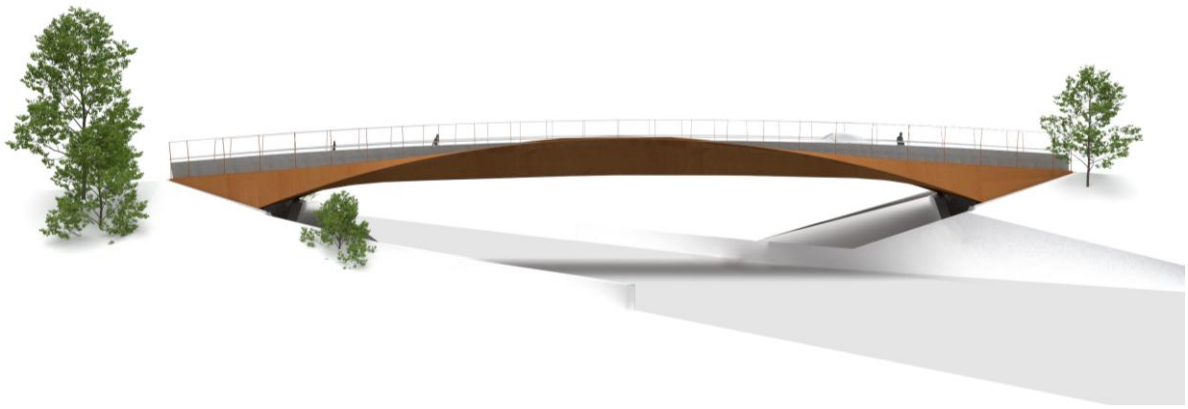
3.2 RED DE ABASTECIMIENTO

En cuanto a la red de agua, se van a realizar las actuaciones:

- refuerzo de tubería existente con solera HM-20

APÉNDICE 1. PLANOS SSAA (Se remite al Doc2. PLANOS)

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 8. EXPROPIACIONES

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CRITERIOS DE LOS LÍMITES DE EXPROPIACIÓN 2

3. TITULARIDAD DE LAS PARCELAS AFECTADAS 2

4. SUPERFICIE AFECTADA AAPP 2

5. OCUPACIÓN DE LA SUPERFICIE A EXPROPIAR 3

6. OCUPACIÓN TEMPORAL DE LOS TERRENOS 3

7. SERVIDUMBRE DE PASO 3

8. PRECIOS UNITARIOS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA. 3

9. VALORACIÓN ECONÓMICA 5

10. APÉNDICE 1: RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS Y VALORACIÓN AFECCIONES 6

11. APÉNDICE 2: PLANOS DE EXPROPIACIONES (SE REMITE AL DOC.2 PLANOS. 12.EXPROPIACIONES) 6

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describe la ocupación necesaria para la completa ejecución de las obras definidas en la memoria.

Tal como se establece en el art. nº29 de la Ley 5/1990 de 24 de mayo, de carreteras de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears, la zona de Dominio Público de las carreteras de titularidad autonómica queda definida de la siguiente manera:

Las zonas de Dominio Público que deberán de incluir en los proyectos de obras de nuevas carreteras, duplicaciones de calzada, las variantes y los acondicionamientos que supongan cambios de trazado en más de 3 kilómetros, excepto justificación en contra, son las comprendidas entre dos líneas paralelas a les aristas exteriores de la explanación, y a una distancia de:

a) Ocho (8) metros para vías de cuatro o más carriles.

b) Tres (3) metros para vías de dos carriles de las redes primaria y secundaria.

c) Un (1) metro para vías de dos carriles de les redes local o rural.

Atendiendo que se trata de una vía de dos carriles pertenecen a red local/municipal, se aplicará el criterio general de ocupar 1,00m a partir de los márgenes exteriores de la explanación, entendiendo por tales, las aristas de intersección de los pies de los taludes de desmonte y terraplén con el terreno natural, tal como es refleja al plano de expropiaciones.

Para la obtención de las superficies a expropiar en la construcción, la nueva traza se desarrolla en terrenos prácticamente planos donde el margen de la explanación coincide con el margen exterior de la plataforma, que incluya también el nuevo paseo para viandantes y ciclistas. El criterio seguido en estos casos, atendiendo que les posibles correcciones de trazado son mínimas, es la expropiación estricta ocupada per las ampliaciones realizadas por les actuaciones indicadas.

Este anejo de expropiaciones se completa con un apéndice con la relación de parcelas afectadas.

2. CRITERIOS DE LOS LÍMITES DE EXPROPIACIÓN

- Márgenes plataforma: A 1 metro de la arista de explanación
- Márgenes terraplén: A 1 metro del pie de terraplén

3. TITULARIDAD DE LAS PARCELAS AFECTADAS

De las 8 parcelas afectadas, 5 son de titularidad privada. La identificación de los propietarios a efectos del procedimiento expropiatorio se ha realizado conforme a los datos que figuran en el Catastro.

4. SUPERFICIE AFECTADA AAPP

De las 8 parcelas afectadas, 3 son propiedad de Ayto. Santa María.

La superficie afectada sobre los dominios de alguna Administración pública (Ayto. Santa María) asciende a 1.586 m^2 correspondientes a las parcelas catastrales 07056A002090120000PK, 07056A002090220000PS y 07056A002090230000PZ.

No se prevé indemnización económica por las afecciones a estas parcelas por tratarse de los caminos de titularidad del Ayto. Sta. María del Camí que se verán afectados por las obras y que serán restituidos en sus trazados finales conservando su continuidad y con una seguridad y funcionalidad mejoradas.

5. OCUPACIÓN DE LA SUPERFICIE A EXPROPIAR

A la hora de delimitar las áreas siguiendo los criterios descritos anteriormente, se obtiene una superficie total de expropiación de 7.840 m2.

6. OCUPACIÓN TEMPORAL DE LOS TERRENOS

Para la correcta ejecución de las obras proyectadas, se ha previsto la ocupación temporal de 5 parcelas Se ha proyectado una franja de 3 metros paralela a la línea de expropiación.

La superficie de ocupación temporal de cada una de estas fincas se especifica en la "Relación de afectados" con un total de 293 m2 ocupados temporalmente.

7. SERVIDUMBRE DE PASO

Una servidumbre de paso vinculada a una instalación se refiere al derecho legal otorgado a una entidad, como una empresa de servicios públicos, para acceder a través de la propiedad de un tercero con la finalidad de mantener, reparar, expandir o realizar otras actividades relacionades con la infraestructura.

Estas servidumbres de paso su esenciales para garantizar que las empresas de servicios públicos puedan acceder a sus instalaciones u otros equipos de manera eficiente sin interferencias por parte de los propietarios de la tierra a través de la cual pasan estas instalaciones.

En nuestro caso, se han previsto 4 zonas donde se habrá que generar una servidumbre de paso para el soterramiento de la línea de telecomunicaciones aérea existente en el camí des Moliners.

Teniendo en cuenta todas las servidumbres comentadas antes, la superficie asciende a 30 m².

8. PRECIOS UNITARIOS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA.

La valoración económica de las afecciones se apoya en la experiencia del proyectista en actuaciones de obras lineales y de otras naturalezas en entornos equiparables de Mallorca, y los criterios normativos generales de la Ley de Expropiación Forzosa y su Reglamento, el Real Decreto Legislativo 7/2015 (Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana) y el Real Decreto 1492/2011 (Reglamento de Valoraciones).

Se han estimado los precios medios por metro cuadrado considerando los siguientes criterios de ajuste para ponderar particularidades locales en la valoración:

- Uso efectivo del terreno: Ajusta por cultivos, arbolado o instalaciones auxiliares existentes (p. ej., incremento por frutales maduros/infraestructuras agrarias; decremento en eriales).
- Calificación y situación urbanística: Reconoce diferencias entre urbano consolidado, sistema general/espacio libre y suelos en borde urbano sin edificabilidad lucrativa.
- Orografía y condicionantes físicos: Ajusta por pendiente, accesibilidad, necesidad de explanación y mermas funcionales.
- Proximidad a Santa María y accesibilidad: Puede modular al alza en márgenes cercanos a rondas/viarios estructurantes, siempre que no existan restricciones que lo compensen (p. ej., servidumbres).

En conjunto, estos factores se han considerado para afinar la valoración por metro cuadrado manteniendo una metodología homogénea y defendible.

Precios unitarios adoptados y su justificación

EXPROPIACIÓN

Se adopta 3 €/m² como valor unitario base para suelo rústico afectado por la actuación. Esta cifra se sitúa en la banda baja-media de los valores utilizados por el proyectista en actuaciones recientes de características análogas en Mallorca, y se justifica por:

- Uso y productividad: Predominan usos agrarios extensivos o de baja intensidad, con bajo rendimiento y escasa especialización (sin regadío intensivo ni plantaciones leñosas de alto valor).
- Condicionantes sectoriales: La afección se localiza en el entorno inmediato de la vía ferroviaria y dos caminos públicos; ello limita de facto las expectativas de transformación y eleva las restricciones de uso (compatibilidades territorial y ambiental).

OCUPACIÓN TEMPORAL

Se adopta 0,12 €/m² como valor unitario base para ocupación temporal de suelo rústico afectado por la actuación. Esta cifra corresponde al 4% del importe de expropiación considerado para este suelo, y se justifica por:

- Carácter limitado y reversible de la afección: la ocupación temporal se circunscribe exclusivamente a la fase de ejecución de las obras y no implica pérdida de la titularidad ni alteración permanente de la naturaleza jurídica del suelo.
- Duración acotada en el tiempo: la ocupación se limita al plazo estrictamente necesario para la ejecución de los trabajos, procediéndose posteriormente a la restitución del terreno a condiciones funcionales equivalentes a las existentes con anterioridad a las obras.
- Uso agrícola extensivo de las parcelas afectadas: los terrenos ocupados temporalmente presentan, en general, un aprovechamiento agrario de baja intensidad, sin cultivos permanentes ni instalaciones productivas que generen una merma significativa de rentas durante el periodo de ocupación.
- Criterios habituales en valoraciones expropiatorias análogas: el porcentaje adoptado se sitúa dentro de los rangos comúnmente utilizados en actuaciones similares en el ámbito de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears para ocupaciones temporales asociadas a obras lineales.

SERVIDUMBRE DE PASO

Se adopta 1,80 €/m² como valor unitario base para la servidumbre de paso sobre suelo rústico afectado por la actuación. Esta cifra corresponde al 60% del importe de expropiación considerado para este suelo, y se justifica por:

- Limitación parcial y permanente del derecho de propiedad: la servidumbre de paso implica una restricción continuada del uso del terreno, al quedar condicionado por la necesidad de permitir el acceso para la instalación, mantenimiento y conservación de las infraestructuras proyectadas.
- Compatibilidad residual con determinados usos: si bien la servidumbre no supone la pérdida total del dominio, sí restringe de forma significativa las posibilidades de uso del suelo, especialmente en lo relativo a edificaciones, plantaciones o actuaciones que puedan impedir el acceso.

- Naturaleza técnica de la infraestructura asociada: las servidumbres previstas se vinculan al uso ferroviario, lo que comporta una franja de protección permanente y un régimen de acceso periódico para labores de mantenimiento.
- Criterios habituales de ponderación: el porcentaje adoptado se sitúa en la franja media-alta de las valoraciones habituales para servidumbres de paso en suelo rústico, reflejando adecuadamente la intensidad de la afección sin equipararla a una expropiación plena.

9. VALORACIÓN ECONÓMICA

En el caso que nos ocupa, el suelo expropiado se encuentra en situación básica de suelo rural (art.12 RDL 2/2008) en relación con la aplicación de los criterios de evaluación establecidos en el RDL 2/2008 y RD 1492/2011. Según art.6.3, del RD 1492/2011:

"3. El suelo se tasará en la forma establecida en el texto refundido de la LS y en este Reglamento, según su situación y con independencia de la causa de la valoración y el instrumento legal que la motive. A tales efectos:

a) Cuando lo suelo se encuentre en situación básica, de rural, se estará a lo dispuesto en el capítulo III de este Reglamento"

El art.- 23 del RDL 2/2008, dice textualmente:

“1. Cuando lo suelo sea rural a los efectos de esta Ley:

a) Los terrenos se tasarán mediante la capitalización de la lava anual real o potencial, la que sea superior, de la explotación según su estado en el momento al que deba entenderse referida la valoración.

La renta potencial se calculará atendiendo al rendimiento del uso, disfrute o explotación de que sean susceptibles los terrenos conforme a la legislación que las sea aplicable, utilizando los medios técnicos normales para su producción. Incluirá, en su caso, como ingresos las subvencionas que, con carácter estable, se otorguen a los cultivos y aprovechamientos considerados para su cálculo y se descontarán los costes necesarios para la explotación considerada.

El valor de suelo rural así obtenido podrá ser corregido al alza ("hasta un máximo del doble" declarado inconstitucional miedo Sentencia del TC de 11/09/20141, como la accesibilidad a núcleos de población o a centros de actividad económica o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico, cuya aplicación y ponderación habrá de ser justificada en el correspondiente expediente de valoración, todo ello en los términos que reglamentariamente se establezcan.”

La capitalización de la renta de la explotación se realizará de acuerdo con lo que dispone el artículo 9 y siguientes del capítulo III del Reglamento de evaluaciones. Teniendo en cuenta que cada finca tendrá un aprovechamiento diferente, tendrán que tener una valoración diferente.

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y otras circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de estas afecciones que se presentan en el Apéndice 1, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones de **DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (18.368,16 €)**

Por último, tiene que significarse de manera expresa, que la cantidad anteriormente determinada es exclusivamente para uso y conocimiento de la administración, y que necesariamente tendrá que ajustarse y concretarse, de conformidad con el mandato legal, en cada caso y para cada finca afectada, en el preceptivo expediente de expropiación que forzosa.

10. APÉNDICE 1: RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS Y VALORACIÓN AFECCIONES

RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS										
Nº FINCA	MUNICIPIO	DATOS CATASTRALES				ESTIMACIÓN TERRENOS				
		POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	Titular propiedad (según catastro)	m² AFECTADOS A AAPP	m² SUPERFICIE A EXPROPIAR	m² SUPERFICIE EDIFICACIONES	m² SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL	m² SUPERFICIE SERVIDUMBRE DE PASO
1	STA. MARIA	2	129	07056A002001290000PA	Sr. JORGE MARIA ALOMAR CAÑELLAS	0	2,373	0	0	0
2	STA. MARIA	2	9012	07056A002090120000PK	Ayto. Sta. María del Camí (*)	666	606	0	42	18
3	STA. MARIA	2	309	07056A002003090000PI	Sra. MARIA GABRIELA JUNCADELLA AMENGUAL	0	573	0	77	6
4	STA. MARIA	2	9022	07056A002090220000PS	Ayto. Sta. María del Camí (*)	246	138	0	108	0
5	STA. MARIA	2	28	07056A002000280000PZ	Sr. JOSE MARIA CAMPINS JAUME	0	561	0	0	0
6	STA. MARIA	2	27	07056A002000270000PS	Sr. JOSE MARIA CAMPINS JAUME	0	848	0	32	3
7	STA. MARIA	2	9023	07056A002090230000PZ	Ayto. Sta. María del Camí (*)	674	674	0	0	0
8	STA. MARIA	2	130	07056A002001300000PH	Sr. JORGE MARIA ALOMAR CAÑELLAS	0	1,744	0	34	3
SUPERFICIES TOTALES						1,586	7,517	0	293	30

* No se prevé indemnización económica por las afecciones a las parcelas catastrales 07056A002090120000PK, 07056A002090220000PS y 07056A002090230000PZ por tratarse de los caminos de titularidad del Ayto. Sta. María del Camí que se verán afectados por las obras y que serán restituidos en sus trazados finales conservando su continuidad y con una seguridad y funcionalidad mejoradas.

VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES										
Nº FINCA	MUNICIPIO	DATOS CATASTRALES				ESTIMACIÓN TERRENOS				
		POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	Titular propiedad (según catastro)	€ AFECTADOS A AAPP	VALOR SUPERFICIE A EXPROPIAR	VALOR SUPERFICIE EDIFICACIONES	VALOR SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL	VALOR SUPERFICIE SERVIDUMBRE DE PASO
1	STA. MARIA	2	129	07056A002001290000PA	Sr. JORGE MARIA ALOMAR CAÑELLAS		7.119,00 €		0,00 €	0,00 €
3	STA. MARIA	2	309	07056A002003090000PI	Sra. MARIA GABRIELA JUNCADELLA AMENGUAL		1.719,00 €		9,24 €	10,80 €
5	STA. MARIA	2	28	07056A002000280000PZ	Sr. JOSE MARIA CAMPINS JAUME		1.683,00 €		0,00 €	0,00 €
6	STA. MARIA	2	27	07056A002000270000PS	Sr. JOSE MARIA CAMPINS JAUME		2.544,00 €		3,84 €	5,40 €
8	STA. MARIA	2	130	07056A002001300000PH	Sr. JORGE MARIA ALOMAR CAÑELLAS		5.232,00 €		4,08 €	5,40 €
€ TOTALES						0,00 €	18.297,00 €	0,00 €	17,16 €	54,00 €

11. APÉNDICE 2: PLANOS DE EXPROPIACIONES (SE REMITE AL DOC.2 PLANOS. 12.EXPROPIACIONES)

FINCA NÚM. 8
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 130
07056A002001300000PH
SUP. EXPROP.= 1744 m²
SUP. OC. TEMP= 34 m²
SUP. SERV.= 3 m²

07056A00209023

FINCA NÚM. 7
TM SANTA MARIA
POL. 2 PAR.923
07056A002090230000PZ
SUP. EXPROP.= 674 m²
SUP. OC. TEMP= - m²

LEYENDA

- LINEA LIMITE ENTRE PARCELAS
- LINEA LIMITE EXPROPIACION
- LINEA LIMITE SERVIDUMBRE
- LINEA LIMITE OCUPACION TEMPORAL

- SUPERFICIE EXPROPIACION BIEN DEMANIAL
- SUPERFICIE SERVIDUMBRE
- SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL

PROMOTOR:
SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026
ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO:
EXPROPIACIONES
PLANTA DETALLE

Núm. PLANO: 13
HOJA 1 DE 3

LEYENDA

- LINEA LIMITE ENTRE PARCELAS
- LINEA LIMITE EXPROPIACION
- LINEA LIMITE SERVIDUMBRE
- LINEA LIMITE OCUPACION TEMPORAL

- SUPERFICIE EXPROPIACION BIEN DEMANIAL
- SUPERFICIE SERVIDUMBRE
- SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL

FINCA NÚM. 1
TM SANTA MARIA
POL. 2 PAR.129
07056A002001290000PA
SUP. EXPROP.= 2373 m²
SUP. OC. TEMP= - m²

FINCA NÚM. 6
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 27
07056A002000270000PS
SUP. EXPROP.= 848 m²
SUP. OC. TEMP= 32 m²
SUP. SERV.= 3 m²

07056A00200027

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** EXPROPIACIONES PLANTA DETALLE	**Núm. PLANO:** 13 **HOJA** 2 DE 3

LEYENDA

- LINEA LIMITE ENTRE PARCELAS
- LINEA LIMITE EXPROPIACION
- LINEA LIMITE SERVIDUMBRE
- LINEA LIMITE OCUPACION TEMPORAL

- SUPERFICIE EXPROPIACION BIEN DEMANIAL
- SUPERFICIE SERVIDUMBRE
- SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL

FINCA NÚM. 2
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 912
07056A002090120000PK
SUP. EXPROP.= 606 m²
SUP. OC. TEMP= 42 m²
SUP. SERV.= 18 m²

FINCA NÚM. 3
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 309
07056A002003090000PI
SUP. EXPROP.= 573 m²
SUP. OC. TEMP= 77 m²
SUP. SERV.= 6 m²

FINCA NÚM. 4
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 9022
07056A002090220000PS
SUP. EXPROP.= 138 m2
SUP. OC. TEMP= 108

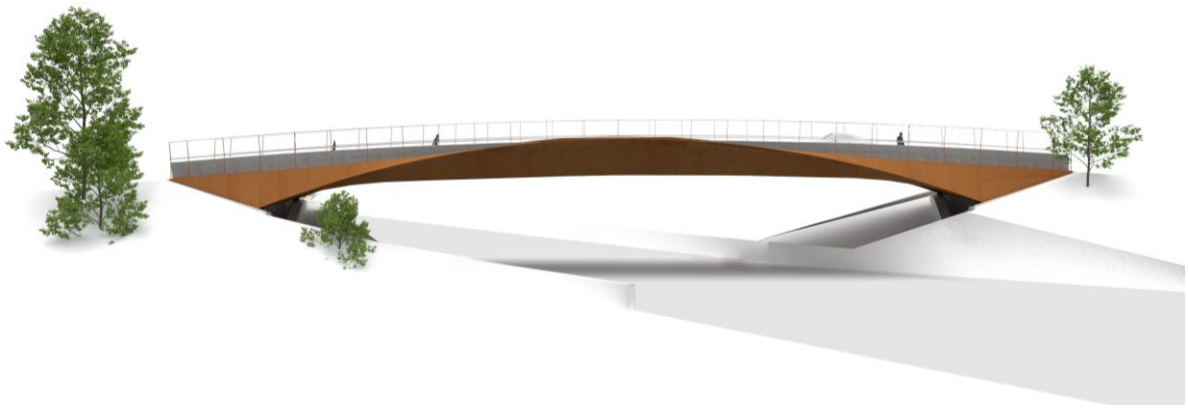
07056A00200309

FINCA NÚM. 5
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 28
07056A002000280000PZ
SUP. EXPROP.= 561 m2

07056A00200028

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** EXPROPIACIONES PLANTA DETALLE **Núm. PLANO:** 13 **HOJA** 3 DE 3

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 9. ALUMBRADO

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 2
3 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS 2
4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 2
4.1 VALORES LUMÍNICOS 3
4.2 SOPORTES 4
4.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 4
4.4 LUMINARIAS 4
5 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS 4
6 PUESTA A TIERRA 4
7 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 5
7.1 SELECCIÓN POR CRITERIO TÉRMICO 5
7.2 SELECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN 6
7.3 RESULTADOS DE CÁLCULO 6
ANEXO: ESTUDIO LUMÍNICO 8

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objeto la descripción de las instalaciones necesarias para la iluminación de los nuevos viales proyectados y la justificación del cumplimiento de la normativa que regula este tipo de instalaciones.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las instalaciones de alumbrado púbico están reguladas por:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, concretamente en la ITC-BT-09 “Instalaciones de alumbrado exterior.”
- Instrucciones Técnicas Complementarias EA “Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior”.

3 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123.

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0.6/1 kV

La sección mínima para emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm2. EN distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm2, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. El conductor neutro será independiente para cada uno de los circuitos que salgan del armario de distribución.

- Tipo: terna de cables unipolares
- Tensión asignada: 0.6/1 KV
- Material: Cobre
- Material aislamiento: XLPE
- Sección: 6 mm^2
- Resistencia: 3.08 Ohm/km
- Reactancia: 0 =Ohm/km
- Iadm: 72 A

Los soportes y las luminarias empleadas llevarán el marcado CE, conforme a la normativa vigente.

Los soportes y las luminarias empleadas tendrán un grado de protección mínima de IP 54.

Las luminarias empleadas tendrán un factor de potencia de 0,95 o superior.

4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se trata de una red subterránea trifásica, formada por una terna de tres cables unipolares de cobre de 6mm^2 aislados en XLPE, enterrada bajo tubo de PVC de 75 cm de diámetro, a 0,4 m de profundidad.

En cualquier caso, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la generatriz superior del tubo, cuyo diámetro no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Las entradas y salidas de los cables se realizarán por la parte inferior de los soportes.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en cajas de bornes, situadas dentro de los soportes de las luminarias y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable (estancas en ambos casos).

Para las conexiones de los conductores de red con los del soporte se utilizarán los elementos de derivación apropiados en número y tipo, así como fusibles de protección para el punto de luz.

4.1 VALORES LUMÍNICOS

Clases de alumbrado según las Instrucciones Técnicas Complementarias EA-02:

- Rotonda y accesos a la rotonda: las vías de moderada velocidad ($30 < v \leq 60$) reciben la clasificación B. En el caso de las vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas con una baja intensidad de tráfico (IMD < 7.000) la clase de alumbrado deberá ser ME6 en los carriles de circulación y S1 en la acera.

Los niveles lumínicos que deberán cumplir las clases de alumbrado citadas anteriormente serán los siguientes.

Viales tipo B

Clase de alumbrado	**Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas**			**Deslumbramiento perturbador**	**Iluminación de alrededores**
	Luminancia media L_m (cd/m^2)	**Uniformidad global U_o (mínima)**	**Uniformidad longitudinal U_l (mínima)**	**Incremento umbral TI (%) (máximos)**	**Relación entorno SR (mínima)**
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Sin requisitos

Clase de alumbrado	**Iluminancia horizontal en el área de la calzada**	
	Iluminancia media E_m (lux)	**Iluminancia mínima E_{min} (lux)**
S1	15	5

4.2 SOPORTES

Los soportes se ajustarán a la normativa vigente y serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie, no debiendo permitir el acceso de agua procedente de la lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Los soportes que lo requieran deberán contar con un acceso adecuado a los equipos eléctricos. La parte inferior del acceso estará situado a un mínimo de 0,3 m de la rasante y estará dotado de una trampilla con grado de protección IP 54 e IK10.

En los nuevos viales y en la rotonda se instalarán columnas de e 7 m de altura.

4.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En el interior de los soportes se deberá cumplir:

- Conductores de cobre de sección mínima de 2,5 mm^2 y tensión asignada 0,6/1 Kv.
- Los cables, en su acceso al soporte deberán estar debidamente protegidos mediante la prolongación del tubo o un sistema de aislamiento equivalente.
- Las conexiones no ejercerán ninguna fuerza de tracción. Se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados.

4.4 LUMINARIAS

Las luminarias del presente proyecto corresponden a los siguientes modelos:

MODELO	Unidades
LUM FUSION M 60W- Columna 7 m- Longitud de brazo 0 m	8
LUM FUSION S 20W- Columna 7 m- Longitud de brazo 0 m	14

5 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase 1 deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 en cobre.

Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos del mobiliario urbano que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación del alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente están puestas a tierra.

6 PUESTA A TIERRA

A lo largo de la vida de las instalaciones no podrán superarse tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles.

Los soportes se conectarán a una línea de tierra común a la de todas las líneas que parten de un mismo cuadro de protección, medidas y control.

Estas líneas de tierra contarán con la presencia de un electrodo de puesta a tierra en la primera y la última luminaria, y cada 5 luminarias (como mínimo).

El conductor de red que une los electrodos será de cobre desnudo y con una sección de 35 mm^2.

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra será de cobre de 16 mm^2 de sección mínima, recubrimiento de color verde-amarillo, unipolar y de 450/750V de tensión asignada.

7 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

La sección de conductor a instalar se ha seleccionado mediante el cálculo de la sección mínima por medio del criterio térmico y el criterio de caída de tensión.

7.1 SELECCIÓN POR CRITERIO TÉRMICO

El dimensionamiento de los conductores por el criterio térmico se ha realizado según las especificaciones indicadas en la ITC-BT-07.

Se ha calculado la corriente que va a circular por la red y se ha seleccionado la sección de conductor menor con intensidad admisible superior, aplicando los factores de corrección correspondientes según las características de la instalación y las condiciones ambientales:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi}$$

$$I_{adm} = I_{sec} \cdot f$$

Donde:

- I: intensidad que va a circular por la red (A)
- P: potencia (W)
- Un: tensión nominal de la red (V)
- cos (ϕ): factor de potencia
- Iadm: intensidad admisible aplicando los factores de corrección (A)
- Isec: intensidad admisible de la sección (A)
- f: resultado de la multiplicación de los diferentes factores de corrección

Factores de corrección

La tabla 5 de la ITC-BT-07 indica la intensidad admisible para cada sección de conductores de cobre para instalaciones enterradas a 0.7 m, de un solo circuito, con una temperatura del terreno de 25 ˚C y una resistividad térmica del terreno de 1 km/W.

Para adaptar los valores proporcionados por la tabla a las condiciones reales de la instalación, se deberán considerar los siguientes factores de corrección:

- Factor de corrección por temperatura del terreno (tabla 6 ITC-BT-07): 0.88
- Factor de corrección por cables enterrados en un mismo tubo (apartado 3.3.1. ITC-BT-07): 0.8

7.2 SELECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN

Este criterio se basa en seleccionar la mínima sección de conductor que permita alimentar las cargas de cada circuito sin sobrepasar la máxima caída de tensión admisible. Para redes de alumbrado exterior, la caída de tensión máxima admisible, según la ITC-BT-09, es del 3% desde el origen de la instalación hasta cualquier otro punto de la instalación

El cálculo de la caída de tensión para cada tramo de línea se ha realizado mediante la fórmula:

$$c.d.t. = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (\mathrm{R} \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

Donde:

- c.d.t.: caída de tensión (V)
- I: intensidad que va a circular por la red (A)
- L: longitud del tramo (m)
- R: resistencia del conductor (Ohm/m)
- X: reactancia del conductor (Ohm/m)
- cos (ϕ): factor de potencia

7.3 RESULTADOS DE CÁLCULO

Línea 1

TRAMO		POTENCIA	TENSIÓN	SECC.	LONG.	I.ADMISIBLE	I.CALC.	DU	DU ACUM.	CONSUMO
		W	V	mm2	m	A	A	(%)	(%)	W
CM	A1	864	400	4x6	105.00	46.5	1.39	0.21	0.21	0
A1	L1P1	648	400	4x6	10.00	46.5	1.04	0.02	0.23	60
L1P1	L1P2	540	400	4x6	3.00	46.5	0.87	0.00	0.23	60
L1P2	L1P3	432	400	4x6	25.00	46.5	0.69	0.03	0.26	60
L1P3	L1P4	324	400	4x6	11.00	46.5	0.52	0.01	0.27	60
L1P4	L1P5	216	400	4x6	21.00	46.5	0.35	0.01	0.28	60
L1P5	L1P6	108	400	4x6	5.00	46.5	0.17	0.00	0.28	60
A1	L1P7	216	400	4x6	25.00	46.5	0.35	0.01	0.23	60
L1P7	L1P8	108	400	4x6	7.00	46.5	0.17	0.00	0.23	60

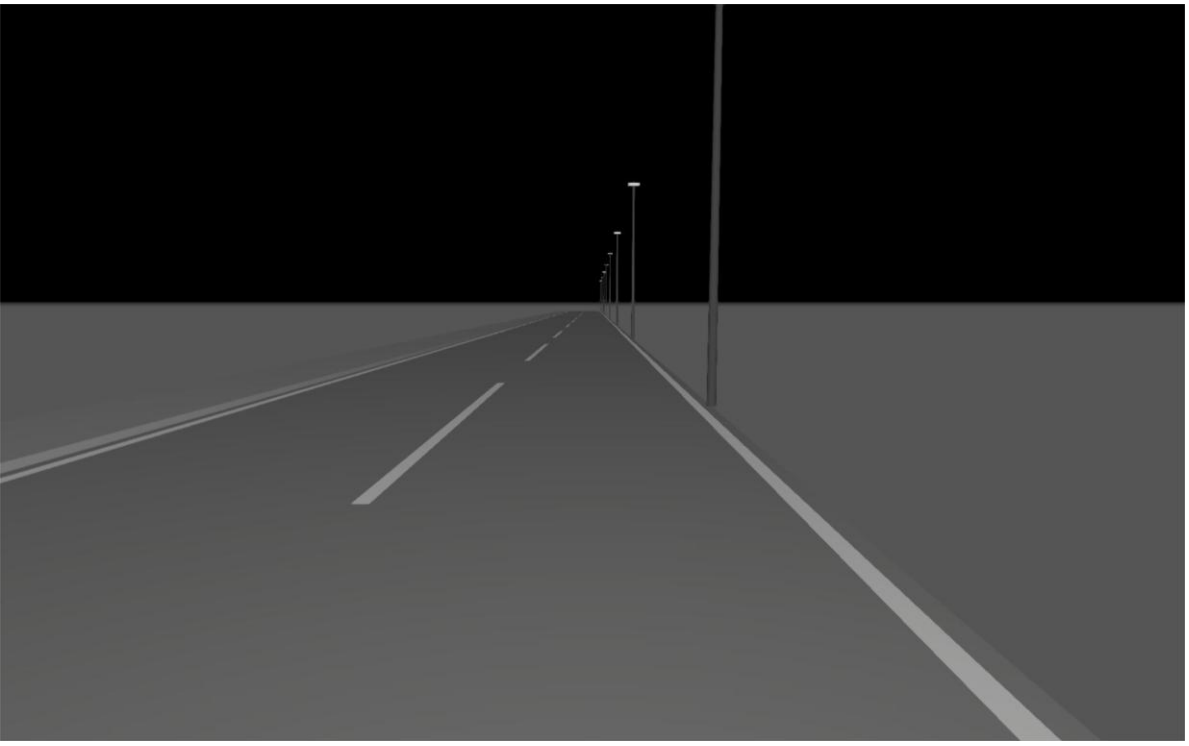
Línea 2

TRAMO		POTENCIA	TENSIÓN	SECC.	LONG.	I.ADMISIBLE	I.CALC.	DU	DU ACUM.	CONSUMO
		W	V	mm2	m	A	A	(%)	(%)	W
CM	L2P1	504	400	4x6	115.00	46.5	0.81	0.14	0.14	20
L2P1	L2P2	468	400	4x6	13.00	46.5	0.75	0.01	0.15	20
L2P2	L2P3	432	400	4x6	20.00	46.5	0.69	0.02	0.17	20
L2P3	L2P4	396	400	4x6	20.00	46.5	0.64	0.02	0.19	20
L2P4	L2P5	360	400	4x6	20.00	46.5	0.58	0.02	0.21	20
L2P5	L2P6	324	400	4x6	20.00	46.5	0.52	0.02	0.22	20

TRAMO		POTENCIA	TENSIÓN	SECC.	LONG.	I.ADMISIBLE	I.CALC.	DU	DU ACUM.	CONSUMO
		W	V	mm2	m	A	A	(%)	(%)	W
L2P6	L2P7	288	400	4x6	20.00	46.5	0.46	0.01	0.24	20
L2P7	L2P8	252	400	4x6	20.00	46.5	0.40	0.01	0.25	20
L2P8	L2P9	216	400	4x6	20.00	46.5	0.35	0.01	0.26	20
L2P9	L2P10	180	400	4x6	20.00	46.5	0.29	0.01	0.27	20
L2P10	L2P11	144	400	4x6	20.00	46.5	0.23	0.01	0.27	20
L2P11	L2P12	108	400	4x6	20.00	46.5	0.17	0.01	0.28	20
L2P12	L2P13	72	400	4x6	20.00	46.5	0.12	0.00	0.28	20
L2P13	L2P14	36	400	4x6	20.00	46.5	0.06	0.00	0.28	20

ANEXO: ESTUDIO LUMÍNICO

Fecha 31/03/2025



2025_0366_SFM - Santa Maria (Mallorca)

ESTUDIO REALIZADO CON MÓDULOS Y LUMINARIAS DE BENITO

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Contactos 3
Lista de luminarias 4

Fichas de producto

Benito - FUSION S 20 AE 4000K 16 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 5
Benito - FUSION S 60 A3 4000K 24 (1x BENITO-NOVATILU (5050)) 6

Carril circulació rotonda · Alternativa 1

Descripción 7
Resumen (hacia EN 13201:2004) 8
Camino peatonal 1 (S4) 11
Calzada 1 (ME6) 13

Terreno

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 20

Rotonda / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 21

Contactos

LIGHTING Dept.

BENITO
08500 - BARCELONA

T +34 961 401 000
info@benito.com

Lista de luminarias

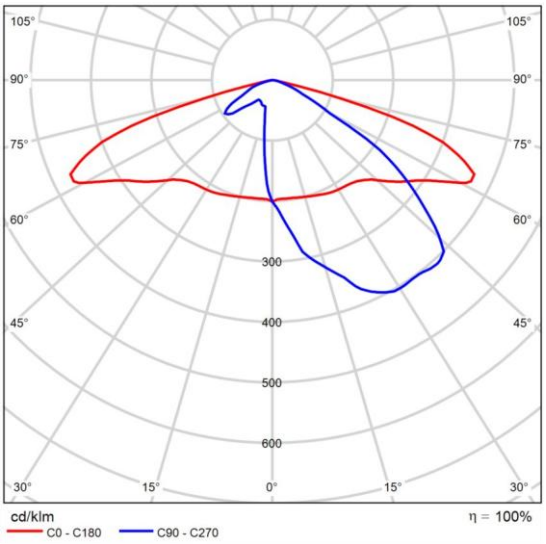
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
102902 lm	760.0 W	139.0 lm/W

Uni.		Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
14		Benito	ALFUS20 AE 4	FUSION S 20 AE 4000K 16	20.0 W	2781 lm	139.0 lm/W
8		Benito	ALFUS60 A3 4	FUSION S 60 A3 4000K 24	60.0 W	7997 lm	133.3 lm/W

Ficha de producto

Benito - FUSION S 20 AE 4000K 16

N° de artículo	ALFUS20 AE 4
P	20.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	2781 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2781 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	139.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

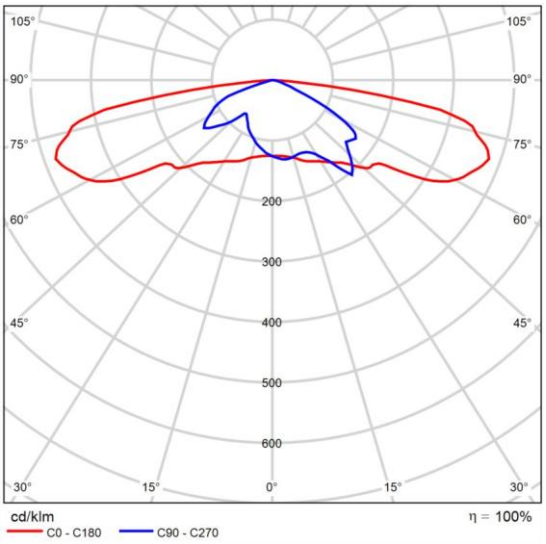


CDL pola

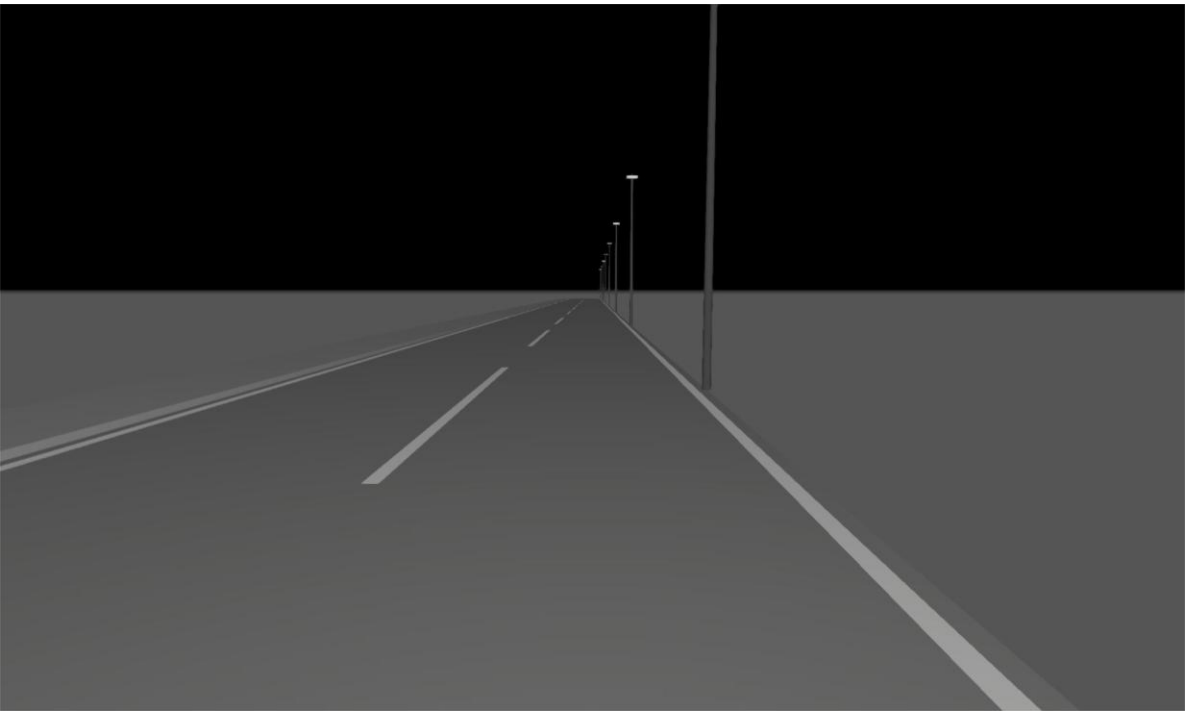
Ficha de producto

Benito - FUSION S 60 A3 4000K 24

N° de artículo	ALFUS60 A3 4
P	60.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	7996 lm
$\Phi_{Luminaria}$	7997 lm
η	100.01 %
Rendimiento lumínico	133.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar

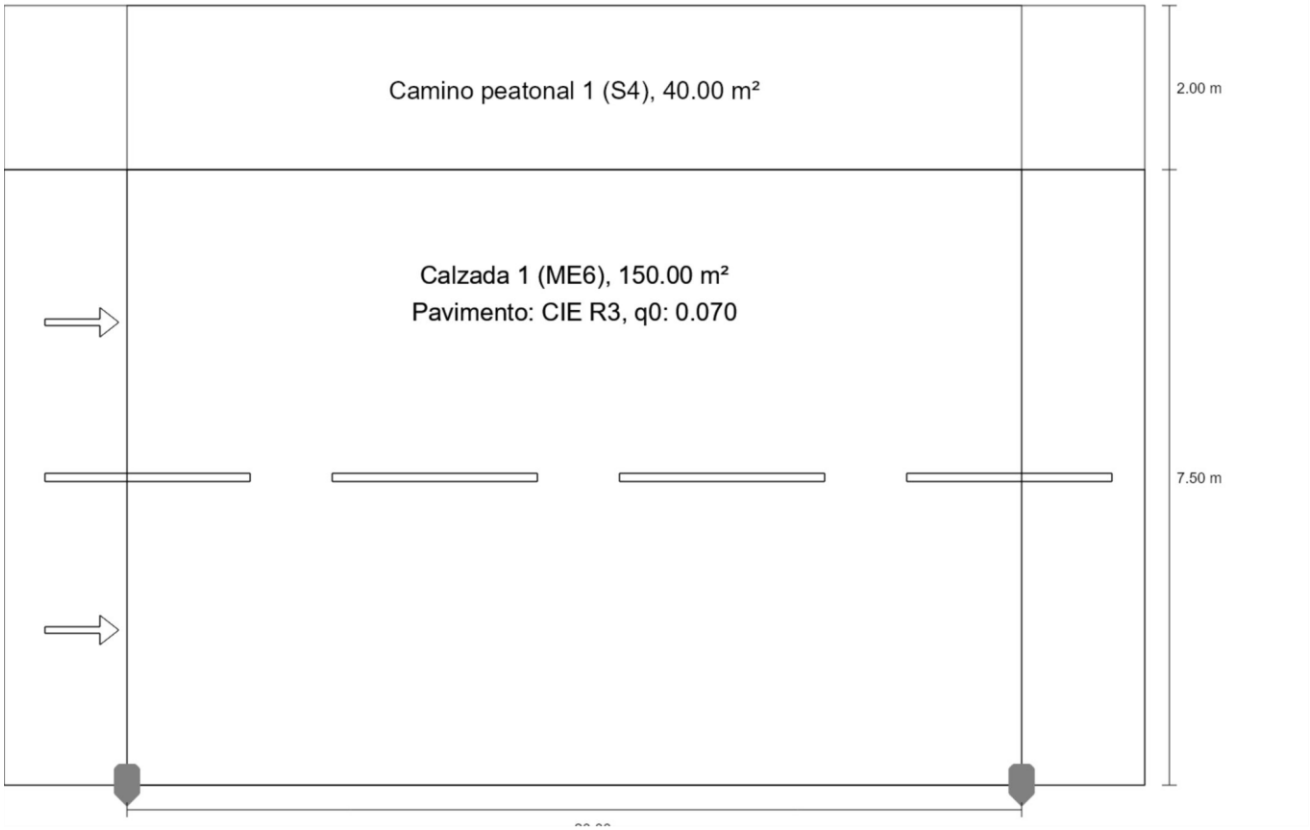


Carril circulació rotonda

Descripción

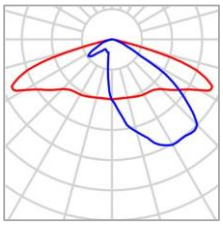
Carril circulació rotonda

Resumen (hacia EN 13201:2004)



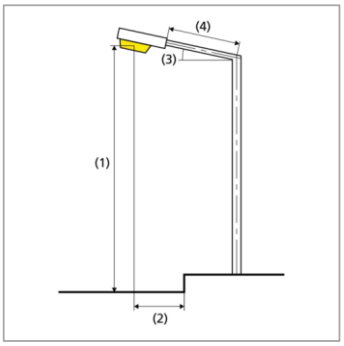
Carril circulació rotonda

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	Benito	P	20.0 W
N° de artículo	ALFUS20 AE 4	$\Phi_{Lámpara}$	2781 lm
Nombre del artículo	FUSION S 20 AE 4000K 16	$\Phi_{Luminaria}$	2781 lm
Lámpara	1x BENITO-NOVATILU (5050)	η	100.00 %

FUSION S 20 AE 4000K 16 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	7.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 508 cd/klm 80°: 29.3 cd/klm 90°: 0.71 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6
MF	0.85

Carril circulació rotonda

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

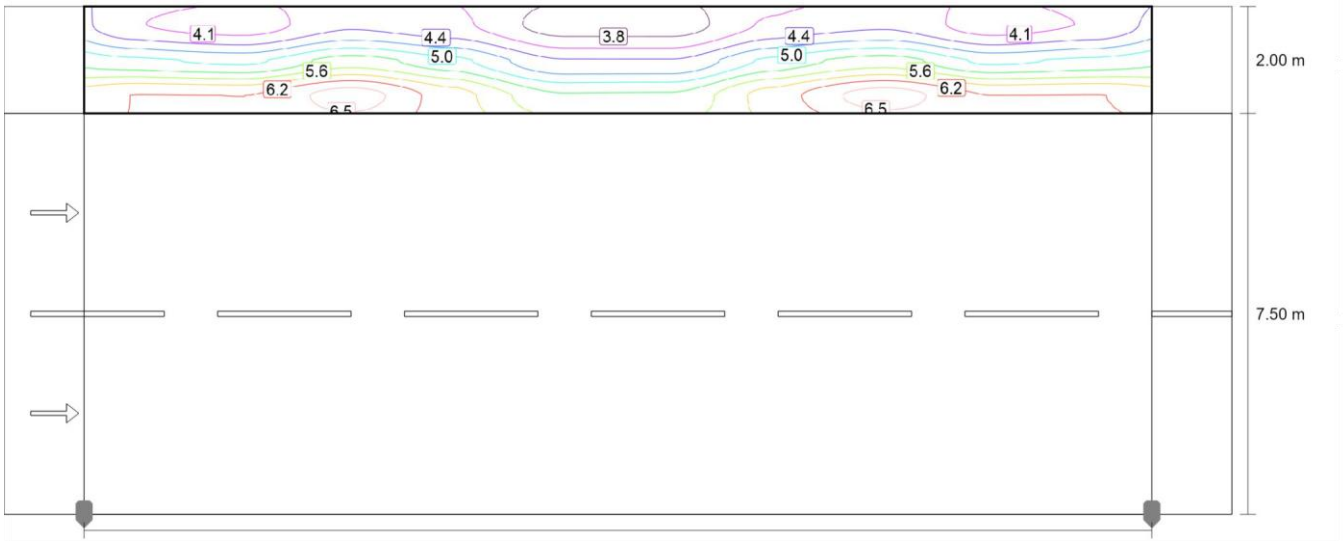
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S4)	E_m	5.05 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	3.69 lx	≥ 1.00 lx	✓
Calzada 1 (ME6)	L_m	0.56 cd/m²	≥ 0.30 cd/m²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.90	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓

Carril circulació rotonda

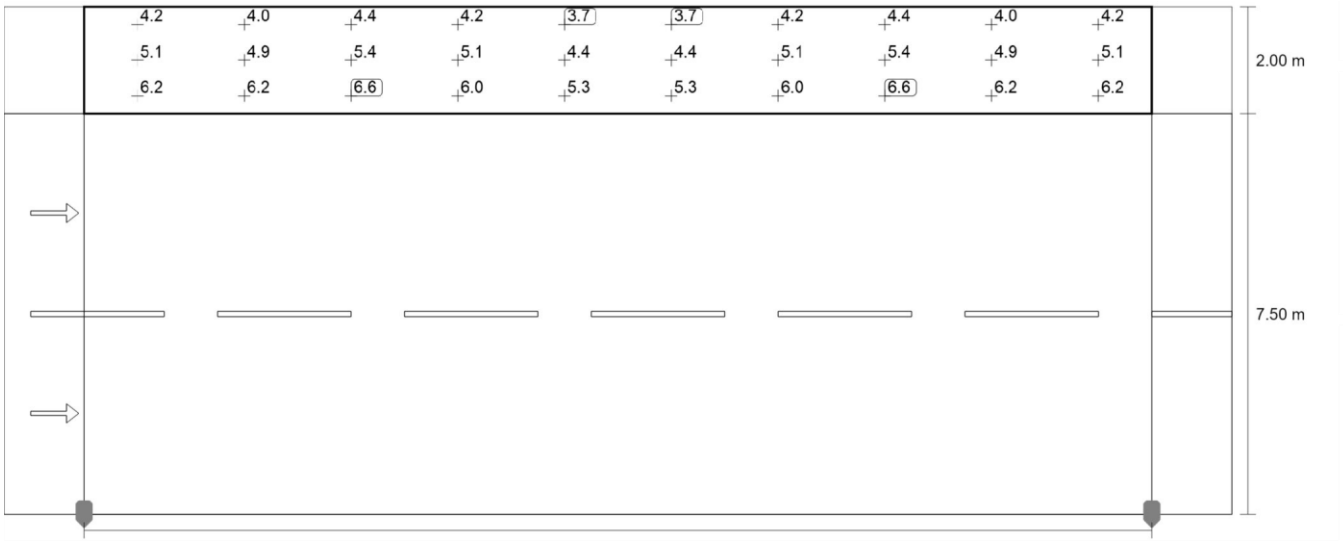
Camino peatonal 1 (S4)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S4)	E_m	5.05 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	3.69 lx	≥ 1.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

Carril circulació rotonda

Camino peatonal 1 (S4)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.167	4.15	3.97	4.38	4.19	3.69	3.69	4.19	4.38	3.97	4.15
8.500	5.08	4.94	5.45	5.08	4.44	4.44	5.08	5.45	4.94	5.08
7.833	6.18	6.17	6.61	6.01	5.34	5.35	6.01	6.61	6.17	6.18

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	5.05 lx	3.69 lx	6.61 lx	0.73	0.56

Carril circulació rotonda

Calzada 1 (ME6)

Resultados para campo de evaluación

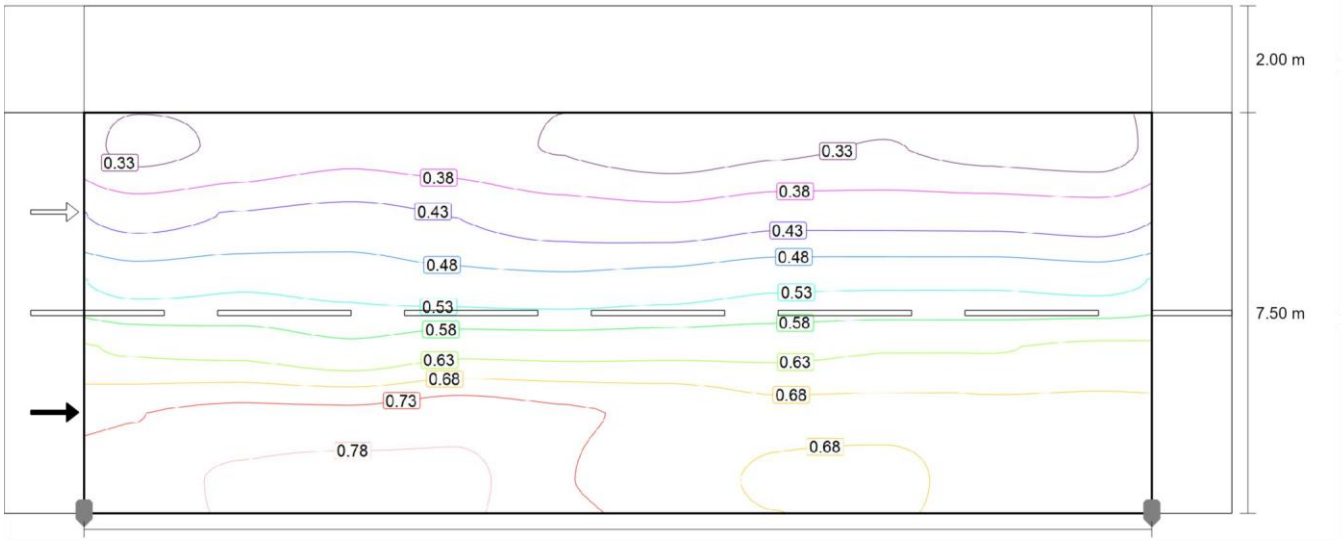
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME6)	L_m	0.56 cd/m²	≥ 0.30 cd/m²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.90	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓

Resultados para observador

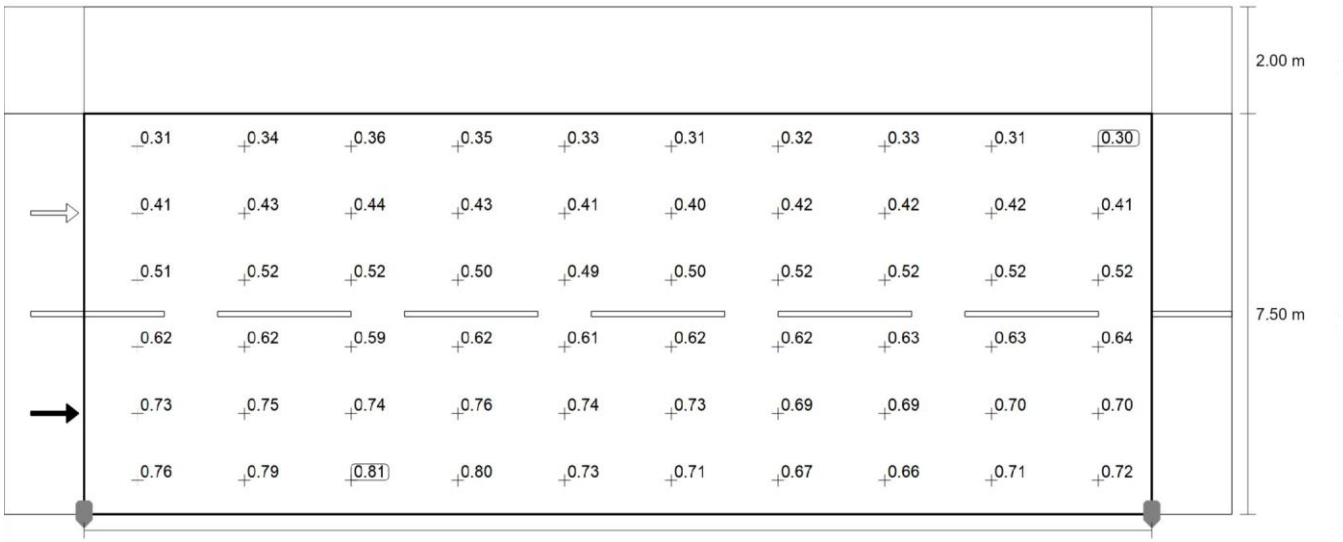
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 1.875 m, 1.500 m	L_m	0.56 cd/m²	≥ 0.30 cd/m²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.35	✓
	U_l	0.91	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 5.625 m, 1.500 m	L_m	0.60 cd/m²	≥ 0.30 cd/m²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.90	≥ 0.40	✓
	TI	4 %	≤ 15 %	✓

Carril circulació rotonda

Calzada 1 (ME6)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

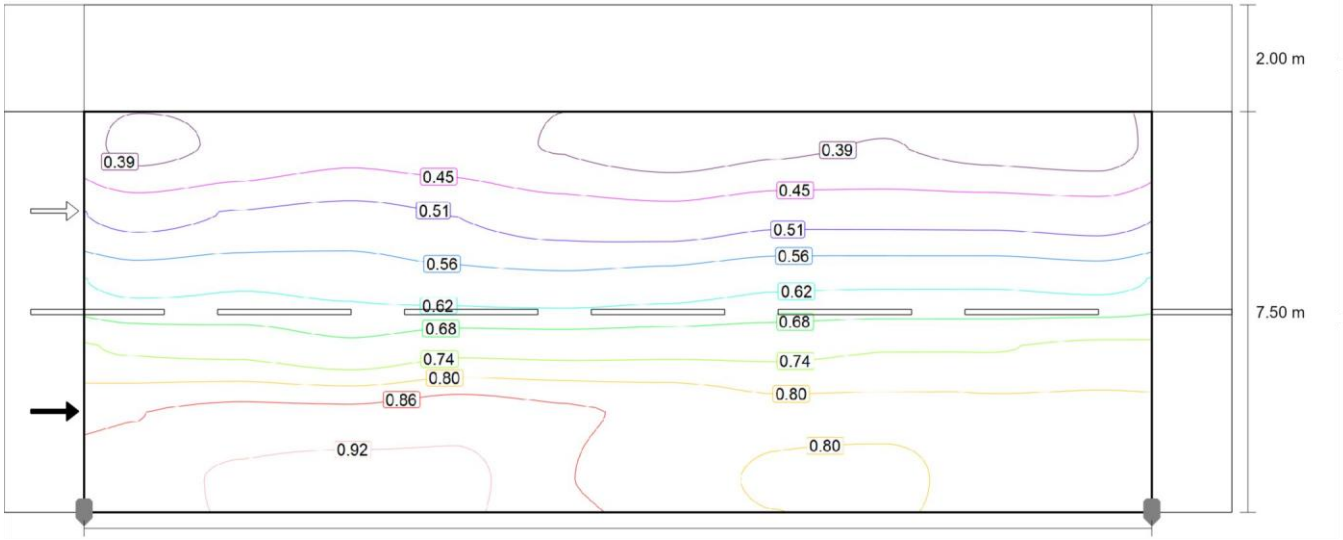
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.875	0.31	0.34	0.36	0.35	0.33	0.31	0.32	0.33	0.31	0.30
5.625	0.41	0.43	0.44	0.43	0.41	0.40	0.42	0.42	0.42	0.41
4.375	0.51	0.52	0.52	0.50	0.49	0.50	0.52	0.52	0.52	0.52
3.125	0.62	0.62	0.59	0.62	0.61	0.62	0.62	0.63	0.63	0.64
1.875	0.73	0.75	0.74	0.76	0.74	0.73	0.69	0.69	0.70	0.70
0.625	0.76	0.79	0.81	0.80	0.73	0.71	0.67	0.66	0.71	0.72

Carril circulació rotonda

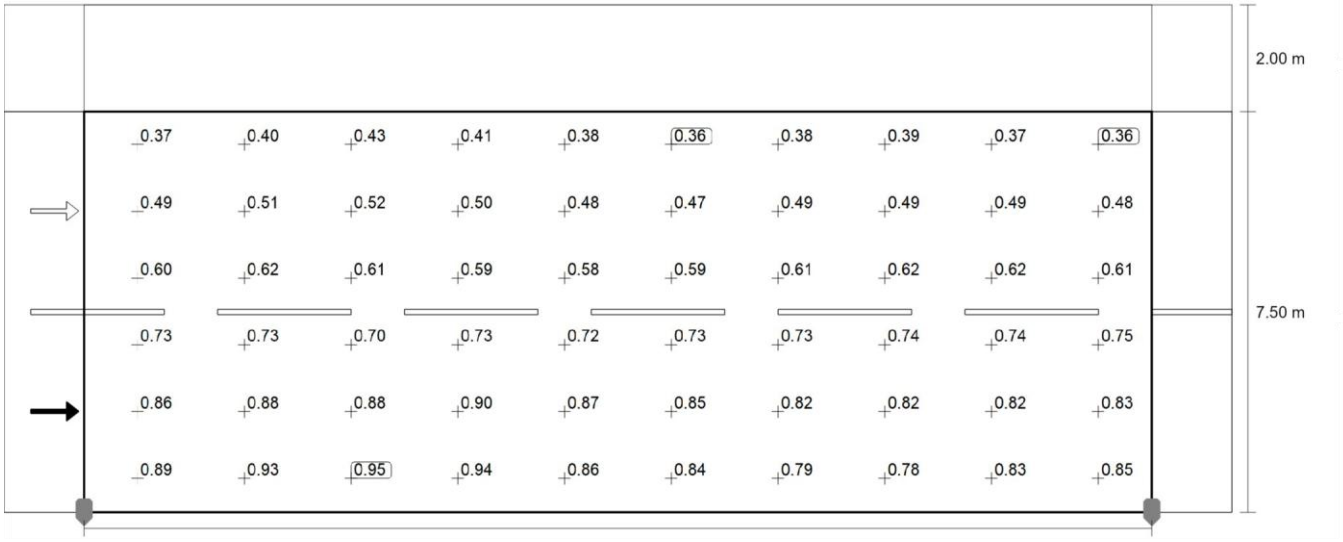
Calzada 1 (ME6)

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.56 cd/m²	0.30 cd/m²	0.81 cd/m²	0.55	0.38



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

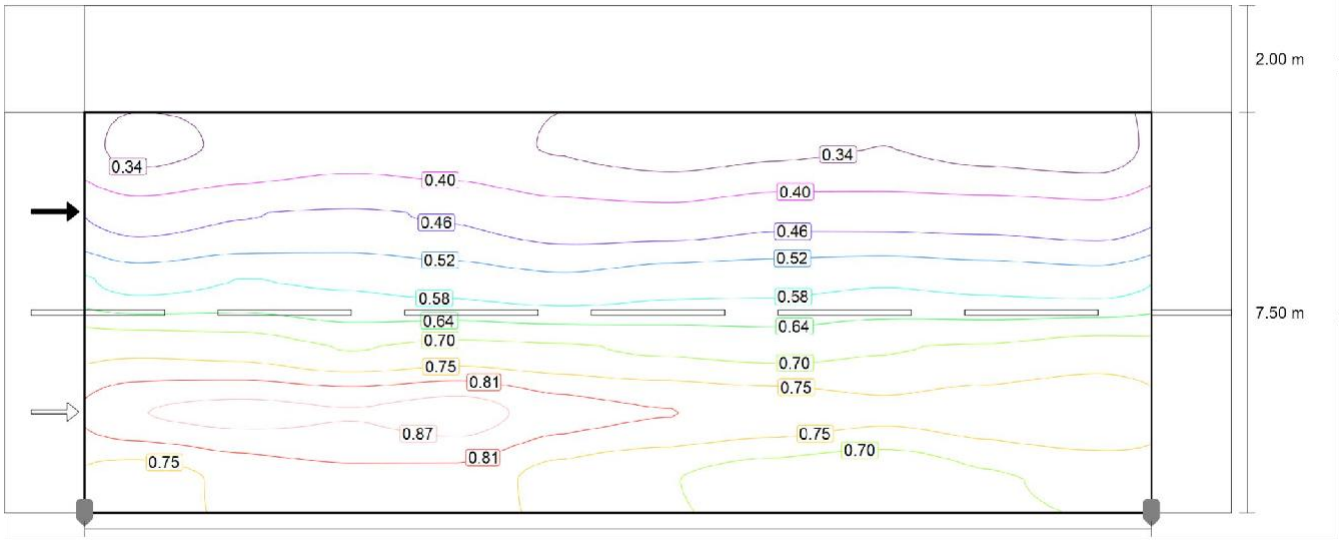
Carril circulació rotonda

Calzada 1 (ME6)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.875	0.37	0.40	0.43	0.41	0.38	0.36	0.38	0.39	0.37	0.36
5.625	0.49	0.51	0.52	0.50	0.48	0.47	0.49	0.49	0.49	0.48
4.375	0.60	0.62	0.61	0.59	0.58	0.59	0.61	0.62	0.62	0.61
3.125	0.73	0.73	0.70	0.73	0.72	0.73	0.73	0.74	0.74	0.75
1.875	0.86	0.88	0.88	0.90	0.87	0.85	0.82	0.82	0.82	0.83
0.625	0.89	0.93	0.95	0.94	0.86	0.84	0.79	0.78	0.83	0.85

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de val ores)

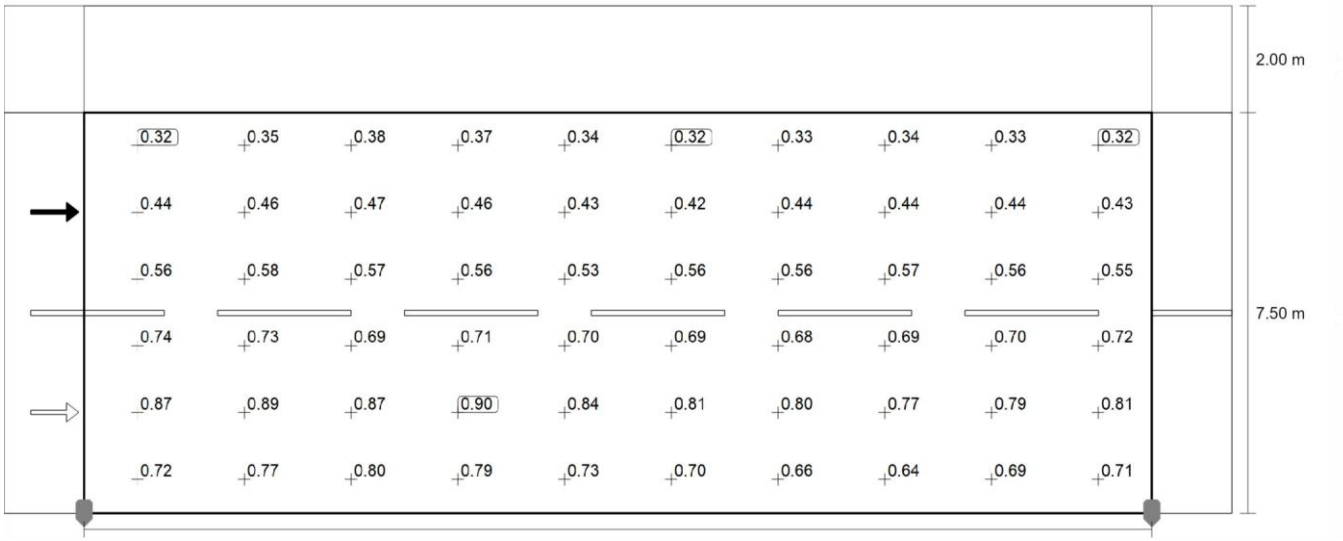
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	0.65 cd/m²	0.36 cd/m²	0.95 cd/m²	0.55	0.38



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

Carril circulació rotonda

Calzada 1 (ME6)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

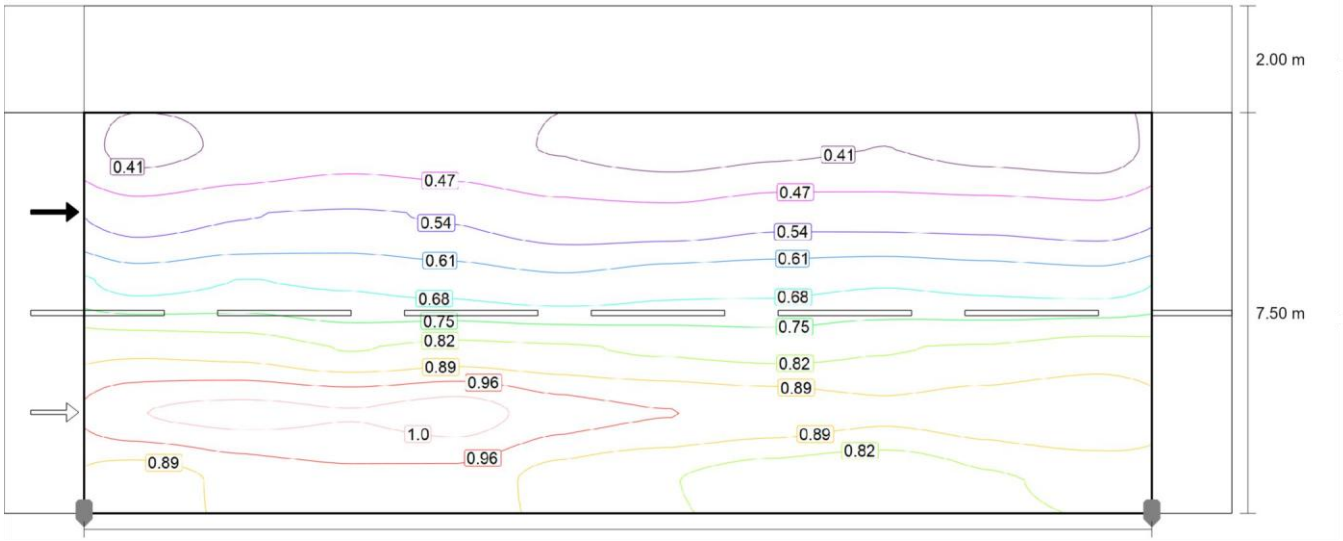
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.875	0.32	0.35	0.38	0.37	0.34	0.32	0.33	0.34	0.33	0.32
5.625	0.44	0.46	0.47	0.46	0.43	0.42	0.44	0.44	0.44	0.43
4.375	0.56	0.58	0.57	0.56	0.53	0.56	0.56	0.57	0.56	0.55
3.125	0.74	0.73	0.69	0.71	0.70	0.69	0.68	0.69	0.70	0.72
1.875	0.87	0.89	0.87	0.90	0.84	0.81	0.80	0.77	0.79	0.81
0.625	0.72	0.77	0.80	0.79	0.73	0.70	0.66	0.64	0.69	0.71

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

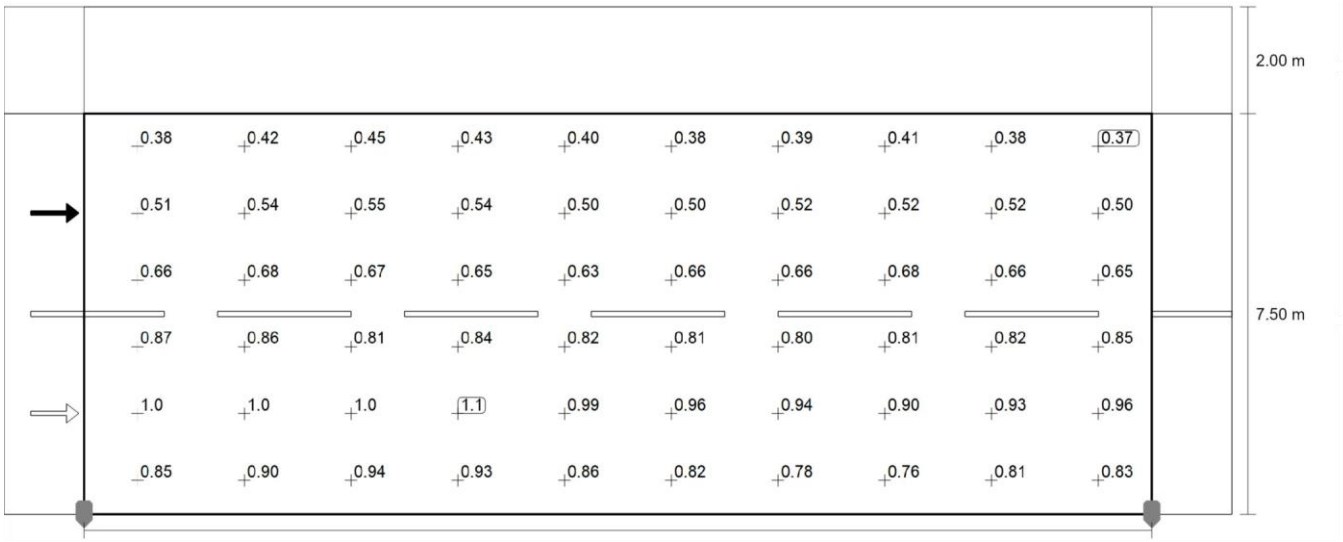
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.60 cd/m²	0.32 cd/m²	0.90 cd/m²	0.52	0.35

Carril circulació rotonda

Calzada 1 (ME6)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.875	0.38	0.42	0.45	0.43	0.40	0.38	0.39	0.41	0.38	0.37
5.625	0.51	0.54	0.55	0.54	0.50	0.50	0.52	0.52	0.52	0.50
4.375	0.66	0.68	0.67	0.65	0.63	0.66	0.66	0.68	0.66	0.65
3.125	0.87	0.86	0.81	0.84	0.82	0.81	0.80	0.81	0.82	0.85
1.875	1.02	1.04	1.03	1.06	0.99	0.96	0.94	0.90	0.93	0.96
0.625	0.85	0.90	0.94	0.93	0.86	0.82	0.78	0.76	0.81	0.83

Carril circulació rotonda

Calzada 1 (ME6)

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	0.71 cd/m²	0.37 cd/m²	1.06 cd/m²	0.52	0.35

Terreno (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

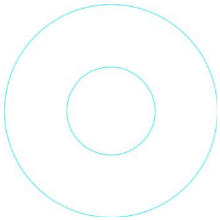
Superficie de cálculo

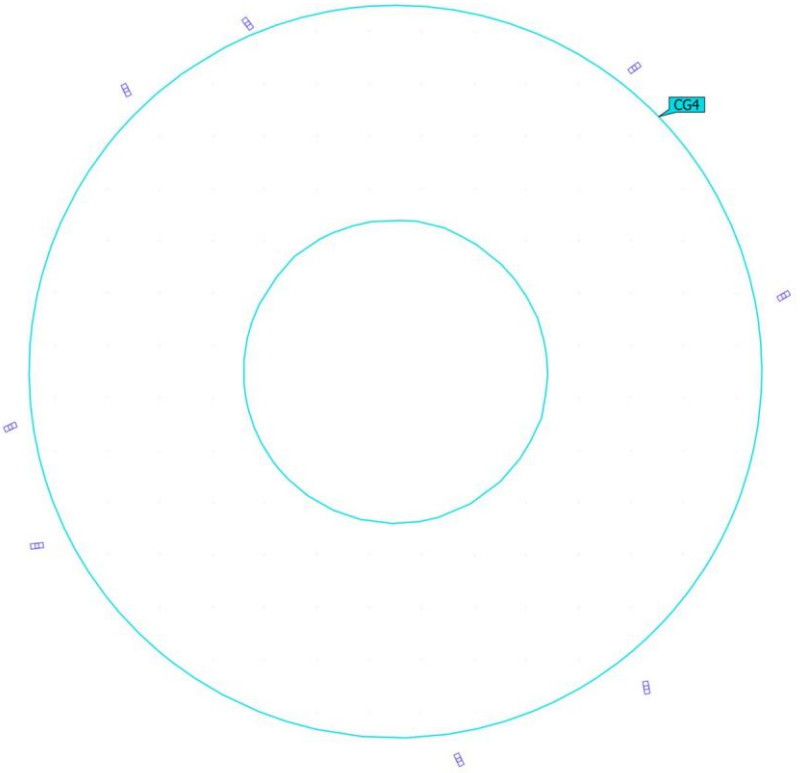
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2
Rotonda Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	25.9 lx	12.2 lx	38.9 lx	0.47	0.31

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno (Escena de luz 1)

Rotonda

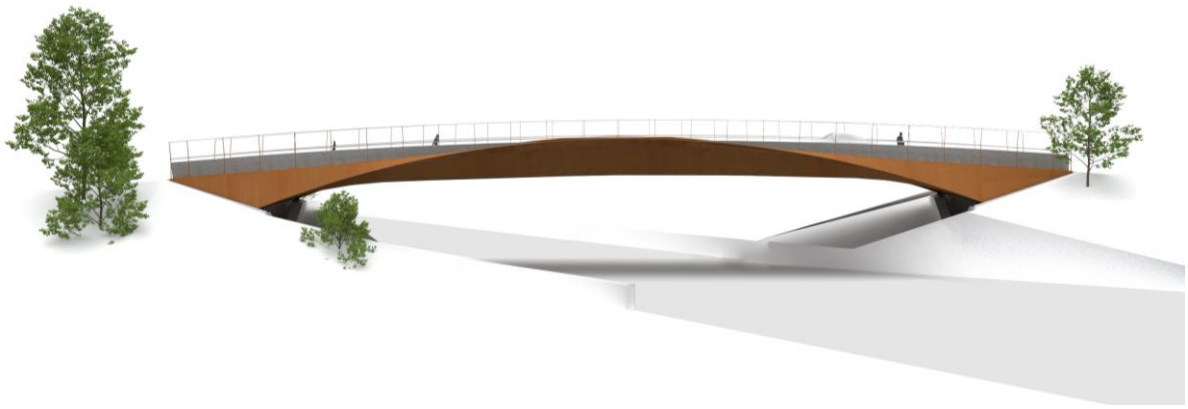




Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Rotonda Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	25.9 lx	12.2 lx	38.9 lx	0.47	0.31	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 10. GESTIÓN DE RESIDUOS

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

Contenido

1 INTRODUCCIÓN 2

2 DOCUMENTOS QUE HAN DE CONSTITUIR UN ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS 2

2.1 PLAN DIRECTOR SECTORIAL 3

2.2 LEY 105/2008 3

3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 4

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN 4

3.2 PROPIEDAD 4

4 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA 4

5 RESIDUOS GENERADOS 4

5.1 OBSERVACIONES DE RESIDUS GENERADOS EN LA OBRA 5

6 MEDIDAS A ADOPTAR EN LA OBRA 5

6.1 SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS 7

6.2 DESTINO FINAL 7

7 GESTIÓN DE LA OBRA 7

7.1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 7

7.2 ACTIVIDADES DE REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE RCD EN LA OBRA 8

7.3 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR 8

8 CONCLUSIONES 8

APÉNDICE 1. FICHA PARA EL CÁLCULO DEL VOLUMEN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS 9

1 INTRODUCCIÓN

El presente anexo al PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15 +207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ" se redacta con el objetivo de definir la cantidad de residuos y la valoración de los mismos.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación a la misma obra, almacenaje, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y puntos siguientes: En primer lugar, se identifican los materiales presentes en la obra y la naturaleza de los residuos que se generarán en cada etapa de la obra.

Para cada tipo específico de residuo generado, se hace una estimación de su volumen. En esta fase, conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia manera de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

A continuación, se definen los agentes intervenidos en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervienen en las operaciones de reutilización secundaria.

Finalmente, se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

El contenido de este estudio debe complementarse con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la propia gestión.

En definitiva, el objeto de este anexo es dar respuesta a cuestiones como: ¿qué residuos se generan? ¿Quién tiene la responsabilidad en cada momento? ¿Qué se hace con lo que se genera? Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar.

El presente anexo hace una estimación de los residuos que se prevé que se produzcan en los trabajos directamente relacionados con la obra y debe servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En este Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se redacta el presente estudio, en el que se establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para fomentar su prevención, reutilización y reciclaje durante las obras.

2 DOCUMENTOS QUE HAN DE CONSTITUIR UN ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS.

Si analizamos el marco legal que rige la gestión de residuos de construcción y demolición en las Islas Baleares, cabe destacar:

- Plan Director Sectorial para la gestión de los residuos de construcción-demolición, voluminosos y neumáticos fuera de uso de la isla de Mallorca, en adelante PDSRCD.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
    - Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
    - Normativa y legislación aplicable.
    - Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
    - Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
    - Medidas para la prevención de los residuos en la obra.

  - Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
  - Medidas para la separación de los residuos en obra.
  - Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminantes.

2.1 PLAN DIRECTOR SECTORIAL

El PDSRCD, aprobado en noviembre de 2002, establece un marco de obligado cumplimiento para la adecuada gestión de este tipo de residuos en la isla de Mallorca.

En este plan se señalan, entre otras, las obligaciones de:

- Productores de residuos de construcción - demolición.
- Transportistas de residuos de construcción - demolición.

En concreto, en el artículo 9 se establece la obligación de incorporar en el proyecto de ejecución que se presente con la solicitud de la licencia de demolición, construcción, excavación u otra que genere residuos de construcción y demolición los siguientes contenidos:

a. Una evaluación del volumen y las características de los residuos que se generan.

b. La evaluación, según el caso, de los residuos (tierras y desmontajes no contaminantes) que no necesitan ningún tipo de tratamiento y que se puedan destinar directamente a la restauración de canteras.

c. Las medidas previstas de separación a la fuente o reciclaje in situ durante la fase de ejecución de la obra.

d. Una valoración económica del coste de una gestión adecuada de los residuos generados.

2.2 LEY 105/2008

El RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición señala la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados según la lista europea de residuos publicada mediante la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, con efectos desde el 10 de abril de 2022, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos a la obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

Material	Peso de residuo generado que obliga a separar
Hormigón	80 t

Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, según el caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, los planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y los sistemas de ejecución, previa acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, según el caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
8. Los requisitos del PDSRCD están incluidos y ampliados dentro del Real Decreto.

3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Se detalla en la memoria del presente proyecto.

3.2 PROPIEDAD

La empresa promotora se trata de SFM.

4 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

Las unidades más significativas de las que se compone la obra son:

- Demoliciones.
- Acondicionamiento del terreno.
- Firmes y pavimentos urbanos.
- Instalaciones.
- Estructuras
- Equipamiento urbano.
- Gestión de residuos.
- Seguridad y salud.

5 RESIDUOS GENERADOS

Se establece una clasificación de RDC generados, según los tipos de materiales que los componen:

RCD DE NIVEL I
1. Tierras y pétreos de la excavación
RCD DE NIVEL II
RCD de naturaleza no pétrea

1. Asfalto
2. Madera
3. Metales
4. Papel y cartón
5. Plástico
6. Vidrio
7. Yeso
RCD de naturaleza pétrea
1. Arena, grava y otros áridos
2. Hormigón
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
RCD potencialmente peligrosos
1. Basura
2. Otros

La estimación de las cantidades se realiza a partir de las medidas del proyecto, tomando como referencia las ratios estándar sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Estas ratios se han ajustado y adaptado a las características de la obra. El uso de ratios en el cálculo de residuos permite realizar una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento. Sin embargo, las ratios establecidas no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos obtenidos finalmente para cada proyecto con sus singularidades, de manera que la estimación prevista en la lista inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el final de la obra el que determinará en última instancia los residuos obtenidos.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pedriscos no utilizados en la obra se ha calculado a partir de las medidas del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

Los volúmenes y pesos de los residuos mencionados previamente se han determinado en hojas de cálculo, los resultados se presentan en el apéndice I de este documento, así como de mediciones detalladas en el documento 4 de este proyecto.

En el apéndice I, se presenta la "Ficha para el cálculo del volumen y caracterización de los residuos de construcción y demolición generados en la obra" de acuerdo con el Plan Director de Gestión de Residuos de Construcción, Demolición, Voluminosos y Neumáticos fuera de Uso (BOIB Núm. 159 08-06-2022)".

5.1 OBSERVACIONES DE RESIDUS GENERADOS EN LA OBRA

A continuación, se muestra la totalidad de las demoliciones junto con su destino (reutilización a la obra o envío a un gestor autorizado).

ESTIMACIÓN RESIDUOS INERTES DEMOLICIÓN			
ELEMENTO	VOLUMEN (m3)	DENSIDAD APRX. (t/m3)	PESO (t)
Fresado	20	2,3	46
Dem. Aglomerado	60	2,3	138
Dem. Muro	18	2,3	41,4

TOTAL	225,4 T

Envío a gestor autorizado de las cantidades expuestas en la tabla anterior, según anexo tabla MAC Insular.

6 MEDIDAS A ADOPTAR EN LA OBRA

Para conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite la reutilización, el reciclaje o la valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad

requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se tomarán las siguientes medidas:

- La actividad de limpieza y desbroce genera material vegetal que se utilizará, después de mezclarlo con la tierra vegetal, para la cobertura final de los llenados.
- Las actividades de hormigonado pueden generar excedentes de hormigón que, bajo ningún concepto, se verterán al terreno. Además, la limpieza de las cisternas de los camiones de hormigonera y otros medios utilizados para el hormigonado se realizará en una balsa artificial habilitada especialmente para ello. La balsa prevista se impermeabilizará mediante una lámina plástica de PVC y se delimitará de manera perimetral mediante malla plástica. Se retirará a la finalización de los trabajos, restaurar la zona a su situación inicial.
- El material procedente de la excavación se recogerá, y se reutilizará en el llenado posterior, todo lo que sea posible, y los excesos se retirarán de la obra diariamente.
- Los restos vegetales provenientes de la poda y la tala de árboles se podrán triturar en la obra y se mezclarán con la tierra vegetal proveniente del desbroce para la cobertura final del terreno.
- Los restos de basura y materiales metálicos se almacenarán independientemente.
- Las zonas de obra destinadas al almacenamiento de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel indicador que muestre el tipo de residuo que recoge. De esta manera, los residuos, una vez clasificados, se enviarán a gestores autorizados o donde se prevea su disposición final, evitando transportes innecesarios para que los residuos sean demasiado heterogéneos o para que contengan materiales no admitidos por el gestor correspondiente.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, el código LER, el nombre y la dirección del poseedor y el pictograma de peligro si procede.
- La zona de almacenamiento para los residuos peligrosos estará suficientemente separada de las de residuos no peligrosos, evitando así la contaminación de estos últimos. Se habilitará una zona con solera impermeable y cubierta. Los residuos peligrosos se depositarán sobre contenedores especiales adecuados a su volumen, además de cumplir con la normativa vigente (estanqueidad, protección contra el sol y la lluvia, etiquetados, etc.).
- Materiales petreos de nivel I. Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales. Como se ha indicado previamente, se recogerá cerca de las cunetas abiertas y se reutilizará en el llenado posterior, retirando diariamente los excesos no utilizables en la obra.
- Los residuos no peligrosos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal dispondrá de la formación necesaria para ser capaz de llenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de manera que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- Semanalmente se realizará una revisión de la obra, en materia de gestión de residuos, verificando las instalaciones y contenedores dispuestos, la correcta clasificación de los mismos y la limpieza general de la obra.

6.1 SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de manera individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad (Tn)
Hormigón	1
Ladrillos, tejas y cerámicos	1
Metal	1
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

6.2 DESTINO FINAL

Los principales destinos finales previstos son: vertido, valorización, reciclaje, reutilización a la obra o envío a un gestor autorizado.

7 GESTIÓN DE LA OBRA

El Real Decreto 105/2008 también incluye una serie de obligaciones durante la obra que se consideran importantes de reseñar en el presente documento, de cara a la dirección facultativa de la obra.

7.1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El artículo 5. Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición indica:

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le correspondan en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
2. El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no los gestione por él mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio.

Por lo tanto, se derivan las siguientes obligaciones:

- El adjudicatario de la obra presentará un Plan de Gestión de Residuos, que además de contemplar las indicaciones del estudio, estará particularizado para la ejecución real que realizará en la obra.
- La Dirección Facultativa revisará y aprobará el plan, incluso cuando se entienda que si durante el transcurso de la obra es pertinente la modificación y/o ampliación, deberá revisar de manera adecuada.
- La Propiedad aceptará el plan de gestión de residuos.

7.2 ACTIVIDADES DE REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE RCD EN LA OBRA

Es muy común la trituración de materiales inertes provenientes de demoliciones, para obtener áridos reciclados.

El Artículo 9. Obligaciones de los productores de residuos de construcción-demolición, señala:

C) Las medidas previstas de separación en origen o reciclaje in situ durante la fase de ejecución de la obra.

Se deduce que las actividades de reutilización y/o reciclaje de RCD (Residuos de Construcción y Demolición), concretamente la trituración de productos de demolición, deben realizarse en la misma obra. Con ello, la ubicación física de las instalaciones se considera zona de obra y quedará reflejada en los diferentes documentos de obra.

Estos puntos deben quedar claramente definidos en el Plan de Gestión de Residuos de la obra.

7.3 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR

De acuerdo con lo indicado en el artículo 4 del Real Decreto, el poseedor de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) debe:

C) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en la obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por un gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, al estudio de gestión de residuos de la obra o en las modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

8 CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en esta memoria, junto con las especificaciones recogidas en el Pliego, se analizan los residuos generados en la ejecución del proyecto por los métodos previstos por el proyectista y se definen las medidas de gestión de los mismos que se consideran adecuadas.

Si se realizara alguna modificación en alguna de las medidas aquí propuestas, es obligatorio constatar que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en la obra han sido gestionados convenientemente.

Los residuos peligrosos deben ser gestionados por un gestor autorizado, de los que se presentan en el Apéndice I. El listado se puede consultar en la página web de la Consejería de Medio Ambiente y Movilidad, Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental, Servicio de Residuos, el cual es el enlace:

http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?estua=919&lang=ca&codi=269206&coduo=919 o a

http://www.sab-web.com/_pia/final/pagina.php?codepage=41&idioma=cas.

Los residuos generados en el movimiento de tierras, en exceso de las excavaciones, pueden ser utilizados para la regeneración de canteras.

APÉNDICE 1. FICHA PARA EL CÁLCULO DEL VOLUMEN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207)				
Emplaçament:	SANTA MARIA DEL CAMÍ	Municipi:	T.M. SANTA MARIA DEL CAMÍ	CP:	
Promotor:	SFM		CIF:		

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

ÍNDEX:

1 **Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ**

1 A **Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:**

1 B **Edifici d'habitatges d'estructura de formigó convencional:**

1 C **Edifici industrial d'obra de fàbrica**

1 D **Altres tipologies**

2 **Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ**

2 A **Residus de Construcció procedents de FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES**

2 B **Residus de Construcció procedents TANCAMENTS**

2C **Residus de Construcció procedents d'ACABATS**

3 **Avaluació dels residus d'excavació (vials i altres conduccions que generin residus)**

GESTIÓ Residus de Construcció i Demolició:
- S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL
(Empresa concessionària Consell de Mallorca)

4 **Avaluació dels residus INERTS destinats a RESTAURACIÓ DE PEDRERES**

4 **Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ:**

GESTIÓ Residus d'excavació:
- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament
a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207)				
Emplaçament:	SANTA MARIA DEL CAMÍ	Municipi:	T.M. SANTA MARIA DEL CAMÍ	CP:	
Promotor:	SFM		CIF:		

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

Autor del project		Núm. col.legiat:		Firma:	

1 Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ

1 A Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:

m^2 construïts a demolir **0**

Codi Cer	Residus	I. Volum (m^3/m^2)	I. Pes (t/m^2)	Volum (m^3)	Pes **(t)**
170102	Obra de fàbrica	0.5120	0.5420	0.00	0.00
170101	Formigó i morters	0.0620	0.0840	0.00	0.00
170802	Petris	0.0820	0.0520	0.00	0.00
170407	Metalls	0.0009	0.0040	0.00	0.00
170201	Fustes	0.0663	0.0230	0.00	0.00
170202	Vidres	0.0004	0.0006	0.00	0.00
170203	Plàstics	0.0004	0.0004	0.00	0.00
	Betums	-	-	-	
170904	Altres	0.0080	0.0040	0.00	0.00
	TOTAL:	0.7320	0.7100	0.00	**0.00**

Observacions:

1 B Edifici d'habitatges d'estructura de formigó:

m^2 construïts a demolir **0**

Codi Cer	Residus	I. Volum (m^3/m^2)	I. Pes (t/m^2)	Volum (m^3)	Pes **(t)**
170102	Obra de fàbrica	0.3825	0.3380	0.00	0.00
170101	Formigó i morters	0.5253	0.7110	0.00	0.00
170802	Petris	0.0347	0.0510	0.00	0.00
170407	Metalls	0.0036	0.0160	0.00	0.00
170201	Fustes	0.0047	0.0017	0.00	0.00
170202	Vidres	0.0010	0.0016	0.00	0.00
170203	Plàstics	0.0007	0.0008	0.00	0.00
170302	Betums	0.0012	0.0009	0.00	0.00
170904	Altres	0.0153	0.0090	0.00	0.00
	TOTAL:	0.9690	1.1300	0.00	**0.00**

Observacions:

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207)				
Emplaçament:	SANTA MARIA DEL CAMÍ	Municipi:	T.M. SANTA MARIA DEL CAMÍ	CP:	
Promotor:	SFM		CIF:		

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

1 C Edifici industrial d'obra de fàbrica

m^2 construïts a demolir **0**

Codi Cer	Residus	I. Volum (m^3/m^2)	I. Pes (t/m^2)	Volum (m^3)	Pes **(t)**
170102	Obra de fàbrica	0.5270	0.5580	0.00	0.00
170101	Formigó i morters	0.2550	0.3450	0.00	0.00
170802	Petris	0.0240	0.0350	0.00	0.00
170407	Metalls	0.0017	0.0078	0.00	0.00
170201	Fustes	0.0644	0.0230	0.00	0.00
170202	Vidres	0.0005	0.0008	0.00	0.00
170203	Plàstics	0.0004	0.0004	0.00	0.00
	Betums	-	-		
170904	Altres	0.0010	0.0060	0.00	0.00
	TOTAL:	0.8740	0.9760	0.00	**0.00**

Observacions:

1 D Altres tipologies:

m3 construïts a demolir

Justificació càlcul:

FASE 1: URBANIZACIÓN

Bordillo HM	= 349m x 0,2m x 0,2m	= 13,96m3 x 2,4t/m3 = 33,5t
Bloque H	= 809,1m2 x 0,2m	= 161,82m3 x 1,2t/m3 = 194,18t
Dem. asfalto	= 1610 m2 x 0,1m	= 161m3 x 2,1t/m3 = 338,1t
Fres. asfalto	= 11040 m2 x 0,04m	= 441,6m3 x 2,1t/m3 = 927,36t
Canal HM	= 90m x 0,2m x 0,2m	= 3,6m3 x 2,4t/m3 = 8,64t
Acera HM	= 1375,68m2 x 0,2m	= 275,14m3 x 2,4t/m3 = 660,33t
Reja met.	= 350m2 x 0,01m	= 3,5m3 x 0,1t/m3 = 0,35t

Observacions:

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207)				
Emplaçament:	SANTA MARIA DEL CAMÍ	Municipi:	T.M. SANTA MARIA DEL CAMÍ	CP:	
Promotor:	SFM		CIF:		

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

2 Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ

2A Residus de Construcció procedents de FONAMENTACIO D'ESTRUCTURES

Tipologia de l'edifici a construir:	
	Habitatge
	Local comercial
	Indústria
x	Altres: muros

m² construïts de reformes:

Codi Cer	Residus	I. Volum (m³/m²)	I. Pes (t/m²)	Volum (m³)	Pes (t)
170101	Formigó	0.0038	0.0053	0.00	0.00
170103	Material ceràmic	0.0004	0.0004	0.00	0.00
170407	Metalls barejats	0.0013	0.0005	0.00	0.00
170201	Fusta	0.0095	0.0024	0.00	0.00
170203	Plàstic	0.0019	0.0003	0.00	0.00
150101	env. Paper i cartró	0.0008	0.0001	0.00	0.00
	TOTAL:	0.0177	0.0089	0.00	**0.00**

Observacions:

2B Residus de Construcció procedents de TANCAMENTS

Tipologia de l'edifici a construir:	
	Habitatge
	Local comercial
	Indústria
	Altres:_____

m² construïts d'obra nova **0**

Codi Cer	Residus	I. Volum (m³/m²)	I. Pes (t/m²)	Volum (m³)	Pes (t)
170101	Formigó	0.0109	0.0153	0.00	0.00
170103	Material ceràmic	0.0327	0.0295	0.00	0.00
170407	Metalls barejats	0.0005	0.0002	0.00	0.00
170201	Fusta	0.0016	0.0004	0.00	0.00
170203	Plàstic	0.0021	0.0003	0.00	0.00
170904	Barrejats	0.0004	0.0002	0.00	0.00
150101	env. Paper i cartró	0.0038	0.0003	0.00	0.00
	TOTAL:	0.0521	0.0461	0.00	**0.00**

Observacions:

2C Residus de Construcció procedents d'ACABATS

Tipologia de l'edifici a construir:	
	Habitatge
	Local comercial
	Indústria
	Altres:_____

m² construïts d'obra nova **0**

Codi Cer	Residus	I. Volum (m³/m²)	I. Pes (t/m²)	Volum (m³)	Pes (t)
170101	Formigó	0.0113	0.0159	0.00	0.00
170103	Material ceràmic	0.0076	0.0068	0.00	0.00
170802	Petris (guix)	0.0097	0.0039	0.00	0.00
170201	Fusta	0.0034	0.0009	0.00	0.00
170203	Plàstic	0.0063	0.0010	0.00	0.00
170904	Barrejats	0.0004	0.0001	0.00	0.00
150101	env. Paper i cartró	0.0073	0.0005	0.00	0.00
	TOTAL:	0.0460	0.0291	0.00	**0.00**

Observacions:

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207)				
Emplaçament:	SANTA MARIA DEL CAMÍ	Municipi:	T.M. SANTA MARIA DEL CAMÍ	CP:	
Promotor:	SFM		CIF:		

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ (Vials i altres conduccions que generin residus)

3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ (Vials i altres conduccions que generin residus)

mL de l'obra:	

Codi Cer	Residus	*Volum ($m^{3)}$	Densitat de Ref. (t/m3)	Pes **(t)**
170504	Terres i Pedres (inert)	2331.0000	1.3000	3030.30
170302	Barrejes bituminoses	0.0000	2.5000	0.00
170405	Ferro i acer	0.0000	2.5000	0.00
170203	Plàstics	0.0000	2.5000	0.00
170904	Barrejats de construcció	0.0000	2.3000	0.00
	TOTAL:	2331.0000		**3030.30**

* **No hi ha valors de referència perquè depèn de les característiques de l'obra.**
* **El projectista ha d'introduir els valors per realitzar el càlcul del residu generat**

Observacions: _____

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207)				
Emplaçament:	SANTA MARIA DEL CAMÍ	Municipi:	T.M. SANTA MARIA DEL CAMÍ	CP:	
Promotor:	SFM		CIF:		

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

Gestió Residus de Construcció - demolició:

- S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL

(Empresa concessionària Consell de Mallorca)

- Avaluació del volum i característiques dels residus de construcció i demolició

1	**-RESIDUS DE DEMOLICIÓ**	Volum real total:	98.00
		Pes total:	225.40
2	**-RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ**	Volum real total:	0.00
		Pes total:	0.00
3	**-RESIDUS D'EXCAVACIÓ**	Volum real total:	2331.00
		Pes total:	3030.30

- Mesures de reciclatge in situ durant l'execució de l'obra:

TOTAL*: 3255.70

Fiança	125% x TOTAL* x 2.23 €/t	**8,444.07**
	125% x TOTAL* x 44.00 €/t	**12,397.40**
Taxa:	import de la fiança x 2% (màx. 36'06€)	**36.06**
	TOTAL A PAGAR:	**20,877.53** **€**

- Mesures de separació en origen durant l'execució de l'obra:

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207)				
Emplaçament:	SANTA MARIA DEL CAMÍ	Municipi:	T.M. SANTA MARIA DEL CAMÍ	CP:	
Promotor:	SFM		CIF:		

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

4 Avaluació dels residus INERTS destinats a RESTAURACIÓ DE PEDRERES

4 Avaluació residus d'EXCAVACIÓ:

m3 excavats	2331

	Materials:		Kg/m³ RESIDU REAL (Kg/m3)	(m³)	(Kg)
Terrenys nat	Grava i sorra compactada	170504	2,000	0.00	0.00
	Grava i sorra solta	170504	1,700	0.00	0.00
	Argiles	010409	2,100	0.00	0.00
	Altres				0.00
Reblerts:	Terra vegetal	200202	1,700	0.00	0.00
	Terraplè	170504	1,700	0.00	0.00
	Pedraplè	170504	1,800	0.00	0.00
	Altres				0.00
	TOTAL:		11,000	2331.00	**0.00**

GESTIO residus INERTS destinats a RESTAURACIO DE PEDRERES

- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)

4 -RESIDUS D'EXCAVACIÓ:

Volum real total: 2331.00 m³

Pes total: 3030.30 t

- Observacions (reutilitzar a la pròpia obra, altres usos,...)

Relleno procedente de la excavación = ξ 0

Material a reposicion de canter =2331 m3

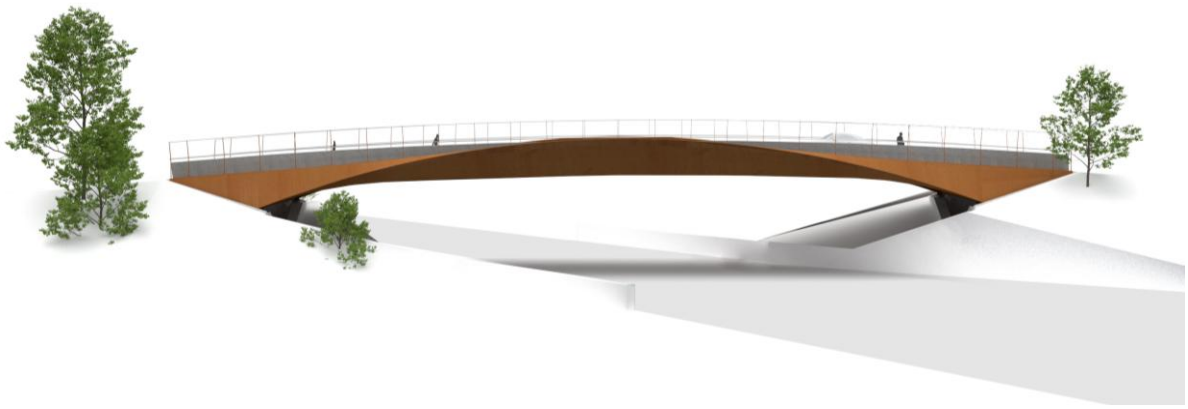
2331m3 x 1.3 = 3030.30t - 3030.30 t

TOTAL: 3030.30 t

No -D'acord al PDSGRCDVPFUM (BOIB Num, 141 23-11-2002):

* Per destinar terres i desmunts (no contaminats) directament a la restauració de pedreres, per decisió del promotor i/o constructor, s'ha d'autoritzar per la direcció tècnica de l'obra
* Ha d'estar previst al projecte d'obra o per decisió del seu director. S'ha de realitzar la conseqüent comunicació al Consell de Mallorca

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

Contenido

MEMORIA....8

1 Datos obra....8

1.1 Introducción....8

1.2 Deberes, obligaciones y compromisos....8

1.3 Principios básicos....9

1.4 Datos generales....10

2 Unidades de obra....11

2.1 Servicios de higiene y bienestar....11

2.1.1 Servicios higiénicos....11

2.1.2 Vestuario....11

2.1.3 Botiquín....12

2.1.4 Oficina de obra....13

2.2 Operaciones previas....13

2.2.1 Vallado de obra....13

2.2.2 Replanteos....14

2.2.3 Instalación eléctrica provisional de obra....14

2.2.4 Alumbrado provisional....19

2.3 Acondicionamiento del terreno....20

2.3.1 Explanaciones....20

2.3.2 Desmontes y vaciados....22

2.3.3 Terraplenes....24

2.3.4 Excavaciones....26

2.3.5 Rellenos de tierra....28

2.3.6 Excavación de zanjas....29

2.4 Pocería y red de saneamiento....29

2.5 Pavimentos exteriores....30

2.5.1 Continuos 30
2.5.2 Piezas rígidas 31
2.6 Pinturas 34
2.6.1 Pintura plástica lisa 34
2.7 Instalaciones 36
2.7.1 Servicios urbanos 36
2.8 Urbanismo 44
2.8.1 Jardinería 44
2.8.2 Señalización 45
2.8.3 Mobiliario urbano 46
3 Demoliciones-derribos 48
3.1 Antes de la demolición 48
3.1.1 Desinfección y desinsectación 48
3.1.2 Anulación de las instalaciones existentes 48
3.1.3 Apeos y apuntalamientos 49
3.1.4 Instalación de andamios 50
3.1.5 Instalación de medidas de protección colectiva 51
3.1.6 Instalación de medios de evacuación de escombros 52
3.2 Durante la demolición por colapso 53
3.2.1 Por impacto de bola 53
3.3 Durante la demolición elemento a elemento 54
3.3.1 Desmantelamiento de equipos industriales 54
3.3.2 Desmantelamiento de cubiertas 55
3.3.3 Demolición de escalera 56
3.3.4 Demolición de carpintería y cerrajería 57
3.3.5 Demolición de falso techo 58
3.3.6 Demolición de tabiquería 59
3.3.7 Demolición de revestimiento de suelos 60
3.3.8 Demolición de forjados 61
3.3.9 Demolición de arcos y bóvedas 62

3.3.10 Demolición de vigas y jácenas 63
3.3.11 Demolición de muros 64
3.3.12 Demolición de pilares 65
3.4 Durante la demolición combinada 66
3.5 Después de la demolición 66
3.6 Equipo de derribo manual 66
3.7 Equipo de derribo mecánico 66
3.7.1 Demolición por tracción 67
3.7.2 Demolición por empuje 67
3.7.3 Demolición a bola 67
3.7.4 Demolición con la ayuda de grúas 68
4 Epi´s 69
4.1 Protección de la cabeza 69
4.2 Protección del aparato ocular 70
4.3 Protección del aparato auditivo 74
4.4 Protección del aparato respiratorio 76
4.5 Protección de las extremidades superiores 79
4.6 Protección de las extremidades inferiores 81
4.7 Protección del tronco 82
4.8 Protección anticaídas 83
5 Protecciones colectivas 85
5.1 Señalización 85
5.2 Instalación eléctrica provisional 87
5.3 Cable de seguridad 92
5.4 Vallado de obra 93
5.5 Balizas 94
5.6 Tableros 95
5.7 Acopios 96
5.8 Pasarelas de seguridad 97
5.9 Barandillas 97

6 Maquinaria de obra 99
6.1 Maquinaria de movimiento de tierras 99
6.1.1 Pala cargadora 99
6.1.2 Retroexcavadora 101
6.2 Maquinaria de transporte de tierras 103
6.2.1 Camión transporte 103
6.2.2 Dumper motovolquete 105
6.3 Maquinaria compactadora de tierras 106
6.3.1 Motoniveladora 106
6.3.2 Compactadora 107
6.4 Maquinaria de manipulación del hormigón 108
6.4.1 Camión hormigonera 108
6.5 Pequeña maquinaria 113
6.5.1 Sierra circular 113
6.5.2 Rozadora radial eléctrica 116
6.5.3 Grupos electrógenos 117
6.5.4 Soldadura eléctrica 118
6.5.5 Compresor 121
7 Fichas 122
7.1 Oficios 122
7.1.1 Operador de electricidad 122
7.1.2 Trabajos en explanaciones 123
7.1.3 Trabajos en desmontes y vaciados 124
7.1.4 Trabajos en terraplenes 125
7.1.5 Trabajos en excavaciones 125
7.1.6 Trabajos en pocería y red de saneamiento 126
7.1.7 Trabajos en pavimentos 127
7.1.8 Trabajos en pinturas 132
7.1.9 Instaladores 134
7.1.10 Trabajos urbanos 143

7.2 Operadores de maquinaria de obra 145
7.2.1 Maquinaria para el movimiento de tierras 145
7.2.2 Maquinaria de transporte de tierras 157
7.2.3 Maquinaria de compactación de tierras 162
7.2.4 Maquinaria de manipulación del hormigón 164
7.3 Operadores de pequeña maquinaria 169
7.3.1 Sierra circular 169
7.3.2 Rozadora radial eléctrica 172
7.3.3 Compresor 173
8 Riesgos 175
8.1 Riesgos no eliminados 175
8.2 Riesgos especiales 175
8.3 Riesgos catastróficos 182
8.4 Enfermedades profesionales 183
8.4.1 Alquitrán 183
8.4.2 Embolia gaseosa 183
8.4.3 Enfermedad profesional 183
8.4.4 Higiene del trabajador 184
8.4.5 Insolación 184
8.4.6 Intoxicación en trabajos de excavación 184
8.4.7 Quemaduras 184
8.4.8 Tetanización 185
9 Previsión de Trabajos Posteriores en Operaciones de Reparación, Conservación y Mantenimiento (Recym) 185
9.1 Medidas preventivas y de protección 185
9.1.1 Objeto 185
9.1.2 Análisis de riesgos en obras públicas 185
9.1.3 Prevenciones 190
9.2 Criterios de utilización de medios de seguridad 191
PLANOS 193
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 217

10 Datos obra 217
10.1 Datos generales 217
11 Condiciones generales 217
11.1 Condiciones generales de las obras 217
12 Condiciones legales 218
12.1 Normativa legal para obras 218
12.2 Obligaciones 223
12.3 Seguros 227
13 Condiciones facultativas 229
13.1 Coordinador de s y s 229
13.2 Obligaciones en relación con la seguridad 229
13.3 Estudio y estudio básico 237
13.4 Información, consulta y participación 239
13.5 Vigilancia de la salud 241
13.5.1 Accidente laboral 241
13.5.2 Asistencia médica 242
13.5.3 Plan vigilancia médica 242
13.6 Aprobación certificaciones 243
13.7 Precios contradictorios 243
13.8 Libro incidencias 243
13.9 Libro de órdenes 244
13.10 Paralización de trabajos 244
14 Condiciones técnicas 245
14.1 Servicios de higiene y bienestar 245
14.2 Equipos de protección individual 246
14.3 Equipos de protección colectiva 247
14.4 Señalización 252
14.5 Útiles y herramientas portátiles 252
14.6 Maquinaria 255
14.7 Instalaciones provisionales 256

14.8 Otras reglamentaciones aplicables 258

15 Condiciones económico-administrativas 260

15.1 Condiciones para obras 260

PRESUPUESTO 261

MEMORIA

1 Datos obra

1.1 Introducción

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

1.2 Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que: a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización. b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización deltrabajo.

1.3 **Principios básicos**

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales: a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se pueden evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños

para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

1.4 Datos generales

Promotor

SFM

Descripción de la obra

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ.

Situación

Sta. María. Islas Baleares

2 Unidades de obra

2.1 Servicios de higiene y bienestar

2.1.1 Servicios higiénicos

DESCRIPCIÓN:

Los servicios higiénicos a utilizar en esta obra reunirán las siguientes características:

- Dispondrán de agua caliente en duchas y lavabos.

- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.

- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene.

- Peligro de incendio.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.

- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los andamios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

- No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

- Habrá extintores.

2.1.2 Vestuario

DESCRIPCIÓN:

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total adecuada, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

- La altura libre a techo será de 2,30 metros.

- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente

separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene.

- Peligro de incendio.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

- Habrá extintores.

2.1.3 Botiquín

DESCRIPCIÓN:

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

- En la obra se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico

RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infecciones por manipulaciones indebidas de sus componentes.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Se prohíbe manipular el botiquín y sus componentes sin antes haberse lavado a conciencia las manos.

- Las gasas, vendas, esparadrapo y demás componentes en mal estado por suciedad o manipulación indebida deberán desecharse y reponerse inmediatamente.

- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.

- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a los hospitales más próximos.

- Rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.

2.1.4 Oficina de obra

DESCRIPCIÓN:

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una oficina de obra.

- En ella se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

- La altura libre a techo será de 2,30 metros.

- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, avisos a las empresas contratistas y subcontratistas, comunicaciones y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene.

- Peligro de incendio.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.

- Habrá un extintor.

2.2 Operaciones previas

2.2.1 Vallado de obra

DESCRIPCIÓN:

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de

la obra. RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y

MANTENIMIENTO):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.
RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Caída de personas al mismo nivel.

- Pisadas sobre objetos.

- Choques y golpes contra objetos inmóviles.

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.

- Proyección de fragmentos o partículas.

- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

- Exposición al ruido.

- Iluminación inadecuada.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Las condiciones del vallado deberán ser:

a) Tendrá al menos 2 metros de altura.

b) Los accesos para el personal y la maquinaria o transportes necesarios para la obra deberán ser distintos. Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta

independiente para acceso de personal.

- El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.

- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

- Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Guantes de neopreno.

- Mono de trabajo.

- Casco de seguridad homologado.

2.2.2 Replanteos

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se efectuará el replanteo siguiendo los datos de los planos, mediante la colocación de estacas de madera clavadas, coincidentes con los puntos de replanteo señalados en los planos delproyecto.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:
- Atropellamiento de los trabajadores en la calzada, por el tránsito rodado.

- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

- Caídas de personas en zanjas y zonas de excavación.

- Interferencias con conducciones enterradas.

- Seccionamiento de instalaciones existentes.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Se colocarán vallas de protección en las zanjas y zonas de excavación, y se protegerán con cuerdas de banderines a un metro de altura siempre que estos tengan menos de 2 metros.

- La entrada y salida a las zonas de excavación, se efectuará mediante una escalera de mano, que sobresalga 1 metro por encima de la rasante del terreno.

- Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalizarán convenientemente mediante cintas, en evitación de caídas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Ropa de trabajo.

- Guantes.

2.2.3 Instalación eléctrica provisional de obra

DESCRIPCIÓN:

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.

- Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.

- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

- Las herramientas estarán aisladas.

- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

- Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Heridas punzantes en manos.

- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:

- Trabajos con tensión.

- Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

a) Medidas de protección contra contactos directos:

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

b) Medidas de protección contra contactos indirectos :

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna de 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación

eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 o UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2m, en los lugares peatonales y de 5 m, en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

- Las mangueras de -alargadera-.

- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua.

Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de agosto.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.

- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave),

según norma UNE- 20324.

- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.

- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a-pies derechos- firmes.

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico

deapertura. Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina- herramienta.

- La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.

- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- En el origen de cada instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales.

- En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar de carga.

- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.

- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta.

- La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que integren :

a) Dispositivos de protección contra las sobreintensidades.

b) Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.

c) Bases de tomas de corriente.

- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferente- mente con separación de circuitos.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE 21.022

- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua.

- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.

- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en

el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: - NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED -.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los

electricistas. Medidas de protección:

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2
m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.

- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO) :

- Casco de seguridad homologado, (para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).

- Botas aislantes de electricidad (conexiones).

- Botas de seguridad.

- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.

- Arnés de seguridad.

- Banqueta de maniobra.

- Alfombra aislante.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

2.2.4 Alumbrado provisional

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- En obras de larga duración, y salvo imposibilidad, se procurará alumbrado eléctrico, mediante lámparas que funcionen bajo una tensión de 24 voltios, salvo en el caso de construcciones móviles dotadas de instalaciones eléctricas con todas las garantías de seguridad.

- Esta tensión baja, que proporciona caracteres de seguridad y de economía, puede obtenerse fácilmente con la ayuda de transformador.

- En obras de corta duración se puede aceptar el empleo de lámparas portátiles, tanto de petróleo como de acetileno.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

- Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 voltios. Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.

- Cuando el izado de los postes o báculos se haga a mano, se utilizará un mínimo de tres tipos de retención.

- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el Código de circulación. Por la noche se señalizarán mediante luces rojas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes aislantes.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- Transformadores de seguridad.

2.3 Acondicionamiento del terreno

2.3.1 Explanaciones

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos de explanaciones de tierras.
- También se estudian las operaciones del transporte de tierras a vertedero.
- RIESGOS EVITADOS:
- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la

tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caídas desde el borde de la excavación.

- Excesivo nivel de ruido.

- Atropellamiento de personas.

- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.

- Interferencias con conducciones enterradas.

- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

A) Antes de la explanación:

- Se rodeará el solar con una valla de altura no menor a 2,00 m.

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- Las vallas se situarán a una distancia del borde de la explanación no menor de 1,5 m. Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas separadas 10 m., además de en las esquinas.

- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

- En las zonas en las que entre el vallado y el borde del vaciado exista más de 2,50 m. de separación, se delimitará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia mayor a dos veces la altura del vaciado en este borde.

- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

- Si hay que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base previo haber sido atirantados para dirigir su caída.

- La maquinaria empleada mantendrá las distancias de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

- Se prohibirán los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

B) Durante la explanación:

- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente no menor de 6,00 m.

- Las rampas tendrán un ancho mínimo de 4,50 m., ensanchándose en las curvas.

- Las pendientes de las rampas en tramo recto serán inferiores al 8 por cien y en tramo curvo al 12 por cien.

- Las rampas para el movimiento de camiones y demás maquinaria conservarán el talud lateral que exija el terreno, conforme lo establecido en la Documentación Técnica.

- Se acotará la zona de cada máquina de acción en su tajo.

- Antes de entrar en funcionamiento cualquier máquina lo anunciará con una señal acústica.

- En las operaciones de marcha atrás o poca visibilidad, el maquinista será auxiliado y dirigido por otro operario del exterior del vehículo.

- Se dispondrán topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.

- No se realizará la excavación a tumbo, es decir socavando el pie de un macizo para

provocar su vuelco.

- No se acopiará material excavado al borde de un vaciado o zanja, debiendo estar al menos a una distancia de 2 veces la profundidad del vaciado, salvo cuando por necesidades la Dirección Técnica lo autorice.

- Se evitará la formación de polvo, para ello cuando sea necesario se regarán las zonas con la frecuencia apropiada.

- El refino y saneado de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3,00 m.

- Conforme se observa en los planos, se dispondrán de barandillas provisionales en aquellos puntos donde la altura sea superior a 2,00 m. y exista el riesgo de caída,

- No se trabajará simultáneamente en las partes superior e inferior de una zona.

- Diariamente y antes de comenzar la jornada (en especial si ha llovido), se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario.

- Se observará con frecuencia el estado de las edificaciones próximas, en cuanto a grietas y asientos se refiere.

- Ante cualquier imprevisto, es la Dirección Técnica la que tomará las medidas oportunas. Ante la ausencia de esta y en caso de gravedad, el contratista tomará las medidas adecuadas comunicándolas con carácter de urgencia a la Dirección Técnica.

- Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar que según la documentación técnica deberían estarlo.

- En todo momento deberán respetarse los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia.

- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

C) Después de la explanación:

- Una vez se ha alcanzado la cota de explanación se revisarán las edificaciones colindantes para observar posibles lesiones, para tomar las medidas que se estimen oportunas.

- No se retirarán los apuntalamientos, apeos, vallas, etc. hasta que no se haya consolidado definitivamente las paredes y el fondo del vaciado de la explanación.

- Se mantendrá en el fondo del vaciado de la explanación el desagüe necesario, para evitar inundaciones, encharcamientos y filtraciones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).

- Guantes

- Mono de trabajo

- Botas

2.3.2 Desmontes y vaciados

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos de desmonte y vaciado de tierras.

- También se estudian las operaciones del transporte de tierras a

vertedero. RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han

eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

A) Antes del vaciado:

- Se rodeará el solar con una valla de altura no menor a 2,00 m.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,5 m. Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas separadas 10 m. , además de en las esquinas.
- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.
- En las zonas en las que entre el vallado y el borde del vaciado exista más de 2,50 m. de separación, se delimitará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia mayor a dos veces la altura del vaciado en este borde.
- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- Si hay que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base previo haber sido atirantados para dirigir su caída.
- La maquinaria empleada mantendrá las distancias de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Se prohibirán los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

B) Durante el vaciado:

- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente no menor de 6,00 m.
- Las rampas tendrán un ancho mínimo de 4,50 m., ensanchándose en las curvas.
- Las pendientes de las rampas en tramo recto serán inferiores al 8 por cien y en tramo curvo al 12 por cien.
- Las rampas para el movimiento de camiones y demás maquinaria conservarán el talud lateral que exija el terreno, conforme lo establecido en la Documentación Técnica.
- Se acotará la zona de cada máquina de acción en su tajo.
- Antes de entrar en funcionamiento cualquier máquina lo anunciará con una señal acústica.
- En las operaciones de marcha atrás o poca visibilidad, el maquinista será auxiliado y dirigido por otro operario del exterior del vehículo.
- Se dispondrán topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.
- No se realizará la excavación a tumbo, es decir socavando el pie de un macizo para provocar su vuelco.

- o se acopiará material excavado al borde del vaciado, debiendo estar al menos a una distancia de 2 veces la profundidad del vaciado, salvo cuando por necesidades la Dirección Técnica loautorice.

- Se evitará la formación de polvo, para ello cuando sea necesario se regarán las zonas con la frecuencia apropiada.

- El refino y saneado de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3,00 m.

- Conforme se observa en los planos, se dispondrán de barandillas provisionales en aquellos puntos donde la altura sea superior a 2,00 m. y exista el riesgo de caída,

- No se trabajará simultáneamente en las partes superior e inferior de una zona.

- Diariamente y antes de comenzar la jornada (en especial si ha llovido), se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario.

- Se observará con frecuencia el estado de las edificaciones próximas, en cuanto a grietas y asientos se refiere.

- Ante cualquier imprevisto, es la Dirección Técnica la que tomará las medidas oportunas. Ante la ausencia de esta y en caso de gravedad, el contratista tomará las medidas adecuadas comunicándolas con carácter de urgencia a la Dirección Técnica.

- Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar que según la documentación técnica deberían estarlo.

- En todo momento deberán respetarse los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia.

- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

C) Después del vaciado:

- Una vez se ha alcanzado la cota de vaciado se revisarán las edificaciones colindantes para observar posibles lesiones, para tomar las medidas que se estimen oportunas.

- No se retirarán los apuntalamientos, apeos, vallas, etc. hasta que no se haya consolidado definitivamente las paredes y el fondo del vaciado.

- Se mantendrá en el fondo del vaciado el desagüe necesario, para evitar inundaciones, encharcamientos y filtraciones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).

- Trajes impermeables.

- Botas impermeables.

- Guantes.

2.3.3 Terraplenes

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos de desmonte y vaciado de tierras para ejecución de terraplenados.

- También se estudian las operaciones del transporte de tierras a

vertedero. RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO

ANTERIORMENTE:

- Caídas desde el borde de la excavación.

- Excesivo nivel de ruido.

- Atropellamiento de personas.

- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.

- Interferencias con conducciones enterradas.

- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

A) Antes del terraplenado:

- Se rodeará el solar con una valla de altura no menor a 2,00 m.

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- Las vallas se situarán a una distancia del borde del terraplenado no menor de 1,5 m. Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas separadas 10 m., además de en las esquinas.

- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

- En las zonas en las que entre el vallado y el borde del terraplenado exista más de 2,50 m. de separación, se delimitará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia mayor a dos veces la altura del vaciado en este borde.

- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

- Si hay que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base previo haber sido atirantados para dirigir su caída.

- La maquinaria empleada mantendrá las distancias de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

- Se prohibirán los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

B) Durante el terraplenado:

- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente no menor de 6,00 m.

- Las rampas tendrán un ancho mínimo de 4,50 m., ensanchándose en las curvas.

- Las pendientes de las rampas en tramo recto serán inferiores al 8 por cien y en tramo curvo al 12 por cien.

- Las rampas para el movimiento de camiones y demás maquinaria conservarán el talud lateral que exija el terreno, conforme lo establecido en la Documentación Técnica.

- Se acotará la zona de cada máquina de acción en su tajo.

- Antes de entrar en funcionamiento cualquier máquina lo anunciará con una señal acústica.

- En las operaciones de marcha atrás o poca visibilidad, el maquinista será auxiliado y dirigido por otro operario del exterior del vehículo.

- Se dispondrán topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.

- No se realizará la excavación a tumbo, es decir socavando el pie de un macizo para provocar su vuelco.

- No se acopiará material excavado al borde del vaciado, debiendo estar al menos a una

distancia de 2 veces la profundidad del vaciado, salvo cuando por necesidades la Dirección Técnica lo autorice.

- Se evitará la formación de polvo, para ello cuando sea necesario se regarán las zonas con la frecuencia apropiada.

- El refino y saneado de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3,00 m.

- Conforme se observa en los planos, se dispondrán de barandillas provisionales en aquellos puntos donde la altura sea superior a 2,00 m. y exista el riesgo de caída,

- No se trabajará simultáneamente en las partes superior e inferior de una zona.

- Diariamente y antes de comenzar la jornada (en especial si ha llovido), se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario.

- Se observará con frecuencia el estado de las deificaciones próximas, en cuanto a grietas y asientos se refiere.

- Ante cualquier imprevisto, es la Dirección Técnica la que tomará las medidas oportunas. Ante la ausencia de esta y en caso de gravedad, el contratista tomará las medidas adecuadas comunicándolas con carácter de urgencia a la Dirección Técnica.

- En todo momento deberán respetarse los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia.

- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

C) Después del terraplenado:

- Una vez se ha alcanzado la cota, se revisarán las deificaciones colindantes para observar posibles lesiones, para tomar las medidas que se estimen oportunas.

- No se retirarán los apuntalamientos, apeos, vallas, etc. hasta que no se haya consolidado definitivamente el terraplenado.

- En caso de inundaciones, encharcamientos y filtraciones, se mantendrá en el fondo el desagüe necesario.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes.

- Botas impermeables de seguridad.

2.3.4 Excavaciones

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Trabajos de excavación y terraplenado del terreno hasta dejarlo a cota de rasante definitiva.

- Transporte de tierras a vertedero.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caídas desde el borde de la excavación.

- Excesivo nivel de ruido.

- Atropellamiento de personas.

- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.

- Interferencias con conducciones enterradas.

- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Antes de comenzar el tajo, se recabará toda la información necesaria y que sea posible de las compañías suministradoras de energía (gas y electricidad), para localizar líneas enterradas.

- Cuando sea de prever el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros.

- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

- Las vallas estarán dispuestas a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el tráfico atraviesa la zanja de excavación, esta deberá ser al menos de 4,00 metros.

- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,3 metros se dispondrán a una distancia no menor de 2,00 metros del borde de la excavación.

- En materiales con tendencia a rodar (tubos, canalizaciones, etc.), los acopios serán asegurados mediante topes.

- Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán, así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

- No se trabajará en ningún lugar de la excavación en dos niveles diferentes.

- Se acotará las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen, distribuyéndose en el tajo de tal manera que no se estorben entre sí..

- En cortes de profundidad mayor de de 1,30 metros, las entibaciones deberán sobrepasar al menos 20,00 centímetros la cota superior del terreno y 75,00 centímetros en el borde superior deladeras.

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

- Las entibaciones solo se quitarán cuando dejen de ser necesarias, empezando por la parteinferior del corte.

- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

- Como medida preventiva se dispondrán en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán y se reservarán para el equipo de salvamento para socorrer en caso de necesidad a operarios accidentados.

- En aquellas zonas de la excavación cuya altura de caída sea superior a 2,00 metros, deberán protegerse mediante barandillas de 90,00 centímetros al menos de altura, que irán situadas entre 0,80 y 1,00 metros de distancia al borde de la excavación, disponiendo de listón intermedio, rodapié y pasamanos.

- El acceso al fondo de la excavación se realizará mediante escalera sólida, dotada con barandilla. Si el fondo de la excavación tiene más de 7,00 metros, deberá disponerse de mesetas intermedias de descanso. La escalera rebasará siempre en 1 metro el nivel superior de desembarco.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes.

- Trajes impermeables (en tiempo lluvioso).

- Botas de seguridad.

2.3.5 Rellenos de tierra

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Trabajos de relleno del terreno hasta dejarlo a cota definitiva.

- Transporte de tierras.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Es probable que este trabajo se realice mediante subcontratación, tome sus precauciones para hacer llegar sus normas a todas las empresas intervinientes en su obra.

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.

- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.

- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.

- Atropello de personas.

- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.

- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.

- Vibraciones sobre las personas.

- Ruido ambiental.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara"y la Çarga máxima".

- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar laspolvaredas.

- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

- Se instalará en el borde los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.

- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).

- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.

- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (para el tránsito por obra).

- Botas de seguridad.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Guantes de cuero.

- Cinturón antivibratorio.

- Ropa de trabajo.

2.3.6 Excavación de zanjas

2.4 Pocería y red de saneamiento

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- La pocería y la red de saneamiento se realizará a base de tubos de P.V.C. de diámetros diferentes hasta llegar a la acometida a depuradora de oxidación total prefabricada, la cual desaguará en la acequia colindante con la parcela.

- En la zona de sótano, la red de desagüe colgará del forjado de la

plantabaja. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).

- Dermatitis por contactos con el cemento.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de esta Memoria de Seguridad y Salud.

- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rodeen.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma (o de P.V.C.).

- Botas de seguridad.

- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Equipo de iluminación autónoma.

- Equipo de respiración autónoma, o semiatónoma.

- Manguitos y polainas de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

2.5 Pavimentos exteriores

2.5.1 Continuos

Aglomerado asfáltico

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Previo a la puesta en obra del aglomerado, se procederá a efectuar un riego de imprimación sobre la subbase.

- La puesta en obra del aglomerado se realizará mediante extendedora.

- La compactación se realizará mediante compactadora vibrante de rodillo metálico y la compactadora de ruedas de goma.

- Se verterá el producto siguiendo las especificaciones del

fabricante. RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contactos térmicos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento o aplastamiento por maquinas o vehículos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Mandil, polainas y manguitos de goma, en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos.
- Guantes de neopreno en el empleo de aglomerado.
- Se evitará el tener contacto con la hélice de la extendedora.
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).
- Mandil, polainas y manguitos de goma, (en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos).
- Guantes de neopreno, (en el empleo de aglomerado).
- Botas de goma, (para el vertido del aglomerado y de la imprimación).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Mascarillas, (para evitar respirar los vapores producidos por el aglomerado asfáltico, o el riego).

2.5.2 Piezas rígidas

Baldosas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Sobre la solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena; sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.
- Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco se espolvoreará éste con cemento.
- Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm, respetando las juntas previstas en la capa de mortero si las hubiese.
- Posteriormente se extenderá la lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad de las baldosas para el relleno de juntas, y una vez seca se eliminarán los restos de la misma y se limpiará la superficie.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Aplastamiento y contusiones por acopios mal colocados o en el transporte y colocación de las piezas, o por las herramientas.

- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.

- Sobreesfuerzos.

- Electrocuciones en el uso de herramientas eléctricas.

- Proyección de partículas al realizar cortes de piezas.

- Afecciones al aparato respiratorio por ambientes tóxicos o pulvígenos.

- Dermatitis por contacto con el cemento.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de mortero.

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.

- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.

- Se prohibirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.

- Los acopios nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caídas de objetos).

- Guantes de P.V.C. o goma.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Gafas antipolvo en los trabajos de corte.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable en los trabajos de corte.

- Mono de trabajo.

Bordillos y rigolas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Sobre el soporte se extenderá una capa de mortero de 150 mm de altura y 100 mm de espesor para recibido lateral del bordillo.

- Las piezas que forman el encintado se colocarán a tope sobre el soporte, recibiéndose con el mortero lateralmente, de manera que queden juntas entre ellas de 1 cm como máximo.

- La elevación del bordillo sobre la rasante del firme podrá variar de 100 a 150mm y deberá ir enterrado al menos en la mitad de su canto. El tipo acanalado quedará totalmente enterrado de manera que queden niveladas sus dos caras superiores con la acera y la calzada,respectivamente.

- Posteriormente, se extenderá la lechada de cemento de manera que las juntas queden

perfectamente rellenas.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Se extremará el cuidado en el manejo de cortadoras para evitar cortes.
- Se prohibirá el uso de la radial con la protección del disco quitada o con un disco defectuoso.
- Se realizará los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se revisará el estado de los cables de la radial.
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Guantes de neopreno.
- Botas de seguridad.

Solados de urbanización

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Sobre la solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena; sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

- Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco se espolvoreará éste con cemento.

- Humedecidas previamente, las baldosas irán colocadas sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm, respetando las juntas previstas en la capa de mortero si las hubiese.

- Posteriormente se extenderá la lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad de las baldosas para el relleno de juntas, y una vez seca se eliminarán los restos de la misma y se limpiará la superficie.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Aplastamiento y contusiones por acopios mal colocados o en el transporte y colocación de las piezas, o por las herramientas.

- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.

- Sobreesfuerzos.

- Electrocuciones en el uso de herramientas eléctricas.

- Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.

- Cuerpos extraños en los ojos.

- Proyección de partículas al realizar cortes de piezas.

- Afecciones al aparato respiratorio por ambientes tóxicos o pulvígenos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.

- Se prohibirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los acopios nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caídas de objetos).

- Guantes de P.V.C. o goma.

- Guantes de cuero.

- Gafas antipolvo en los trabajos de corte.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable en los trabajos de corte.

- Mono de trabajo.

2.6 Pinturas

2.6.1 Pintura plástica lisa

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Previo a la aplicación de la pintura se realizará un lijado de la superficie, efectuando un plastecido de las faltas.

- Se aplicará una mano de pintura diluida como fondo y dos manos

deacabado. RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

- Se prohibirá almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.

- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

- Se prohibirá la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

- Se prohibirá la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

- Se prohibirá la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los andamios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.

- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante' y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.

- Se prohibirá fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los

que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.
- Arnés de seguridad.

2.7 Instalaciones

2.7.1 Servicios urbanos

Abastecimiento agua

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de esta Memoria de Seguridad y Salud.
- El Abastecimiento de Agua se basará en la instalación para suministro de agua potable a núcleos residenciales, que irá desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. También será utilizado para la distribución de agua para riego y limpieza de calles.
- En todas las conducciones, los tubos irán sobre un relleno de arena de río para asiento de la tubería.
- Tanto las arquetas como las llaves irán sobre una solera de hormigón de resistencia característica de 100 kg/c m ^{2} , de 15 cm de espesor.

RIESGOS EVITADOS:

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Golpes contra objetos y atrapamientos.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo o zanjas.
- Caídas de objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Cuando se efectúen voladuras para la excavación, se tomarán las precauciones

necesarias, de acuerdo con la legislación vigente.

- Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo.

- Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio, se determinará su trazado solicitando, si es necesario, su corte y el desvío.

- Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y se comprobará la ausencia de gases y vapores, si existiesen se ventilará la zanja antes de comenzar el trabajo.

- El material procedente de la excavación se apilará alejado del borde la zanja. En el borde libre se dispondrá una valla, a todo lo largo, cuando las obras se realicen en zonas habitadas.

- Se dispondrán pasarelas con vallas laterales en los pasos habituales de peatones. La separación máxima entre dos pasos será de 50 m.

- Si se atraviesan vías de tráfico rodado, la zanja se realizará en dos mitades, compactando una mitad antes de excavar.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

- Se tendrá especial cuidado cuando se tiré el hormigón de base para las arquetas y

lasllaves. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o de P.V.C.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.

- Mono de trabajo.

- Arnés de seguridad.

Media tensión

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- En la instalación del tendido de la línea de media tensión se tendrá en cuenta que los aparatos o ingenios portátiles de mano deberán ser de la clase T.B.T para los trabajos efectuados en el interior de los recintos. El aislamiento entre el cuerpo del trabajador y las paredes se vuelvepeligrosamente débil por las condiciones particulares de trabajo.

- Una vez realizado el tendido de línea de media tensión se colocarán las peanas y los cuadros generales de protección, realizando por último el tapado de arena y la señalización de las líneas de media tensión.

- Los cables protegidos se aplican en sustitución de las redes aéreas convencionales y son indicados en localizaciones donde son constantes las salidas de servicio causadas por contactos con objetos extraños a la red, en locaciones donde se requieren mejores índices de confiabilidad y seguridad y/o en optimizaciones de las instalaciones eléctricas.

- Los criterios de selección de los transformadores se basará en la determinación de potencia, características constructivas, normas de aplicación, etc. serán los utilizados para las redes convencionales de cables desnudos.

- Se ordenará prohibir tocar los conductores de MEDIA TENSIÓN. La prohibición se indicará mediante carteles apropiados colocándolos en los locales o elementos que tengan instalaciones de MEDIA TENSIÓN.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han

eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones de media tensión, sin adoptar las siguientes precauciones:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Lo dispuesto en este artículo no será obligatorio en los trabajos en tensión, en las instalaciones eléctricas de media tensión, que se realicen en las siguientes condiciones:

- Con métodos de trabajos específicos.
- Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.
- Con autorización especial del técnico designado por la empresa, que indicará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.
- Bajo vigilancia constante del personal técnico, habilitado al efecto, que como jefe del trabajo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.
- Siguiendo las normas que se especifiquen en las instrucciones para este tipo de

trabajos. En todo caso se prohibirá esta clase de trabajos al personal que no esté

especializado.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares de los peatones y de 5m en los de los vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. Siempre que se pueda los cables irán enterrados.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará « el paso del cable » mediante una cubrición mediante tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalizar la existencia del «paso eléctrico a los vehículos». El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Arnés de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Banquetas o alfombras aislantes.
- Vainas o caperuzas aislantes.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- Lámparas portátiles.
- Transformadores de seguridad.
- Transformadores de separación de circuitos.

Baja tensión

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- En la instalación del tendido de la línea de baja tensión se tendrá en cuenta que los aparatos o ingenios portátiles de mano deberán ser de la clase T.B.T para los trabajos efectuados en el interior de los recintos. El aislamiento entre el cuerpo del trabajador y las paredes se vuelvepeligrosamente débil por las condiciones particulares de trabajo. De modo general la protección casi absoluta no puede ser lograda más que con el empleo de una máquina alimentada en baja tensión, solución recomendada sobre obra para todo utillaje portátil.

- Una vez realizado el tendido de línea de baja tensión se colocarán las peanas y los cuadros generales de protección, realizando por último el tapado de arena y la señalización de las líneas de baja tensión.

- Se llama baja tensión a una tensión inferior a 50 voltios tanto en alterna como en

continua. RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

1) Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión se procederá a identificar el conductor o instalación donde se tiene que efectuar el mismo.

2) En los trabajos que se efectúen sin tensión:

- Será aislada la parte que se vaya a trabajar de cualquier posible alimentación mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

- Será bloqueado en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de seccionamiento citados, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- Se comprobará mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, ambos extremos de los fusibles, etc.).

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos, sin comprobar que no existe peligro alguno.

3) Cuando se realicen trabajos en instalaciones eléctricas en tensión, el personal encargado de realizarlas estará adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo del material de seguridad, equipo y herramientas mencionado en el epígrafe 1 de este artículo.

4) El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado.

5) Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

6) El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares de los peatones y de 5m en los de los vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. Siempre que se pueda los cables irán enterrados.

7) El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará el « el paso del cable » mediante una cubrición mediante tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del «paso eléctrico a los vehículos». El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes aislantes.
- Arnés de seguridad.
- Banquetas o alfombras aislantes.
- Vainas o caperuzas aislantes.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- Lámparas portátiles.
- Transformadores de seguridad.
- Transformadores de separación de circuitos.

Alumbrado público

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Las instalaciones de alumbrado público se realizará en vías urbanas hasta un máximo de cuatro carriles de circulación, con anchuras normalizadas de 7, 9, 12, 14 y 17 metros, mediante lámparas descarga de vapor de sodio a alta presión, sobre postes o báculos, quedando excluidas las vías peatonales, zonas ajardinadas y la red de suministro eléctrico.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han

eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Para la disposición en planta de los puntos de luz, se comenzará por la distribución de éstos en curvas, cruces o plazas, y una vez situados éstos, se distribuirán los tramos rectos ajustándose lo más posible a la separación elegida en cálculo.

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

- Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 voltios. Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.

- Cuando el izado de los postes o báculos se haga a mano, se utiliza un mínimo de tres tipos de retención.

- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el Código de circulación. Por la noche se señalizarán mediante luces rojas.

- Se colocará un cable conductor desnudo recocido de 35 m m ^{2} de sección circular, en contacto con el terreno y a una profundidad no menor de 50 cm, conectando mediante este cable todas las columnas y las cajas de mando.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad para riesgos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Arnés de seguridad.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Comprobadores de tensión.
- Transformadores de seguridad.

Telefonía

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- La red telefónica se canalizará desde la acometida de la compañía hasta cada toma.

- Las cajas de registro serán de PVC rígido, de rigidez dieléctrica mínima 15kv/mm y con tapa del mismo material. Estará exenta de poros y grietas, tendrá la superficie lisa y con un espesor mínimo de 2 mm.

- Los armarios serán de chapa de acero galvanizado de 1mm de espesor, con orificios troquelados, recubierta interiormente en forma homogénea de PVC.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Electrocución.

- Pinzamientos.

- Caídas al mismo nivel.

- Sobreesfuerzos.

- Golpes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes por manejo de máquinas-herramienta manuales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- La zona de trabajo se mantendrá limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de caída desde altura.

- Los trabajos de instalación se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

- Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.

- Cuando durante la fase de instalación sea preciso utilizar aparatos o herramientas eléctricas, éstos estarán dotados de doble aislamiento y toma de puesta a tierra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Arnés de seguridad.

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Mono de trabajo.

Gas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Instalaciones de distribución de gas manufacturado, procedente de la destilación de la hulla o del cracking de productos petrolíferos incluido en la familia de la Norma Básica de instalaciones de gas en edificios habitados.

- Desde la acometida hasta los aparatos de consumo, en edificios con un máximo de 20 plantas y presiones inferiores a 150 mm.c.a. Las conducciones de ventilación y evacuación de gases procedentes de la combustión, se regirán por las NTE-ISV.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han

eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos, directos e indirectos.
- Ruido.
- Incendio y explosiones.
- Proyecciones de partículas.
- Afecciones en la piel.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Los lugares de almacenamiento de botellas de gas estarán perfectamente ventilados. Se prohibirá fumar en las proximidades e, igualmente, se dispondrá de un extintor adecuado (polvo seco).
- No se soldará con botellas expuestas al sol.
- Las botellas y bombonas se utilizarán en posición vertical al ser utilizadas.
- No se utilizarán los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los huecos en patinillos, patios o zonas expresamente preparadas para instalación de conductos verticales deberán ser protegidos y, en cualquier caso, el trabajador debe ir protegido con cinturón de seguridad tanto a la hora del aplomado y presentación como en la instalación definitiva.
- Se mantendrán iluminadas las zonas de trabajo, entre 200 - 300 lux.
- Se mantendrá el orden y limpieza en las zonas de trabajo.
- Es necesario mantener la vigilancia de los manómetros, racores y mangueras.
- Se verificarán las posibles fugas en las mangueras con agua jabonosa, nunca con una llama.
- No se permitirá nunca el empleo de acetileno par soldar tubos o elemento de cobre, pues en la reacción se produce acetiluro de cobre, que es explosivo.
- Los equipos de soldadura deben estar dotados de válvula antirretroceso de llama.
- Se prohíbe soldar en zonas no ventiladas, especialmente si se emplea plomo.
- El transporte de tramos rectos de tubos a hombros del operario se realizará inclinando la carga hacia atrás, de manera que la parte delantera supere al menos los dos metros para evitar golpear a otros trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado (para circular por la obra).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado adecuado.
- Arnés de seguridad.

Depuración aguas negras

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Depuración y vertido de las aguas residuales de tipo doméstico, no industriales procedentes

de una red de evacuación que sirve a una población.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Atrapamientos.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Ambiente pulvígeno.
- Lesiones, cortes y pinchazos en manos y pies.
- Dermatitis por contacto con materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán en todo el perímetro del vaciado, en el borde contrario al que se acoplan los productos de la excavación, o a ambos lados si se retiran, vallas que se iluminarán cada 15 m. con luzroja.
- La iluminación portátil será de material antideflagrante.
- Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pueda producirse.
- Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio de la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas, o por la Dirección Técnica se ordenen las condiciones de trabajo.
- Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones. En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir se ventilará la zanja o pozo, antes de comenzar los trabajos hasta terminarlos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).
- Guantes.
- Mono de trabajo.
- Calzado antideslizante.

2.8 Urbanismo

2.8.1 Jardinería

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se realizará la limpieza del terreno, para luego cultivar plantas deleitosas que suele adornarse además con árboles, fuentes, estatuas, etc.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la

tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.

- Golpes con materiales, herramientas, maquinaria.

- Sobreesfuerzos.

- Caídas desde el mismo nivel.

- Caídas desde distinto nivel.

- Atropello de personas.

- Alergias.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

- Una vez finalizado el trabajo, se sustituirá la señalización provisional por la señalización definitiva de viales.

- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.

- Rodilleras de trabajo.

- Faja elástica para sujeción de cintura.

- Impermeable.

2.8.2 Señalización

DESCRIPCIÓN DE SEÑALIZACIÓN UTILIZADA:

- Las señales, indicadores, vallas o luces, tienen como finalidad dentro del paisaje urbano, indicar y dar a conocer de antemano todos los peligros.

RIESGOS (OPERACIONES DE COLOCACIÓN):

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al mismo nivel.

- Quemaduras.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

- La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.

- La herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

- Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.

- Los instaladores irán equipados con botas de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

- En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención, con la ejecución manual de las partes manos cerca de las mismas y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE COLOCACIÓN):

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.

- Guantes preferiblemente de cuero.

- Botas de seguridad.

- Casco de seguridad homologado.

- Arnés de seguridad.

2.8.3 Mobiliario urbano

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- En esta unidad de obra se colocará todo el mobiliario (bancos, macetas,...) que previamente se haya definido en los planos para ornamentar las calles.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Cortes en manos por objetos y herramientas.

- Aplastamientos con materiales, herramientas o máquinas.

- Sobreesfuerzos.

- Caídas desde el mismo nivel.

- Caídas de objetos: herramientas, aparejos, etc.

- Golpes con materiales, herramientas, martillos y maquinaria ligera.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero.

- Calzado antideslizante.

- Ropa de trabajo.

3 Demoliciones-derribos

3.1 Antes de la demolición

3.1.1 Desinfección y desinsectación

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se hará en las partes que sea necesario, por haber existido en algún local almacenes de productos tóxicos, químicos o que hayan albergado animales, como pajarerías, pollerías, o locales que hayan podido albergar parásitos.

- Deberán también desinfectarse los edificios que hayan sido hospitales clínicos, etc.

- Los sótanos donde pueden albergarse roedores.

- Cubiertas que suelen anidar avispas u otros insectos en grandes

cantidades. RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Sobreesfuerzos.

- Golpes o cortes.

- Proyección de objetos.

- Ruido.

- Intoxicación.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Sólo será realizado por

personal cualificado. EQUIPOS

DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Mascarilla de protección.

- Guantes de cuero impermeabilizados.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Ropa de trabajo.

3.1.2 Anulación de las instalaciones existentes

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- No se comenzará la demolición en tanto no hayan sido cortadas las acometidas de agua, electricidad, gas, etc.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes.
- Proyección de objetos.
- Intoxicación.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- La acometida de agua se podrá mantener para surtirnos en la demolición.
- Los depósitos de combustible estarán vacíos al comenzar la demolición.
- Se cerrará la acometida del alcantarillado general del edificio a la red, para evitar las posibles emanaciones de gases por la red de saneamiento.
- La acometida de electricidad deberá ser condenada, pidiendo en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Mascarilla de protección.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropa de trabajo.

3.1.3 Apeos y apuntalamientos

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Antes de proceder a la demolición, se deberán asegurar mediante los apeos necesarios todos aquellos elementos de la edificación que pudiesen producir derrumbamientos.
- Estos apeos deberán realizarse siempre de abajo hacia arriba, al contrario de como se realizan los trabajos demolición.
- Por apeo se entiende, al sostenimiento de un edificio o parte de él, de manera provisional, para consolidarlo durante el tiempo que duren las operaciones demolición.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes.

- Proyección de objetos.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Deberán ser ejecutados de forma que mantengan las partes en mal estado de la construcción sin alterar la solidez y estabilidad del resto del edificio.

- Se ejecutarán de forma que genere el menor gasto de material y mano de obra.

- El cálculo de secciones y disposiciones de los elementos deberá ser realizado por personal cualificado.

- Se apuntalará siempre que puedan verse amenazadas las construcciones vecinas.

- Se arriostrará horizontalmente para evitar el desplome de elementos verticales por exceso

de altura. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero impermeabilizados.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Ropa de trabajo.

- Arnés de seguridad.

3.1.4 Instalación de andamios

DESCRIPCIÓN:

- El andamio se utilizará en esta obra a la vez como medio de trabajo formando plataformas a diversas alturas y como sostenimiento de determinadas protecciones colectivas.

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Sobreesfuerzos.

- Golpes o cortes.

- Proyección de objetos.

- Otros.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y SALUD:

- Se colocarán exentos de la construcción a demoler, debiéndose arriostrar a ésta en las partes no demolidas.

- Se instalarán en todas las fachadas del edificio para servir de plataforma de trabajo para la demolición de los muros.

- Cumplirá toda la normativa sobre andamios, tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.

- Su montaje y desmontaje deberá ser realizado por personal especializado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero impermeabilizados.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Ropa de trabajo.

- Arnés de seguridad.

3.1.5 Instalación de medidas de protección colectiva

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Previo a los trabajos de demolición deben instalarse todas las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en lo referente con los operarios que vallan a efectuar la demolición, como a las posibles terceras personas, como pueden ser viandantes, edificios colindantes, etc.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes.
- Proyección de objetos.
- Producción de gran cantidad de polvo.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Consolidación de edificios colindantes.
- Se realizará una protección de estos mismos edificios si éstos son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.
- Se hará una protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
- Se hará una instalación de viseras de protección para viandantes o redes y lonas cortapolvo y caída de escombro.
- Se mantendrá todos aquellos elementos que puedan servir de protección colectiva y que posea el edificio, como antepechos, barandillas, escaleras, etc.
- Se hará una protección de los accesos al edificio con pasadizos cubiertos.
- Se anulará las anteriores instalaciones.
- Habrá en obra el equipo indispensable para el operario, así como palancas, cuñas, barras, puntales, etc. y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla.
- Usaremos gafas de protección.
- Arnés de seguridad.

3.1.6 Instalación de medios de evacuación de escombros

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Deberán de estudiarse e instalarse previamente a la demolición.

- Se arrojará desde las distintas plantas de pisos a la planta baja.

- Se conducirá hasta la planta baja por medio de tolvas, bajantes cerrados, prefabricados o fabricados in situ, instalados en aberturas existentes en los forjados de los pisos.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Sobreesfuerzos.

- Golpes o cortes.

- Proyección de objetos.

- Producción de gran cantidad de polvo.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Se impedirá que no impacte el escombro en dos forjados a la vez, para ello no coincidirán verticalmente de una planta a otra.

- Sus dimensiones no superarán 1.5 mts. de largo y su anchura será la del entevigado.

- No sobrecargar los forjados intermedios con excesivo peso de escombro sin evacuar, y sobre todo, en los bordes de los huecos que realicemos en cada planta, evitando que el peso sea mayor de 100 kg / m ^{2}.

- Los huecos estarán protegidos mediante barandillas.

- Se evitará mediante lonas al exterior y regado al interior, la creación de grandes cantidades de polvo.

PARA SU EMPLAZAMIENTO

- El número de bajantes vendrá determinado por la distancia máxima desde cualquier punto hasta su ubicación, lo cual no debería ser mayor de 25 a 30 mts.

- Fácil accesibilidad desde cualquier punto.

- Facilidad de emplazar debajo del bajante el contenedor o camión.

- Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.

- Alejado de los

lugares de paso.

PARA SU

INSTALACIÓN

- Dimensiones adecuadas para los conductos verticales de evacuación, dada la gran

cantidad de escombro a manejar.

- Asegurar su instalación a elementos resistentes para garantizar su estabilidad y evitando desplomes laterales y posibles derrumbes.

- Cuando se instale a través de aberturas en los pisos, el tramo superior deberá sobrepasar al menos
0.90 mts. del nivel del piso, de modo que se evite la caída de personas o de materiales.

- La embocadura de vertido en cada planta deberá pasar a través de la protección (barandilla y rodapié).

- La altura de la embocadura con respecto al nivel del piso será la adecuada para verter directamente los escombros desde la carretilla, colocándose en el suelo un tope para la rueda para facilitar la operación.

- El tramo inferior del bajante tendrá menor pendiente que el resto, para amortiguar la velocidad de los escombros evacuados, reducir la producción de polvo y evitar la proyección de los mismos.

- La distancia de la embocadura inferior al recipiente de recogida será la mínima posible para el llenado y su extracción.

- Evitar mediante lonas al exterior y regado al interior, la creación de grandes cantidades de

polvo. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero impermeabilizados.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Ropa de trabajo.

- Mascarilla.

- Gafas de protección.

3.2 Durante la demolición por colapso

3.2.1 Por impacto de bola

DESCRIPCIÓN:

- Se realizará por impacto de bola de gran masa cuando se disponga de este medio mecánico y las circunstancias del edificio y su entorno lo permitan.

- Consiste en utilizar una pesada bola, que va suspendida del cable de una grúa móvil o de una pala mecánica transformada en grúa.

- Debe de tener un doble cable para la recuperación de la bola. Esta actúa, por movimiento pendular o por caída vertical.

- Se utiliza, por empuje para la demolición de muros y por gravedad para la demolición de cubiertas y forjados.

- Sólo será autorizado personal cualificado para la demolición por

impacto de bola. RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caídas al mismo nivel.

- Generación de polvo.
- Proyección de partículas.
- Ambiente ruidoso.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Este método se utilizará sólo en los casos en que se tenga que derribar con mucha rapidez. El aprovechamiento de materiales es mínimo.
- El edificio deberá ser aislado y sin nadie dentro del mismo.
- Se deberá respetar una zona de seguridad que será 1,5 veces la altura

deledificio. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Protecciones acústicas.
- Gafas de seguridad contra los fragmentos.

3.3 Durante la demolición elemento a elemento

3.3.1 Desmantelamiento de equipos industriales

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Tanto si es para su aprovechamiento posterior como si es para su eliminación, el desmontaje deberá ser realizado por personal especializado del tipo de equipo instalado, ascensor, instalación de calefacción, grupos de presión de agua, cuadros eléctricos, etc.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- Tanto si es para su aprovechamiento posterior como si es para su eliminación, el desmontaje deberá ser realizado por personal especializado del tipo de equipo instalado, ascensor, instalación de calefacción, grupos de presión de agua, cuadros eléctricos, etc.
- Para proceder a la demolición se condenarán las instalaciones de agua, gas,

alcantarillado, depósitos de combustible, etc. mediante la previa información de la situación de lasinstalaciones.

- Protección de líneas aéreas por fachada o cubierta, mediante pantallas o vainas aislantes, si es imprescindible mantener el servicio. Aislamiento en la maquinaria portátil. Empalme de cables pelados mediante manguitos con cinta autovulcanizante.

- Elementos de extinción próximos a los equipos

deoxicorte.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Calzado antideslizante.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para ambientes lluviosos.

3.3.2 Desmantelamiento de cubiertas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Las cornisas o aleros volados pueden estar contrapesados por la propia cubierta, por lo que se apearán previamente a desmantelar la cubierta.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al mismo nivel.

- Desplome del andamio.

- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).

- Golpes por objetos o herramientas.

- Atrapamientos.

- Polvo.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.

- Las cornisas o aleros volados pueden estar contrapesados por la propia cubierta, por lo que se apearán previamente a desmantelar la cubierta.

- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.

- No se realizarán estos trabajos en días lluviosos.

- Se comenzará desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, para no producir sobrecargas que provoquen hundimientos imprevistos por descompensación.

- Si la estructura de la cubierta es de madera, se andará sobre los pares principales y nunca sobre correas. Para repartir cargas, deberán colocarse pasarelas de tablones sobre las vigas principales. Así mismo cuando la altura hacia el interior sea superior a 2 metros, deberá

instalarse un entablado de protección.

- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.

- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.

- No se depositará escombro sobre los andamios.

- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

- Se apuntalará en caso necesario los voladizos.

- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.

- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Botas de seguridad (según casos).

- Calzado antideslizante (según caso).

- Arnés de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para ambientes lluviosos.

3.3.3 Demolición de escalera

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se desmontará primero el material de peldaños y rellenos apeando después las bóvedas, antes de iniciar los cortes. A ser posible, se evitará trabajar subida en ella.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).

- Golpes por objetos o herramientas.

- Polvo.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Se desmontará primero el material de peldaños y rellenos apeando después las bóvedas, antes de iniciar los cortes. A ser posible, se evitará trabajar subida en ella.

- La demolición de las escaleras se hará cuando ya no sean necesarias para el tránsito de los operarios.

- Se observará la situación de los apoyos de los elementos horizontales que pudieran estar deteriorados por pudrición, oxidación, carcoma, etc.

- Se prevendrá los riesgos de desplomes y movimientos no controlados.

- Se andará siempre sobre plataformas de madera apoyados en vigas o viguetas que no se estén desmontando.

- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.

- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Calzado antideslizante.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para ambientes lluviosos.

3.3.4 Demolición de carpintería y cerrajería

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Demolición elemento a elemento de carpintería y cerrajería de huecos, como ventanas, barandillas, mamparas, etc.

- Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vayan a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará a la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán en los huecos que den al vacío protecciones provisionales.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída al mismo nivel.

- Caída a distinto nivel.

- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.

- Golpes por objetos o herramientas.

- Atrapamiento de dedos entre objetos.

- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Contactos con la energía eléctrica.

- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.

- Sobreesfuerzos.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.

- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.

- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.

- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados aunque

estén en buen estado.

- No se depositará escombro sobre los andamios.

- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.

- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Calzado antideslizante.

- Ropa de trabajo.

3.3.5 Demolición de falso techo

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Los falsos techos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente a que pertenece.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Cortes por el uso de herramientas manuales (llanas, paletines, etc.).

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Cuerpos extraños en los ojos.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.

- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.

- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados aunque estén en buen estado.

- No se depositará escombro sobre los andamios.

- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.

- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.

- Calzado antideslizante.

- Ropa de trabajo.

- Guantes.

3.3.6 Demolición de tabiquería

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se demolerán, en general, los tabiques de cada planta antes de derribar el forjadosuperior.

- Cuando el forjado ha cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar

previamenteaquel. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes por el uso de herramientas manuales (llanas, paletines, etc.).

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Caída de objetos sobre las personas.

- Cuerpos extraños en los ojos.

- Sobreesfuerzos.

- Los derivados del uso de andamios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.

- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.

- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados aunque estén en buen estado.

- No se depositará escombro sobre los andamios.

- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

- Se demolerán en general los tabiques de cada planta antes de derribar el forjadosuperior.

- Cuando el forjado haya cedido no se derribarán los tabiques sin haber apuntalado aquel previamente.

- Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo o se cortarán los paramentos mediante cortes verticales de arriba hacia abajo y el vuelco se efectuará por empuje, cuidando que el punto de empuje esté por encima del centro de gravedad del tabique a tumbar, para evitar su caída hacia el lado contrario.

- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.

- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.

- Calzado antideslizante.

- Ropa de trabajo.

- Guantes.

- Mascarilla.

3.3.7 Demolición de revestimiento de suelos

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que está colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Se levantará en general antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que está colocado, sin demoler en esta operación la capa de compresión del forjado, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.
- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de neopreno.
- Mascarilla.

- Gafas de protección.

3.3.8 Demolición de forjados

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se demolerá en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado incluso soportes y muros.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.

- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

- Choques y golpes contra objetos inmóviles.

- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

- Iluminación inadecuada.

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.

- Pisadas sobre objetos.

- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente, así como las zonas del forjado en las que se hayan observado algún cedimiento. Las cargas de los apeos se transmitirán al terreno o a elementos verticales o a forjados inferiores en buen estado sin superar la sobrecarga admisible.

- Si el forjado es de madera, después de descubrir las viguetas se observarán las cabezas por si estuviesen en mal estado, sobre todo en las zonas próximas a humedades.

- Se demolerá el entevigado a ambos lados de la vigueta cuando sea resistente con especial cuidado de no romper su cabeza de compresión.

- Las losas armadas en una sola dirección se eliminarán cortando en franjas paralelas a la armadura principal, de peso no mayor al admitido por la grúa, una vez suspendidas por los extremos se anularán los apoyos. Si el armado es de dos direcciones se harán los cortes por recuadros.

- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.

- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.

- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.

- No se depositará escombro sobre los andamios.

- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.

- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de neopreno.
- Mascarilla.
- Gafas de protección.

3.3.9 Demolición de arcos y bóvedas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se apuntalarán y contrarrestarán, en general, previamente los empujes. Se suprimirá el material de relleno y no se cortarán los tirantes hasta haberla demolido totalmente. Las de cañón se cortarán en franjas transversales paralelas.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Los trabajos deberán realizarse a las órdenes de persona competente en la materia.
- Puede haber riesgos desprendimientos al variar su estado inicial de cálculo o por oxidación de sus elementos.
- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea demolición, se adscribirá un jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de neopreno.
- Mascarilla.
- Gafas de protección.

3.3.10 Demolición de vigas y jácenas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados quedando libre de cargas.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Los trabajos deberán realizarse a las órdenes de persona competente en la materia.
- Podrá haber riesgos de desprendimientos al variar su estado inicial de cálculo o por oxidación de sus elementos.
- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de neopreno.
- Mascarilla.
- Gafas de protección.

3.3.11 Demolición de muros

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Muros de cerramiento: Se demolerán en general, los muros de cerramiento no resistentes, después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Los trabajos deberán realizarse a las órdenes de persona competente en la materia.
- Observar situación de los apoyos de los elementos horizontales que pudieran estar deteriorados por pudrición, oxidación, carcoma, etc.
- Puede haber riesgos de desprendimientos al variar su estado inicial de cálculo.
- Andar siempre sobre plataformas de madera apoyados en vigas o viguetas que no se estén desmontando.
- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- Si se trabaja sobre un muro extremo que sólo tenga piso a un lado y la altura sea superior a diez mts., se establecerá en la otra cara del muro un andamio o cualquier otro dispositivo equivalente para evitar la caída de los trabajadores.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un jefe

de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de neopreno.
- Mascarilla.
- Gafas de protección.

3.3.12 Demolición de pilares

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente a él como vigas o forjados con ábacos.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Los trabajos deberán realizarse a las órdenes de persona competente en la materia.
- Observar situación de los apoyos de los elementos horizontales que pudieran estar deteriorados por pudrición, oxidación, carcoma, etc.
- Puede haber riesgos de desprendimientos al variar su estado inicial de cálculo.
- Andar siempre sobre plataformas de madera apoyados en vigas o viguetas que no se estén desmontando.
- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m^2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de neopreno.
- Mascarilla.
- Gafas de protección.

3.4 Durante la demolición combinada

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se utilizará cuando el edificio se vaya a demoler parte de él por elemento a elemento y otra parte por colapso de alguna clase. En este caso deberá de fijarse claramente ambas partes diferenciadas a demoler.
- Se empezará a demoler elemento a elemento, primeramente.

3.5 Después de la demolición

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Una vez alcanzada la cota cero, se hará una revisión general de las edificaciones colindantes para observar las lesiones que hayan podido surgir.
- Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

3.6 Equipo de derribo manual

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

Se emplea en las demoliciones que se realicen elemento a elemento para ello emplearemos:

- Picos, palas, mazos, martillos, escoplos, etc.
- Tractel. Funciona por tracción directa del cable, permite alcanzar sin esfuerzo, fuerzas muy importantes a tracción o a elevación.
- Cuña hidráulica. Consiste en introducir un cilindro rompedor que hidráulicamente empuja los pistones que cortan el material del elemento donde se ha introducido. Se utiliza en soleras, cimentaciones, macizos de hormigón, etc.
- Radial.
- Martillos neumáticos.
- Equipo de oxicorte.

3.7 Equipo de derribo mecánico

3.7.1 Demolición por tracción

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Para hacer este tipo de demolición se emplean bulldozers, pala frontal, retroexcavadora y diversas máquinas que tiran de un cable.

- Se procede, primeramente, por cizallamiento de la base de construcción. Se hace una roza horizontal y se rodea con un grueso cable metálico. Atando este a la máquina y tirando se provoca el derrumbe.

- Este sistema puede ser peligroso si es aplicado a la construcción ya debilitada o si los muros se encuentran poco atados.

- Los riesgos están en el momento de aplicar la roza y al atar el muro al cable. Es preferible proceder rebajando el muro por hiladas sucesivas, siendo a la vez prudente limitar, tanto la altura como la longitud del elemento a arriostrar.

3.7.2 Demolición por empuje

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Las máquinas utilizadas en demoliciones por empuje son palas mecánicas y bulldozers. Estas máquinas arremeten contra las construcciones de la misma forma que ejecutan una excavación.

- En realidad, este procedimiento queda limitado a plantas bajas ya que el peso de estas máquinas impiden emplearlas en plantas de pisos.

- Su actuación hay que ordenarla frente a las sorpresas de gran resistencia o falta de resistencia de la edificación y a la conservación de la máquina.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- No trabajarán dos máquinas al mismo tiempo sin respetar las distancias de seguridad, que es como mínimo 8 metros.

- La altura de edificación debe ser limitada de tal forma que el conductor no sea alcanzado por los materiales en su caída.

- La altura de la construcción debe ser inferior a la longitud del brazo de la máquina.

- La cabina del conductor debe estar protegida siempre por un techo resistente o carcasa.

- La máquina nunca se apoyará sobre rellenos o escombros.

3.7.3 Demolición a bola

DESCRIPCIÓN:

- Para este método se utilizará una bola de gran masa, teniendo en cuenta las circunstancias del edificio y su entorno.

- La bola irá suspendida del cable de una grúa móvil o de una pala mecánica transformada en grúa.

- Tendrá un doble cable para la recuperación de la bola, actuando ésta, por movimiento pendular o por caída vertical.

- Se utilizará por empuje para la demolición de muros y por gravedad para la demolición de cubiertas y forjados.

- Sólo será autorizado el personal cualificado para la demolición por impacto de bola.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- El edificio deberá estar aislado y sin nadie dentro del mismo.

- Se deberá respetar una zona de seguridad que será 1,5 veces la altura del edificio.

3.7.4 Demolición con la ayuda de grúas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Sólo se utilizarán en su función propia, es decir, levantando cargas y dentro de los límites normales. Tampoco deben utilizarse para el derribo por un tiro oblicuo, pues hay peligro de vuelco de lagrúa.

4 Epi´s

4.1 Protección de la cabeza

PROTECCIÓN DE LA

CABEZA CASCO DE

SEGURIDAD:

1) Definición:

- Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

2) Criterios de selección:

- El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE- 397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

- El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos:

- Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1:

a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.

b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

4) Accesorios:

- Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

5) Materiales:

- Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

- Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

- La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

6) Fabricación:

- El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán rdeondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.

- No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.

- Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

- Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

7) Ventajas de llevar el casco:

- Además del hecho de suprimir o por lo menos rdeucir, el número de accidentes en la cabeza permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.

- Asimismo, mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.

- El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

8) Elección del casco:

- Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta: a) resistencia al choque; b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos); c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.

9) Conservación del casco:

- Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.

- No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Cascos protectores:

- Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.

- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.

- Movimientos de tierra y obras en roca.

- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.

- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.

- Trabajos con explosivos.

- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.

- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.

- Trabajos en hornos industriales, contenedores, aparatos, silos, tolvas y canalizaciones.

- Obras de construcción naval.

- Maniobras de trenes.

4.2 **Protección del aparato ocular**

PROTECCIÓN DEL APARATO OCULAR:

- En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.

- Ante estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.

- Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.

- Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.

- El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.

- En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.

- Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.

- Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.

- El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.

- La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

CLASES DE EQUIPOS

a) Gafas con patillas

b) Gafas aislantes de un ocular

c) Gafas aislantes de dos oculares

d) Gafas de protección contra rayos X, rayos láser, radiación ultravioleta, infrarroja y visible

e) Pantallas faciales

f) Máscaras y casos para

soldadura por arco GAFAS DE

SEGURIDAD

1) Características y requisitos

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.

- Podrán limpiarse con facilidad y admitirán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.

- No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

- Dispondrán de aireación suficiente para evitar el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.

- Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.

- Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.

- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura.

2) Particulares de la montura

- El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.

- Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.

- Serán resistentes al calor y a la humedad.

- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.

3) Particulares de los oculares

- Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.

- Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.

- Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.

- El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.

- Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.

- Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.

4) Particulares de las protecciones adicionales

- En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:

- Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.

- Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

5) Identificación

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.

- Modelo de que se trate.

- Código identificador de la clase de protección

adicional que posee. PANTALLA PARA SOLDADORES

1) Características generales

- Estarán hechas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico; deben ser poco conductores de la electricidad, incombustibles o de combustión lenta y no inflamables.

- Los materiales con los que se hayan realizado no producirán dermatosis y su olor no será causa de trastorno para el usuario.

- Serán de fácil limpieza y susceptibles de desinfección.

- Tendrán un buen acabado y no pesarán más de 600 gramos, sin contar los vidrios de protección.

- Los acoplamientos de los vidrios de protección en el marco soporte, y el de éste en el cuerpo de pantalla serán de buen ajuste, de forma que al proyectar un haz luminoso sobre la cara anterior del cuerpo de pantalla no haya paso de luz a la cara posterior, sino sólo a través del filtro.

2) Armazón

- Las formas y dimensiones del cuerpo opaco serán suficientes para proteger la frente, cara, cuello, como mínimo.

- El material empleado en su construcción será no metálico y será opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojos y resistente a la penetración de objetos candentes.

- La cara interior será de acabado mate, a fin de evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior.

- La cara exterior no tendrá remaches, o elementos metálicos, y si éstos existen, estarán cubiertos de material aislante. Aquellos que terminen en la cara interior, estarán situados en puntos suficientemente alejados de la piel del usuario.

3) Marco soporte

Será un bastidor, de material no metálico y ligero de peso, que acoplará firmemente el cuerpo de pantalla.

- Marco fijo: Es el menos recomendable, ya que necesita el uso de otro elemento de protección durante el descarcarillado de la soldadura. En general llevará una placa-filtro protegida o no con cubre-filtro.

El conjunto estará fijo en la pantalla de forma permanente, teniendo un dispositivo que permita recambiar fácilmente la placa-filtro y el cubre-filtro caso de tenerlo.

- Marco deslizable: Está diseñado para acoplar más de un vidrio de protección, de forma que el filtro pueda desplazarse dejando libre la mirilla sólo con el cubre-filtro, a fin de permitir una visión clara en la zona de trabajo, garantizando la protección contra partículas volantes.

- Marco abatible: Llevará acoplados tres vidrios (cubre-filtro, filtro y antecristal). Mediante un sistema tipo bisagra podrá abatirse el conjunto formado por el cubre filtro y la placa filtrante en los momentos que no exista emisión de radiaciones, dejando la mirilla con el antecristal para protección contra impactos.

4) Elementos de sujeción

- Pantallas de cabeza: La sujeción en este tipo de pantallas se realizará con un arnés formado por bandas flexibles; una de contorno, que abarque la cabeza, siguiendo una línea que una la zona media de la frente con la nuca, pasando sobre las orejas y otra u otras transversales que unan los laterales de la banda de contorno pasando sobre la cabeza. Estas bandas serán graduables, para poder adaptarse a la cabeza.

La banda de contorno irá provista, al menos en su parte frontal, de un almohadillado.

Existirán unos dispositivos de reversibilidad que permitan abatir la pantalla sobre la cabeza, dejando libre la cara.

- Pantallas de mano: Estarán provistas de un mango adecuado de forma que se pueda sujetar indistintamente con una u otra mano, de manera que al sostener la pantalla en su posición normal de uso quede lo más equilibrada posible.

5) Elementos adicionales

- En algunos casos es aconsejable efectuar la sujeción de la pantalla mediante su acoplamiento a un casco de protección.

- En estos casos la unión será tal que permita abatir la pantalla sobre el casco, dejando libre la cara del usuario.

6) Vidrios de protección. Clases.

En estos equipos podrán existir vidrios de protección contra radiaciones o placas-filtro y vidrios de protección mecánica contra partículas volantes.

- Vidrios de protección contra radiaciones:

- Están destinados a detener en proporción adecuada las radiaciones que puedan ocasionar daño a los órganos visuales.

- Tendrán forma y dimensiones adecuadas para acoplar perfectamente en el protector al que vayan destinados, sin dejar huecos libres que permitan el paso libre de radiación.

- No tendrán defectos estructurales o superficiales que alteren la visión del usuario y ópticamente neutros.

- Serán resistentes al calor, humedad y al impacto cuando se usen sin cubre-filtros.

- Vidrios de protección mecánica contra partículas volantes:

- Son optativos y hay dos tipos; cubre-filtros y antecristales. Los cubrefiltros se sitúan entre el ocular filtrante y la operación que se realiza con objeto de prolongar la vida del filtro.

- Los antecristales, situados entre el filtro y los ojos, están concebidos para protegerlo (en caso de rotura del filtro, o cuando éste se encuentre levantado) de las partículas desprendidas durante el descarcarillado de la soldadura, picado de la escoria, etc.

- Serán incoloros y superarán las pruebas de resistencia al choque térmico, agua e impacto.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Gafas de protección, pantalla o pantallas faciales:

- Trabajos de soldadura, apomazado, esmerilados o pulido y corte.

- Trabajos de perforación y burilado.

- Talla y tratamiento de piedras.

- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.

- Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.

- Trabajos de estampado.

- Recogida y fragmentación de cascos.

- Recogida y transformación de vidrio, cerámica.

- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulosos.

- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.

- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.

- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.

- Actividades en un entorno de calor radiante.

- Trabajos con láser.

- Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.

4.3 Protección del aparato auditivo

PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO:

- De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.

- El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio y limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.

- Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.

- El R.D. 1316/89 sobre -Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo- establece las condiciones, ámbito de aplicación y características que deberán reunir estos EPIS.

1) Tipos de protectores:

Tapón auditivo:

- Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética.

- Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.

- Deben guardarse (en el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.

- No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.

- Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados, pero por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.

- Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones también sucios; la experiencia enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo -furúnculo de oído-.

Orejeras:

- Es un protector auditivo que consta de:

a) Dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.

b) Sistemas de sujeción por arnés.

- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.

- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.

- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.

- No deben presentar ningún tipo de perforación.

- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre

hermético. Casco antirruido:

- Elemento que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza además del pabellón externo del oído.

2) Clasificación

- Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

3) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Protectores del oído:

- Utilización de prensas para metales.

- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.

- Actividades del personal de tierra en los aeropuertos.

- Trabajos de percusión.

- Trabajos de los sectores de la madera y textil.

4.4 Protección del aparato respiratorio

PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO:

- Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

- De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micron.

- Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

* Polvo: Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Este agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de piedras naturales, etc.

* Humo: Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.

* Niebla: Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.

* Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales.

- Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo a la Norma UNE-EN 133, apartado 2.2.1, Anexo I

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

- Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

A) Medio ambiente:

- Partículas

- Gases y Vapores

- Partículas, gases y vapores

B) Equipos de protección respiratoria:

- Equipos filtrantes: filtros de baja eficacia; filtros de eficacia media; filtros de alta eficacia.

- Equipos respiratorios

CLASES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

- Equipos dependientes del medio ambiente: Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

a) De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.

b) De retención o retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen o retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.

c) Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.

- Equipos independientes del medio ambiente: Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.

a) Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.

a) Autónomos: Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

ADAPTADORES FACIALES

- Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

- Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:

* No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.

* Serán incombustibles o de combustión lenta.

* Las vísceras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes.

- Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales.

- Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

- La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

FILTROS MECÁNICOS. CARACTERÍSTICAS

- Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.

- El filtro podrá estar dentro de un portafiltro independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.

- El filtro será fácilmente desmontable del portafiltro, para ser sustituido cuando sea necesario.

- Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la

respiración. MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

- Este elemento de protección, tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.

- Estas mascarillas autofiltrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.

- Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación.

- Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y el cuerpo de mascarilla serán de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

TIPOS DE FILTRO EN FUNCIÓN DEL AGENTE AGRESIVO

- Contra polvo, humos y nieblas: El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y absorbente de sustancias fibrosas afieltradas.

- Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración: El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

A) Contra polvo y gases

- El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

B) Contra monóxido de carbono

- Para protegerse de este gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.

- El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17por 100 en volumen de oxígeno.

- Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurran dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza del mismo. Cuando dichos requisitos no

existen se utilizará un equipo semi-autónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

VIDA MEDIA DE UN FILTRO

- Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.

- Los filtros contra monóxido de carbono tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.

- Los filtros mixtos y químicos tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así por ejemplo contra amoníaco será de doce minutos; contra cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.

- En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.

- En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena silícea, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de aluminio endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.

- En aquellos casos en que sea necesario cubrir el riesgo de calor se utilizan capuces de amianto con mirilla de cristal refractario y en muchos casos con dispositivos de ventilación.

LISTA INDICATIVA Y NO EXAHUSTIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE UTILIZACIÓN DE ESTOS EPIS:

Equipos de protección respiratoria:

- Trabajos en contenedores, locales exiguos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.

- Trabajos cerca de la colada en cubilote, cuchara o caldero cuando puedan desprenderse vapores de metales pesados.

- Trabajos de revestimiento de hornos, cubilotes o cucharas y calderos, cuando pueda desprenderse polvo.

- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.

- Ambientes pulvígenos.

- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.

- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido frigorífico.

4.5 **Protección de las extremidades superiores**

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES:

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

A) Guantes:

- Trabajos de soldadura

- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas ,cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.

- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

B) Guantes de metal trenzado :

- Sustitución de cuchillas en las máquinas

decortar. CRITERIOS DE SELECCIÓN

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

2) Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo arealizar.

3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto manoplas.

4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

5) Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación oimperfección que merme sus propiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.

- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarro y al corte.

- La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

- Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.

- Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10^{O}C y +50^{O}C no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.

- Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:

a) Distintivo del fabricante.
b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.

- A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas. 6.1) Destornillador.

- Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal, etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento, será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.

6.2) Llaves.

- En las llaves fijas (planas, de tubo, etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.

- No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.

- No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.

- La longitud de la empuñadura no será

inferior a 75 mm. 6.3) Alicates y tenazas.

- El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.

6.4) Corta-alambres.

- Cuando las empuñaduras de estas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm. no se precisa resalte de protección.

- Si dicha longitud es inferior a 400mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.

- En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza

de trabajo. 6.5) Arcos-portasierras.

- El asilamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.

- Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

7) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.

- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.

- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.

- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.

- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.

- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.

- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.

- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natura: Ácido, alcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.
- Guantes de amianto: Protección quemaduras.

4.6 **Protección de las extremidades inferiores**

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES :

- El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la - marca CE- Según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.

- Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.

- El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1q989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

A) Calzados de protección con suela antiperforante :

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

B) Zapatos de protección sin suela antiperforante.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedra.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos

C) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante

- Obras de techado

D) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes

- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías

CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.

1) Polainas y cubrepiés.

- Suelen ser de amianto, se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.

- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

2) Zapatos y botas.

- Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.

- Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.

- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.

- Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

3) Características generales.

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.

- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.

- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.

- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.

- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

4) Contra riesgos químicos.

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.

5) Contra el calor.

- Se usará calzado de amianto.

6) Contra el agua y humedad.

- Se usarán botas altas de goma.

7) Contra electricidad.

- Se usará calzado aislante, sin ningún elemento metálico.

4.7 Protección del tronco

ROPA DE TRABAJO :

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

A) Equipos de protección :

- Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.

- Manipulación de vidrio plano.

- Trabajos de chorreado con arena.

B) Ropa de protección anti inflamable :

- Trabajos de soldadura en locales exiguos.

C) Mandiles de cuero :

- Trabajos de soldadura.

- Trabajos de moldeado.

D) Ropa de protección para el mal tiempo :

- Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

E) Ropa de seguridad :

- Trabajos que exijan que las personas sean

vistas a tiempo. CRITERIOS DE SELECCIÓN :

- El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

CONDICIONES PREVIAS DE EJECUCIÓN:

- Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

- Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.

- Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.

- Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

- Mandiles: Serán de material anti-inflamable.

4.8 Protección anticaídas

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre-.

- Las Normas EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992.

- En todo el trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo el uso del Arnés de Seguridad.

CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS ANTICAÍDAS

Según las prestaciones exigidas se dividen en:

a) Clase A:

- Pertenecen a la misma los cinturones de sujeción. Es utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido al menos por una faja y uno o más elementos de amarre. El elemento de amarre estará siempre tenso, con el fin de impedir la caída libre. Es aconsejable el uso de un sistema de regularización del elemento de amarre.

TIPO 1:

- Provisto de una única zona de conexión. Se utilizará en trabajos en los que no sea necesaria libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, como en trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.

TIPO 2:

- Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el arnés, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.

b) Clase B:

- Pertenecen a la misma los arneses de suspensión. Es utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permitan, al menos, al tronco y cabeza del individuo la posición vertical estable. Se utilizará en trabajos en que solo existan esfuerzos estáticos (peso del usuario), tales como operaciones en que el usuario esté suspendido por el arnés, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.

TIPO 1:

- Provisto de una o varias bandas flexibles que permiten sentarse al usuario, se utilizará en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones con la movilidad que las mismas requieran.

TIPO 2:

- Sin bandas flexibles para sentarse, se utilizará en operaciones de corta

duración. TIPO 3:

- Provisto de una banda flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico. Se utilizará en operaciones de elevación o descenso.

c) Clase C:

- Pertenecen a la misma los cinturones de caída. Es utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del arnés, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Está constituido esencialmente, por un arnés con o sin faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de cada.-

TIPO 1:

- Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento

de amarre. TIPO 2:

- Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre.

- Todos los cinturones de seguridad, independientemente de su clase y tipo, presentarán una etiqueta o similar, en la que se indique: Clase y tipo de arnés; longitud máxima del elemento de amarre y año de fabricación.

Arnés de seguridad:

De sujeción:

- Denominados de Clase -A-, se utilizarán en aquellos trabajos que el usuario ni tiene que hacer grandes desplazamientos. Impide la caída libre.

- Clasificación. Tipo I: Con solo una zona de sujeción. Tipo II: Con dos zonas de sujeción.

- Componentes. Tipo I: Faja, hebilla, cuerda o banda de amarre, argolla y mosquetón.

- La cuerda de amarre tendrá un diámetro mínimo de 10 mm.

- Separación mínima entre los agujeros de la

hebilla, 20mm. Características geométricas:

- Faja: Formada con bandas de dimensiones iguales o superiores a las indicadas a continuación: Separación mínima de agujeros para la hebilla, 20 mm. Cuerda de amarre: diámetro mínimo 10 mm.
- Valores mínimos requeridos, mediante métodos establecidos en la norma Técnica Reglamentaria NT-13.

- Fajas de cuero: Resistencia a la rotura por tracción, no inferior a 2,8 Kg/mm, no se apreciará asimple vista ninguna grieta o hendidura. La resistencia a rasgarse, no será inferior a 10 Kg/mm de espesor.

- Fajas de material textil o mixto: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.f.

- Elementos metálicos: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.f.

- Elementos de amarre: Resistencia de tracción, la carga de rotura tiene que ser superior a 1200 Kg.f.

- Zona de conexión: La carga de rotura del conjunto tiene que ser superior a

1000Kg.f. Recepción:

- Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas, que pueden ocasionar molestias innecesarias. Carecerá de empalmes y deshilachaduras.

- Bandas de amarre: no debe tener empalmes.

- Costuras: Serán siempre en línea recta.

LISTA INDICATIVA Y NO EXAHUSTIVA DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTI- LIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.

- Trabajos en andamios.

- Montaje de piezas prefabricadas.

- Trabajos en postes y torres.

- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.

- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.

- Trabajos en emplazamientos de torres de perforación situados en altura.

- Trabajos en pozos y canalizaciones.

5 Protecciones colectivas

5.1 Señalización

DESCRIPCIÓN DE SEÑALIZACIÓN UTILIZADA :

- Esta obra debe de tener una serie de señales, indicadores, vallas o luces de seguridad que indiquen y hagan conocer de antemano todos los peligros.

- La señalización a utilizar debe estar de acuerdo con principios profesionales, y se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.

2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

- El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan

en la obra.

- El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA :

La señalización en la obra, es compleja y la más variada, debiéndose hablar de diversos tipos de señalización según características de base como son:

1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. A su vez puede dividirse en señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.

- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno del centro del trabajo, con independencia de sí la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Se basa en el aprovechamiento de la luz solar, mostrando paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.

- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se pueden utilizar las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, componiéndose los siguientes tipos de señalización:
- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente. Las señales de tráfico son un buen ejemplo.

- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Suele utilizarse en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.

- Señalización olfativa. Consiste en adicionar un producto de olor característico a gases inodoros peligrosos. Por ejemplo un escape de butano que es inodoro se percibe por el olor del componente adicionado previamente.

- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.

MEDIOS PRINCIPALES DE SEÑALIZACIÓN EN ESTA OBRA :

- Los andamios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los andamios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de andamios de señalización:

1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

4) ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

RIESGOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Quemaduras.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que :

a) Sean trabajadores con carné de conducir.

b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.

c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471

d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes preferiblemente de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.

5.2 **Instalación eléctrica provisional**

DESCRIPCIÓN :

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.

- Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.

- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

- Las herramientas estarán aisladas.

- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

- Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Heridas punzantes en manos.

- Caídas al mismo nivel.

- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:

- Trabajos con tensión.

- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta :

a) Medidas de protección contra contactos directos :

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

b) Medidas de protección contra contactos indirectos :

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna de 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 o UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2
m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

- Las mangueras de -alargadera-.

- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua.

Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de Agosto.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.

- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324.

- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.

- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a-pies derechos- firmes.

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico

deapertura. Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina- herramienta.

- La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.

- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- En el origen de cada instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales.

- En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar de carga.

- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.

- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta.

- La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que integren :

a) Dispositivos de protección contra las sobreintensidades.

b) Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.

c) Bases de tomas de corriente.

- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferente- mente con separación de circuitos.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE 21.022

- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua.

- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.

- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: - NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED -.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los

electricistas. Medidas de protección:

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2
m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.

- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO) :

- Casco de seguridad homologado, (para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).

- Botas aislantes de electricidad (conexiones).

- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.

- Arnés de seguridad.

- Banqueta de maniobra.

- Alfombra aislante.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

5.3 Cable de seguridad

DESCRIPCIÓN :

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Cortes.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Los cables empleados serán de buena calidad y resistencia adecuada, teniendo presente que no deben trabajar a una carga superior a 1/8 de su resistencia a la rotura.

- Los cables habrán de ser de fabricantes de reconocida solvencia, y las empresas usuarias de las instalaciones ofrecerán garantía respecto al buen funcionamiento, conservación y adecuación de todos los mecanismos y elementos del conjunto, empleo a este objeto del personal competente y seguridad de los propios trabajadores. Las oportunas autorizaciones serán solicitadas por las empresas usuarias de las instalaciones, justificando los mencionados extremos, de la Dirección General de Trabajo, la cual resolverá con los asesoramientos convenientes.

- En los trabajos excepcionales se tomarán medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de los cables.

- Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.

- Podrá efectuarse el empalme de cables metálicos en instalaciones utilizadas únicamente para materiales cuando sea de necesidad en razón a la gran longitud de los mismos o en otros

casos excepcionales, siempre que las operaciones de empalme sean realizadas en debida forma por

personal especializado; que la resistencia del empalme no resulte inferior a la del cable, y que la empresa usuaria de la instalación ofrezca garantías suficientes en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO) :

- Casco de seguridad homologado.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropa de trabajo.

5.4 **Vallado de obra**

DESCRIPCIÓN :

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra. RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Las condiciones del vallado deberán ser:

a) Tendrá al menos 2 metros de altura.

b) Los accesos para el personal y la maquinaria o transportes necesarios para la obra deberán ser distintos. Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

- El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.

- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

- Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Guantes de neopreno.

- Mono de trabajo.

- Casco de seguridad homologado.

5.5 **Balizas**

DESCRIPCIÓN :

- Utilizaremos este medio para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes.

- En particular, lo usaremos en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste etc.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Atropellos.

- Golpes.

- Sobreesfuerzos.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Es una señal fija o móvil que se pone en funcionamiento para indicar lugares peligrosos.

- En obra se suelen utilizar señales luminosas rojas o dispositivos reflectantes amarillo anaranjado.

- En obras situadas en la calzada, se aconseja poner luces parpadeantes en cada ángulo exterior. Si el cercado es total se deben utilizar balizas que emitan luz roja. En los demás casos, se deberán utilizar balizas con luz amarilla anaranjada.

- La superficie luminosa emitida por una señal será de color uniforme o de no serlo irá provista de un pictograma sobre un fondo determinado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EN OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

5.6 Tableros

DESCRIPCIÓN :

- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

- La utilización de éste medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos a niveles inferiores.

- Sobreesfuerzos.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

- La utilización de éste medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Casco de seguridad homologado.

- Botas de seguridad.

- Guantes de cuero impermeabilizados.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Arnés de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

5.7 **Acopios**

DESCRIPCIÓN :

- Antes de empezar un tajo se empiezan a preparar unos materiales que nos van a servir para realizarlo. Por ello nos vamos a ver obligados a almacenar ciertos materiales para posteriormente utilizarlos en nuestra construcción.

- El almacenamiento lo debemos realizar lo más ordenadamente posible con el fin de evitarposibles accidentes que se puedan producir por un mal apilamiento.

- Los primeros materiales que vamos a almacenar van a ser la ferralla y las chapas metálicas para el encofrado, que no deben ser un obstáculo para el material y la maquinaria.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE ACOPIADO Y DESACOPIADO) :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE ACOPIADO Y DESACOPIADO) :

- Caídas al mismo nivel.

- Generación de polvo.

- Cortes.

- Caídas de objetos acopiados.

- Golpes por objetos.

- Atrapamientos.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Las pilas de ferralla no deben pasar de 1,50 m. de altura y deberán estar acopiadas de forma ordenada, con el fin de evitar los enganches que sufren frecuentemente los trabajadores, provocando cortes y caídas.

- Las chapas de encofrado deben apilarse limpias y ordenadas.

- El acopio de viguetas debe ser ordenado y no deben estar amontonadas de cualquier manera, ya que de ser así, se nos podrían venir encima todas, produciéndonos alguna lesión.

- El acopio se debe hacer sin acumulación y lejos de los bordes de terraplenes, forjados o en las proximidades de los huecos.

- A medida que va subiendo la estructura hay que tener especial precaución para no acopiar materiales en los bordes, ya que pueden caer a niveles inferiores y producir accidentes.

- Los acopios de chapa y mallazo se deben hacer estratégicamente en la planta de construcción para evitar desplazamientos inútiles por las vigas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE ACOPIADO Y DESACOPIADO):

- Casco de seguridad homologado.

- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Guantes.

5.8 Pasarelas de seguridad

DESCRIPCIÓN :

- Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.

- También se utilizarán pasarelas para salvar pequeños desniveles.

- Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60 cm. de ancho.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE UTILIZACIÓN, MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE UTILIZACIÓN, MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al trabajo que debe desempeñarse sobre ellos.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Cuando sea necesario disponer pasarelas para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones:

a) Su anchura mínima será de 60 cms.

b) Los elementos que la componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí, ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten deslizamientos.

c) Se colocarán en sus lados abiertos, barandillas resistentes de 90 cms. de altura con listón intermedio y rodapiés de mínimo 15 cm de altura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

5.9 Barandillas

DESCRIPCIÓN :

- Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se vanrealizando.

- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.

- Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas.

- Las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en lasmesetas.

- En los accesos a las plantas cerradas, además de la barandilla se colocarán señales de -Prohibido el paso-.

- La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos a niveles inferiores.

- Sobreesfuerzos.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.

- La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

- En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

- La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.

- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.

- La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto enPlanos.

- Las barandillas sólo podrán ser montadas, desmontadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :

a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación de la barandilla.

b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación de la barandilla.

c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la barandilla.

e) Las condiciones de carga admisible.

f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

6 Maquinaria de obra

6.1 Maquinaria de movimiento de tierras

6.1.1 Pala cargadora

DESCRIPCIÓN :

- La utilización de palas montadas sobre tractor son máquinas necesarias en la obra, ya que son aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras.

- La pala cargadora, es decir la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos articulados, realizará diversas funciones.

- La función específica de las palas cargadoras en esta obra es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales.

- Se podrán utilizar alguna de estos tres tipos:

a) Con cuchara dotada de movimiento vertical.

b) Con cuchara que descarga hacia atrás.

c) Con cuchara dotada de movimientos combinados horizontales y verticales.

- Alguna de estas palas cargadoras poseen movimiento de rotación, pero sólo son utilizables en terrenos muy blandos o tierras previamente esponjadas.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.

- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.

- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.

- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.

- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

6.1.2 Retroexcavadora

DESCRIPCIÓN :

- La retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

- Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

- Las cucharas, dispondrá de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

- La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

- La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

- Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.

- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.

- Atrapamientos.

- Proyección de objetos.

- Caída de personas desde la máquina.

- Golpes.

- Ruidos propios y ambientales.

- Vibraciones.

- Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.

- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón abdominal antivibratorio, con objeto de quedar protegido de los efectos de las vibraciones
- Protección de los oídos, cuando el nivel de ruido sobrepasa el margen de seguridad establecido.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

6.2 Maquinaria de transporte de tierras

6.2.1 Camión transporte

DESCRIPCIÓN :

- El vehículo automóvil comprende una cubeta que bascula hacia atrás o lateralmente (en ambos sentidos o en uno solo). La capacidad de la cubeta varía en función de la potencia del motor. Un camión de 5 T. puede transportar de 3 a 3,5 m3 de escombros (sin asentar) por viaje. Las mayores máquinas actuales tienen una capacidad de 18 m3, lo cual permite para ciertos trabajos particulares (canteras, construcción de autopistas, etc.) realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

- Los camiones de cubeta múltiple ofrecen interesantes posibilidades en las obras de movimientos de tierras, cuando es baja la producción de la excavadora. Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

- La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las

instrucciones pertinentes.

- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

- No se deberá circular nunca en punto muerto.

- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo precede.

- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

- No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las rudeas estarán inmovilizadas con cuñas.

- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

- Subir a la caja del camión con una escalera.

- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.

- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Buzo de trabajo.

- Casco de seguridad homologado (al descender de la cabina).

- Botas de seguridad.

- Guantes de trabajo.

- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

6.2.2 Dumper motovolquete

DESCRIPCIÓN :

- La denominación de dumper comprende una determinada gama de vehículos destinados al transporte de materiales ligeros, cuya característica principal consiste en una caja, tolva o volquete basculante para su descarga. Aquí trataremos no del camión de gran tonelaje sino del que podríamos nombrar con mayor propiedad carretilla a motor con volquete, utilizada en el interior y aledaños de las obras de construcción.

- Utilizaremos este vehículo en la obra por la capacidad de la caja y su operatividad. Estos ofrecen interesantes posibilidades en las obras de movimientos de tierras, cuando es baja la producción de la excavadora.

- Existen en el mercado una gran diversidad de vehículos de ésta clase, por lo cual, elegiremos el que se ciña mejor a nuestras necesidades y nos presente mejores rendimientos y economía.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Vuelco de la máquina durante el vertido.

- Vuelco de la máquina en tránsito.

- Atropello de personas.

- Choque por falta de visibilidad.

- Caída de personas transportadas.

- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Con el vehículo cargado deberán bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20 por 100 en terrenos húmedos y al 30 por 100 en terrenos secos.

- Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

- Se prohíbe la circulación del dumper sobre los taludes.

- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

- Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda

utilizarlo.

- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

- Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

- Los conductores de dumperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

- El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.

- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Botas de seguridad.

- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).

- Trajes para tiempo lluvioso.

6.3 Maquinaria compactadora de tierras

6.3.1 Motoniveladora

DESCRIPCIÓN :

- Se utilizará esta máquina para nivelar, perfilar y rematar el terreno.

- Es una máquina de ruedas ya que no trabaja arrancando ni transportando grandes volúmenes de tierras.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Vuelco.

- Atropello.

- Atrapamiento.

- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).

- Vibraciones.

- Ruido.

- Polvo ambiental.

- Caídas al subir o bajar de la máquina.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

- Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

- Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la

excavación. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Gafas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Botas de seguridad.

- Protectores auditivos.

- Botas de goma o de P.V.C.

- Cinturón elástico antivibratorio.

6.3.2 Compactadora

DESCRIPCIÓN :

- Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

- Se utilizará para la compactación preferentemente de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. En ocasiones se utilizan para

revestimientos bituminosos y asfaltos.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

6.4 Maquinaria de manipulación del hormigón

6.4.1 Camión hormigonera

DESCRIPCIÓN :

- El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el

bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.

- Utilizaremos camiones para el suministro de hormigón a obra, ya que son los adecuados cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

- El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para este fin.

- La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

A) Durante la carga:

- Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

B) Durante el transporte:

- Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.

- Atropello de personas.

- Colisiones con otras máquinas.

- Vuelco del camión.

- Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.

C) Durante la descarga:

- Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.

- Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.

- Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.

- Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.

- Caída de objetos encima del conductor o los operarios.

- Golpes con el

cubilote de hormigón.

Riesgos indirectos :

A) Generales:

- Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)

- Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.

- Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

B) Durante la descarga:

- Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.

- Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.

- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.

- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.

- Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.

- Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.

- Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

C) Durante el mantenimiento de la hormigonera:

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.

- Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.

- Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.

- Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.

- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

D) Durante el mantenimiento del camión:

- Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.

- Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

A) Se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad :

1- Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.

2- El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

3- Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.

4- Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.

5- Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

6- El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

7- Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con

la ayuda de canaletas.

8- Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.

9- El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.

10- Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

B) Medidas preventivas de carácter general :

- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

- Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

- Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndolagirar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

- Si por la situación del gruísta se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20

por 100. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para trabajos en el exterior del camión).

- Botas impermeables.
- Guantes impermeables.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

6.5 Pequeña maquinaria

6.5.1 Sierra circular

DESCRIPCIÓN :

- La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta.

- Utilizaremos la sierra circular porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

- La operación exclusiva para la que se va a utilizar es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc así como de piezas cerámicas.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con las correas de transmisión.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

* Carcasa de cubrición del disco.
* Cuchillo divisor del corte.
* Empujador de la pieza a cortar y guía.

* Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.

* Interruptor de estanco.

* Toma de tierra.

- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aldeanos de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas implantadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

- Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

- Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

- Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

- Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

- Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

- Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

- No se emplearán accesorios inadecuados .

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.

- Tenga presente que los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutivas de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la
-trisca-. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

- La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de uso de las partículas perniciosas.

- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran

cantidad de polvo. Normas generales de seguridad :

- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectué laalimentación.

- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en losque roza la cara de la sierra).

- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya rdeucido 1/5.

- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse

que nadie pueda conectarla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados). Para cortes en vía húmeda se utilizará:
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

6.5.2 Rozadora radial eléctrica

DESCRIPCIÓN :

- Utilizaremos esta herramienta eléctrica portátil para hacer ranuras o regatas en paramentos de ladrillo macizo o hueco, para empotrar instalaciones o canalizaciones de agua electricidad, telefonía, etc. En hormigón no debe utilizarse.

- Es de sencillo y fácil manejo, ya que compensa las irregularidades de la superficie con dos grandes rodillos, logrando un deslizamiento suave sobre la pared.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- El mantenimiento de la rozadora radial eléctrica de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- Se prohibirá ubicar la rozadora radial eléctrica sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aldeanos de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas implantadas (o para su

vertido mediante las trompas de vertido).

- Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que no está anulada la conexión a tierra.

- Se comprobará que el interruptor eléctrico es estanco.

- Se comprobará el estado del disco, sustituyendo los que estén gastados.

- Se evitará daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre.

- El personal encargado del manejo de la rozadora deberá ser experto en su uso.

- La rozadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

- Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.

- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

6.5.3 Grupos electrógenos

DESCRIPCIÓN :

- El empleo de los generadores en esta obra es imprescindible por la ausencia de red eléctrica en las proximidades, y también debido a que la demanda total de Kw de la obra es superior a la que puede ofrecer la red general.

- Además, porque los gastos del enganche a dicha red y el tendido de línea, así como el coste por Kw, puede aconsejar la utilización de sistemas propios de producción de energía eléctrica.

- Los grupos generadores electrógenos tienen como misión básica la de sustituir el suministro de electricidad que procede de la red general cuando lo aconsejan o exigen las necesidades de laobra.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Electrocución (en las eléctricas).

- Incendio por cortocircuito.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.

- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

- Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.

- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

- La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.

- Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.

- La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

- Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo (por ejemplo t<60 s) cuando esa corriente (ID) provoque una caída de tensión en R que sea RID £ 50 V (aunque el defecto no sea franco).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EN LAS OPERACIONES DE MANIPULACIÓN) :

- Protector acústico o tapones.

- Guantes aislantes para baja tensión.

- Botas protectoras de riesgos eléctricos.

- Casco de seguridad.

6.5.4 Soldadura eléctrica

DESCRIPCIÓN :

- Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de

uno de los polos

de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

- La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

- Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

- Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera eltrabajador.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída desde altura.

- Caídas al mismo nivel.

- Atrapamientos entre objetos.

- Aplastamiento de manos por objetos pesados.

- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.

- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.

- Quemaduras.

- Contacto con la energía eléctrica.

- Proyección de partículas.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

- Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

- Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

- El personal encargado de soldar será especialista en éstas tareas.

- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldaro la pantalla de mano siempre que suelde.

- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones

graves en los ojos.

- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.

- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.

- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.

- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.

- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.

- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante
-forrillos termorretráctiles-.

- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.

- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para desplazamientos por la obra).

- Yelmo de soldador.

- Pantalla de soldadura de sustentación manual.

- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Manguitos de cuero.

- Polainas de cuero.

- Mandil de cuero.

- Arnés de seguridad.

6.5.5 Compresor

DESCRIPCIÓN :

- Utilizaremos en esta obra el compresor para la alimentación de los diferentes martillos neumáticos que en diferentes tajos vamos a necesitar.

- Aunque el compresor es una parte del grupo, por extensión consideraremos como compresor al grupo moto-compresor completo.

- La misión es producir aire comprimido, generalmente a 7 Bares, que es lo que necesitan para su funcionamiento los martillos o perforadores neumáticos que se van a utilizar en esta obra.

- El grupo moto-compresor está formado por dos elementos básicos: El compresor, cuya misión es conseguir un caudal de aire a una determinada presión; El motor, que con su potencia a un determinado régimen transmite el movimiento al compresor.

- Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de esta obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire.

- La presión de trabajo se expresa en Atm. (la fija el equipo, máquina o herramienta que trabaja conectada a él) y es la fuerza por unidad de superficie (Kg/c m ^{2}) que necesitan las herramientas para su funcionamiento.

- El caudal de aire es la cantidad que debe alimentar a la herramienta, a una determinada presión, para el buen funcionamiento de ésta y se mide en m3/minuto.

- Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un mano-reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.

- Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, debemos sumar el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le aplicará un factor de simultaneidad. También debemos tener en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Vuelcos.

- Atrapamientos de personas.

- Desprendimiento durante su transporte en suspensión.

- Ruido.

- Rotura de la manguera de presión.

- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.

- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.

- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición decerrado.

- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectoresauditivos.

- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.

- El combustible se pondrá con la máquina parada.

- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de susustitución.

- Los mecanismos de conexión se harán con los rácores correspondientes, nunca con

alambres. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Mono de trabajo.

- Casco de seguridad homologado.

- Protectores auditivos.

- Botas de seguridad.

- Guantes de trabajo.

7 Fichas

7.1 Oficios

7.1.1 Operador de electricidad

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose ésta circunstancia con un comprobador de tensión.

- Las herramientas estarán aisladas.

- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Quemaduras.

- Electrocuciones.

- Explosiones o incendios.

- Golpes, cortes, etc. , durante la manipulación.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Antes de accionar un interruptor, estará seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie inadvertido.

- No se conectará ningún aparato introduciendo cables pelados en el enchufe.

- Se hará siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.

- No se desenchufará nunca tirando del cable.

- Se cuidará que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados oimpactados.

- No se harán reparaciones eléctricas provisionales. De ser necesarias se avisará a personas autorizadas para ello.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

7.1.2 Trabajos en explanaciones

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos desmonte y vaciado de tierras.
- También se estudian las operaciones del transporte de tierras a

vertedero. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caídas desde el borde la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellos de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Antes del inicio de los trabajos, inspeccione la obra con el fin detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- No trabaje cerca de postes eléctricos que no sean estables.
- Elimine los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- No podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde la excavación.
- Mantenga los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
- Señalice el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00metros.
- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.
- Cuando trabaje en taludes que ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarrepara el enganche del arnés de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.

7.1.3 Trabajos en desmontes y vaciados

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos desmonte y vaciado de tierras.
- También se estudian las operaciones del transporte de tierras a

vertedero. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caídas desde el borde la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropello de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- No trabaje cerca de postes eléctricos que no sean estables.
- Elimine los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde la excavación.
- Mantenga los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
- Señalice el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00metros.
- Disponga pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.
- Cuando trabaje en taludes que ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarrepara el enganche del arnés de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Trajes impermeables.
- Botas impermeables.
- Guantes.

7.1.4 Trabajos en terraplenes

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos desmonte y vaciado de tierras.

- También se estudian las operaciones del transporte de tierras a

vertedero. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caídas desde el borde la excavación.

- Excesivo nivel de ruido.

- Atropello de personas.

- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.

- Interferencias con conducciones enterradas.

- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Antes del inicio de los trabajos, inspeccione la obra con el fin detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- No trabaje cerca de postes eléctricos que no sean estables.

- Elimine los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde la excavación.

- Mantenga los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

- Señalice el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00metros.

- Disponga pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

- Cuando trabaje en taludes que ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarrepara el enganche del arnés de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Arnés de seguridad.

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes.

- Botas impermeables de seguridad.

7.1.5 Trabajos en excavaciones

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Trabajos de excavación y terraplenado del terreno hasta dejarlo a cota de rasante definitiva.

- Transporte de

tierras a vertedero.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caídas desde el borde la excavación.

- Excesivo nivel de ruido.

- Atropello de personas.

- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.

- Interferencias con conducciones enterradas.

- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Antes del inicio de los trabajos, inspeccionar la obra con el fin detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- No trabaje cerca de postes eléctricos que no sean estables.

- Elimine los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

- No circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde la excavación.

- Mantenga los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

- Señalice el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00metros.

- Disponga pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

- Cuando trabaje en taludes que ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarrepara el enganche del arnés de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Arnés de seguridad.

- Casco de seguridad homologado.

- Trajes impermeables (en tiempo lluvioso).

- Botas impermeables.

7.1.6 Trabajos en pocería y red de saneamiento

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- La pocería y la red de saneamiento se realizará a base de tubos de P.V.C. de diámetros diferentes hasta llegar a la acometida depuradora de oxidación total prefabricada, la cual desaguará en la acequia colindante con la parcela.

- En la zona de sótano, la red desagüe colgará del forjado de la

plantabaja. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).

- Dermatitis por contactos con el cemento.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- El saneamiento y su acometida a la red general ejecútelo según los planos del proyecto objeto de éste Estudio de Seguridad y Salud.

- Los tubos para las conducciones acopiados en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma (o de P.V.C.).

- Botas de seguridad.

- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Equipo de iluminación autónoma.

- Equipo de respiración autónoma, o semiatónoma.

- Manguitos y polainas de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

7.1.7 Trabajos en pavimentos

Aglomerado asfáltico

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Previo a la puesta en obra del aglomerado, se procederá a efectuar un riego de imprimación sobre la subbase.

- La puesta en obra del aglomerado se realizará mediante extendedora.

- La compactación se realizará mediante compactadora vibrante de rodillo metálico y la compactadora de ruedas de goma.

- Se verterá el producto siguiendo las especificaciones del

fabricante. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contactos térmicos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento o aplastamiento por maquinas o vehículos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Use el mandil, polainas y manguitos de goma, en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos.
- Use guantes de neopreno en el empleo de aglomerado.
- Evite tener contacto con la hélice de la extendedora.
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para transitar por la obra).
- Mandil, polainas y manguitos de goma, (en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos).
- Guantes de neopreno, (en el empleo de aglomerado).
- Botas de goma, (para el vertido del aglomerado y de la imprimación).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Mascarillas especiales, (para evitar respirar los vapores producidos por el aglomerado asfáltico, o el riego).

Baldosas cerámicas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena. Sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm de espesor y cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

- Previamente a la colocación de las baldosas, y con el mortero aún fresco, se espolvoreará éste con cemento.
- Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, respetándose las juntas previstas en la capa de mortero, si las hubiese.
- Posteriormente se extenderá la lechada de cemento para el relleno de las juntas, utilizándose lechada de cemento puro para las juntas menores de 3 mm y de cemento y arena cuando el ancho sea mayor. Transcurrido el tiempo de secado, se eliminarán los restos de la lechada y se limpiará la superficie.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Proteja los bordes de forjado y los huecos.
- Disponga las herramientas ordenadas y no por el suelo.
- Extreme el cuidado en el manejo de cortadoras de azulejo para evitar cortes.
- Realice los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Revise el estado de los cables de la máquina de amasar el mortero.
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para transitar por la obra).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Guantes de neopreno.

Bordillos y rigolas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Sobre la solera se extenderá una capa de mortero de 150 mm de altura y 100 mm de espesor para el recibido lateral del bordillo.

- Las piezas que forman el encintado se colocarán a tope sobre la solera, recibiéndose con el mortero lateralmente, de manera que queden juntas entre ellas de 1 cm como máximo.

- La elevación del bordillo sobre la rasante del firme podrá variar de 100 a 150 mm y deberá ir enterrado al menos en la mitad de su canto. El tipo acanalado quedará totalmente enterrado de manera que queden niveladas sus dos caras superiores con la acera y la calzada,respectivamente.

- Posteriormente, se extenderá la lechada de cemento de manera que las juntas queden perfectamente rellenas.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.

- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Extreme el cuidado en el manejo de cortadoras para evitar cortes.
- Queda prohibido el uso de la radial con la protección del disco quitada o con un disco defectuoso.
- Realice los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Revise el estado de los cables de la radial.
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para transitar por la obra).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Guantes de neopreno.

Soleras

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Se compactará el terreno mediante medios mecánicos.
- Se colocará un encachado de grava para frenar la ascensión capilar del agua.
- Se colocará una cama de arena sobre la que colocaremos un film de polietileno de galga 800.
- Se colocarán unos regles para situar la rasante de la solera.
- Se colocará un mallazo de acero corrugado para evitar retracciones superficiales.
- Se verterá el hormigón mediante bombeo.
- Se verterá el hormigón mediante vertido directo desde el camión-hormigonera.
- Se vibrará mediante regle vibrante.
- Se fratasará la superficie con medios mecánicos (helicópteros).
- A la superficie se la aplicará un tratamiento endurecedor a base de corindón o áridos

decuarzo. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Dermatosis por contacto con el cemento.

- Contactos eléctricos.
- Iluminación inadecuada.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición a ruido.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Tenga cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.
- Señalice las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.
- En el manejo de la regla vibrante use protectores auditivos.
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para transitar por la obra).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Botas de goma para hormigonado.
- Guantes de neopreno en el empleo de hormigón.

Baldosas hidráulicas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena. Sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm de espesor y cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

- Previamente a la colocación de las baldosas, y con el mortero aún fresco, se espolvoreará éste con cemento.

- Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo.

- Posteriormente se extenderá la lechada de cemento para el relleno de las juntas, utilizándose lechada de cemento puro para las juntas menores de 3 mm y de cemento y arena cuando el ancho sea mayor. Después se eliminarán los restos de la lechada y se limpiará la superficie.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Dermatosis por contacto con el cemento.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Disponga las herramientas ordenadas y no por el suelo.
- Queda prohibido el uso de la radial con la protección del disco quitada o con un disco defectuoso.
- Realice los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Revise el estado de los cables de la radial.
- Los huecos y bordes del forjado estarán protegidos con redes o barandillas.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para transitar por la obra).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Guantes de neopreno.

7.1.8 Trabajos en pinturas

Plástica lisa

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Previo a la aplicación de la pintura se realizará un lijado de la superficie, efectuando un plastecido de las faltas.
- Se aplicará una mano de pintura diluida como fondo y dos manos de acabado.
- Se aplicará mediante rodillo.
- Se aplicará a brocha.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y similares).

- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Almacene las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.) en lugares bien ventilados.
- Instale un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Está prohibido almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Evite la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Debe tender cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar deben tener una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Está prohibido la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Está prohibido la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y similares, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Está prohibido la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- Efectúe la iluminación mediante portátiles utilizando -portalámparas estancos con mango aislante- y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Está prohibido el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, deben ser de tipo -tijera-, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Está prohibido fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Advierta al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Está prohibido realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (para desplazamientos por la obra).

- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.
- Arnés de seguridad.

7.1.9 Instaladores

Abastecimiento de agua

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de éste Estudio de Seguridad y Salud.

RIESGOS EVITADOS :

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Golpes contra objetos y atrapamientos.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo o zanjas.
- Caídas de objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Dermatosis por contactos con el cemento.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se prohibirán los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.
- Se eliminarán los arboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde la excavación.
- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
- Se señalizará el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.
- El saneamiento y su acometida a la red general ejecútela según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.

- Acopie los tubos para las conducciones en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Mono de trabajo.

Media tensión

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Se ordenará prohibir tocar los conductores de MEDIA TENSIÓN. La prohibición se indicará mediante carteles apropiados colocándolos en los locales o elementos que tengan instalaciones de MEDIA TENSIÓN.
- En la instalación del tendido de la línea de media tensión se tendrá en cuenta que los aparatos o ingenios portátiles de mano deberán ser de la clase T.B.T para los trabajos efectuados en el interior

de los recintos. El aislamiento entre el cuerpo del trabajador y las paredes se vuelve peligrosamente débil por las condiciones particulares de trabajo. De modo general la protección casi absoluta no puede ser lograda más que con el empleo de una máquina alimentada en media tensión, solución recomendada sobre obra para todo utillaje portátil.

- Una vez realizado el tendido de línea de media tensión se colocarán las peanas y los cuadros generales de protección, realizando por último el tapado de arena y la señalización de las líneas de media tensión.

- Los cables protegidos se aplican en sustitución de las redes aéreas convencionales y son indicados en locaciones donde son constantes las salidas de servicio causadas por contactos con objetos extraños a la red, en locaciones donde se requieren mejores índices de confiabilidad y seguridad y/o en optimizaciones de las instalaciones eléctricas.

- Los criterios de selección de los transformadores se basará en la determinación de potencia, características constructivas, normas de aplicación, etc. serán los utilizados para las redes convencionales de cables desnudos.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones de media tensión, sin adoptar las siguientes precauciones:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

- Reconocimiento de la ausencia de tensión.

- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Lo dispuesto en este artículo no será obligatorio en los trabajos en tensión, en las instalaciones eléctricas de media tensión, que se realicen en las siguientes condiciones:

- Con métodos de trabajos específicos.

- Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.

- Con autorización especial del técnico designado por la empresa, que indicará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.

- Bajo vigilancia constante del personal técnico, habilitado al efecto, que como jefe del trabajo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.

- Siguiendo las normas que se especifiquen en las instrucciones para este tipo de

trabajos. En todo caso se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté

especializado.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares de los peatones y de 5m en los de los vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. Siempre que se pueda los cables irán enterrados.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará « el paso del cable » mediante una cubrición mediante tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del «paso eléctrico a los vehículos». El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Arnés de seguridad

- Guantes aislantes.

- Banquetas o alfombras aislantes.

- Vainas o caperuzas aislantes.

- Comprobadores o discriminadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).

- Lámparas portátiles.

- Transformadores de seguridad.

- Transformadores de separación de circuitos.

Baja tensión

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Se llama baja tensión a una tensión inferior a 50 voltios tanto en alterna como en continua.

- En la instalación del tendido de la línea de baja tensión se tendrá en cuenta que los aparatos o ingenios portátiles de mano deberán ser de la clase T.B.T para los trabajos efectuados en el interior de los recintos. El aislamiento entre el cuerpo del trabajador y las paredes se vuelve peligrosamente débil por las condiciones particulares de trabajo. De modo general la protección casi absoluta no puede ser lograda más que con el empleo de una máquina alimentada en baja tensión, solución recomendada sobre obra para todo utillaje portátil.

- Una vez realizado el tendido de línea de baja tensión se colocarán las peanas y los cuadros generales de protección, realizando por último el tapado de arena y la señalización de las líneas de baja tensión.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

1) Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión se procederá a identificar el conductor o instalación donde se tiene que efectuar el mismo.

2) En los trabajos que se efectúen sin tensión:

- Será aislada la parte que se vaya a trabajar de cualquier posible alimentación mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

- Será bloqueado en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de seccionamiento citados, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- Se comprobará mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, ambos extremos de los fusibles, etc.).

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos, sin comprobar que no existe peligro alguno.

3) Cuando se realicen trabajos en instalaciones eléctricas en tensión, el personal encargado de realizarlas estará adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo del material de seguridad, equipo y herramientas mencionado en el epígrafe 1 de este artículo.

4) El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado.

5) Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

6) El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares de los peatones y de 5m en los de los vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. Siempre que se pueda los cables irán enterrados.

7) El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará el « el paso del cable » mediante una cubrición mediante tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del «paso eléctrico a los vehículos». El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes aislantes.
- Banquetas o alfombras aislantes.
- Vainas o caperuzas aislantes.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- Lámparas portátiles.
- Transformadores de seguridad.
- Transformadores de separación de circuitos.

Alumbrado público

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Las instalaciones de alumbrado público se realizará en vías urbanas hasta un máximo de cuatro carriles de circulación, con anchuras normalizadas de 7, 9, 12, 14 y 17 metros, mediante lámparas descarga de vapor de sodio a alta presión, sobre postes o báculos, quedando excluidas las vías peatonales, zonas ajardinadas y la red de suministro eléctrico.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Para la disposición en planta de los puntos de luz, se comenzará por la distribución de éstos en curvas, cruces o plazas, y una vez situados éstos, se distribuirán los tramos rectos

ajustándose lo más posible a la separación elegida en cálculo.

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

- Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 voltios. Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.

- Cuando el izado de los postes o báculos se haga a mano, se utiliza un mínimo de tres tipos de retención.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el Código de circulación. Por la noche se señalizarán mediante luces rojas.

- Se colocará un cable conductor desnudo recocido de 35 mm ^{2} de sección circular, en contacto con el terreno y a una profundidad no menor de 50 cm, conectando mediante este cable todas las columnas y las cajas de mando.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad para riesgos eléctricos.

- Guantes aislantes.

- Botas aislantes de la electricidad.

- Plantillas anticlavos.

- Comprobadores o discriminadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).

- Trajes impermeable para ambientes lluviosos.

- Comprobadores de tensión.

- Transformadores de seguridad.

Telefonía

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Canalización para la red telefónica desde la acometida de la compañía hasta

cadatoma. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Electrocución.

- Pinzamientos.

- Caídas al mismo nivel.

- Sobreesfuerzos.

- Golpes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes por manejo de máquinas-herramienta manuales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Mantenga la zona de trabajo limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de

caída desde altura.

- Efectúe los trabajos de instalación sin tensión en las líneas, verificando esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

- Las herramientas deben estar aisladas y debe utilizar guantes aislantes.
- Cuando durante la fase de instalación sea preciso utilizar aparatos o herramientas eléctricas, deberán estar dotados de doble aislamiento y toma de puesta a tierra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (obligatorio para los desplazamientos por el interior de la obra).

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Mono de trabajo.

Gas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Instalaciones de distribución de gas manufacturado, procedente de la destilación de la hulla o del cracking de productos petrolíferos incluido en la familia de la Norma Básica de instalaciones de gas en edificios habitados.

- Desde la acometida hasta los aparatos de consumo, en edificios con un máximo de 20 plantas y presiones inferiores a 150 mm.c.a. Las conducciones de ventilación y evacuación de gases procedentes de la combustión, se regirán por las NTE-ISV.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caídas al mismo y a distinto nivel.

- Caídas de objetos.

- Quemaduras.

- Contactos eléctricos, directos e indirectos.

- Ruido.

- Incendio y explosiones.

- Proyecciones de partículas.

- Afecciones en la piel.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Los lugares de almacenamiento de botellas de gas estarán perfectamente ventilados. Se prohibirá fumar en las proximidades e, igualmente, se dispondrá de un extintor adecuado (polvo seco).

- No suelde con botellas expuestas al sol.

- Las botellas y bombonas utilícelas en posición vertical.

- No utilice los flejes de los paquetes como asideros de carga.

- Los huecos en patinillos, patios o zonas expresamente preparadas para instalación de conductos verticales deberán ser protegidos y, en cualquier caso, el trabajador debe ir protegido con cinturón de seguridad tanto a la hora del aplomado y presentación como en

la instalación definitiva.

- Mantenga iluminadas las zonas de trabajo, entre 200 - 300 lux.
- Mantenga el orden y limpieza en las zonas de trabajo.

- Es necesario mantener la vigilancia de los manómetros, racores y mangueras.

- Se verificarán las posibles fugas en las mangueras con agua jabonosa, nunca con una llama.

- No se permitirá nunca el empleo de acetileno para soldar tubos o elemento de cobre, pues en la reacción se produce acetiluro de cobre, que es explosivo.

- Los equipos de soldadura deben estar dotados de válvula antirretroceso de llama.

- Se prohíbe soldar en zonas no ventiladas, especialmente si se emplea plomo.

- El transporte de tramos rectos de tubos a hombros del operario se realizará inclinando la carga hacia atrás, de manera que la parte delantera supere al menos los dos metros para evitar golpear a otros trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (para circular por la obra).

- Gafas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Calzado adecuado.

- Arnés de seguridad.

Redes subterráneas

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Instalaciones para suministro y distribución de energía eléctrica a polígonos o zonas residenciales. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes por manejo de las guías y conductores.

- Golpes por herramientas manuales.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Antes de efectuar el corte en un cable subterráneo de alta tensión, compruebe la falta de tensión en el mismo y a continuación ponga en cortocircuito y a tierra los terminales más próximos.

- Para interrumpir la continuidad del circuito de una red a tierra en servicio, coloque previamente un puente conductor a tierra en el lugar de corte y la persona que realice este trabajo estará perfectamente aislada.

- En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos, coloque previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda.

- En previsión de atmósfera peligrosa cuando no puedan ventilarse desde el exterior o en caso de incendio en la instalación subterránea, debe llevar una máscara protectora y arnés de seguridad o salvavidas, que sujetará por el otro extremo un compañero de trabajo desde el exterior.

- En las redes generales de tierras de las instalaciones eléctricas, suspenda el trabajo al probar

las líneas y en caso de tormenta.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).

- Botas aislantes de electricidad (conexiones).

- Botas de seguridad.

- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.

- Banqueta de maniobra.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

Alcantarillado

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- La instalación consiste en la evacuación de aguas pluviales y residuales desde las respectivas acometidas hasta el cauce receptor o hasta la estación depuradora cuando sea necesaria.

- La canalización se realizará mediante un conducto de fibrocemento con manguito y juntas de caucho, rellenándose la zanja por tongadas de 20 cm, con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm y apisonada.

- Las paredes del sumidero se realizarán mediante un muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg./c m ^{2} , con juntas de mortero M-40 de espesor 1cm.

- Las paredes interiores del sumidero se enfoscarán con mortero 1:3 y bruñido. RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Golpes contra objetos.

- Ambiente pulvígeno.

- Lesiones, cortes y pinchazos en manos y pies.

- Dermatitis por ontanto de materiales.

- Quemaduras.

- Sobreesfuerzos.

- Derrumbes.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán a todo lo largo de la zanja, en el borde contrario al que se acoplan los productos de la excavación, o a ambos lados si se retiran, vallas que se iluminarán cada 15 m. con luz roja. Igualmente se colocarán sobre las zanjas pasos a distancia no superior a 50 m.

- La iluminación portátil será de material antideflagrante.

- Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pueda producirse.

- Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas, o por la Dirección Técnica se ordenen las condiciones de trabajo.

- Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones. En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir, se ventilará la zanja o pozo, antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma.

- Guantes de cuero impermeabilizados.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Arnés de seguridad.

7.1.10 Trabajos urbanos

Jardinería

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Se realizará la limpieza del terreno, para luego cultivar plantas y adornar además con arboles, fuentes, estatuas, etc.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.

- Golpes con materiales, herramientas, maquinaria.

- Sobreesfuerzos.

- Caídas desde el mismo nivel.

- Caídas desde distinto nivel.

- Atropello de personas.

- Alergias.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

- Una vez finalizado el trabajo, se sustituirá la señalización provisional por la señalización definitiva de viales.

- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Rodilleras de trabajo.
- Faja elástica para sujeción de cintura.
- Impermeable.

Señalización

DESCRIPCIÓN DE SEÑALIZACIÓN UTILIZADA :

- Las señales, indicadores, vallas o luces, tienen como finalidad dentro del paisaje urbano, indicar y dar a conocer de antemano todos los peligros.

RIESGOS (OPERACIONES DE COLOCACIÓN):

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.
- La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.
- La herramientas a utilizar por los instaladores eléctricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.
- Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.
- Los instaladores irán equipados con botas de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.
- En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención, con la ejecución manual de las partes manos cerca de las mismas y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE COLOCACIÓN):

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes preferiblemente de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.

- Arnés de seguridad.

Mobiliario urbano

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- En esta unidad de obra se colocará todo el mobiliario (bancos, macetas,...) que previamente se haya definido en los planos para ornamentar las calles.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes en manos por objetos y herramientas.
- Aplastamientos con materiales, herramientas o máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Caídas de objetos: herramientas, aparejos, etc.
- Golpes con materiales, herramientas, martillos y maquinaria ligera.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.

7.2 Operadores de maquinaria de obra

7.2.1 Maquinaria para el movimiento de tierras

Pala cargadora

DESCRIPCIÓN :

- Son palas montadas sobre tractor y aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras.
- Se llama pala cargadora, a la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazosarticulados.
- La función específica de las palas cargadoras es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales.
- Se distinguen tres tipos:

a) Con cuchara dotada de movimiento vertical.

b) Con cuchara que descarga hacia atrás.

c) Con cuchara dotada de movimientos combinados horizontales y verticales.

- Alguna de éstas palas cargadoras poseen movimiento de rotación, pero sólo son utilizables en terrenos muy blandos o tierras previamente esponjadas.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, provocará accidentes o lesiones.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- A los conductores se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

NORMAS DE ACTUACIÓN Y COMPORTAMIENTO PARA EL OPERADOR DE ESTA MÁQUINA :

A) Respecto al funcionamiento de la máquina deberá :

- Conocer las características de la máquina y el espacio necesario para maniobrar.

- Si el espacio disponible de maniobra es reducido, deberá señalizarse y balizar la zona de la misma.

- Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.

B) Respecto a la zona de trabajo deberá :

- Conocer el Plan de circulación de la obra e informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo, tales como zanjas, tendidos de cables, etc.

- Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitadas o estrechas,

- Circular con precaución y velocidad lenta, para evitar la formación de polvo.

- Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

C) Al empezar el trabajo deberá :

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.

- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.

- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.

- Comprobar los niveles de aceite y agua.

- Limpiar los espejos y retrovisores, el limpia-parabrisas y quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad antes de poner en marcha la máquina.

- No dejar trapos en el compartimento del motor.

- El puesto de conducción tiene que estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo y del acceso a la cabina.

- En invierno realizar las mismas operaciones cuando haya nieve o hielo.

- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos como herramientas o trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

D) Al arrancar la máquina deberá :

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien hacer que se aparte de sus inmediaciones.

- Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.

- Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.

- Verificar la regulación del asiento.

- Seguir las instrucciones del manual del constructor y en particular :

1. Colocar todos los mandos en punto muerto.
2. Sentarse antes de poner en marcha el motor.
3. Quedarse sentado al conducir.

4. Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

5. No arrancar el motor en locales cerrados.

6. En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas.

E) Durante el desarrollo de las operaciones de trabajo deberá :

- No subir pasajeros.

- No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.

- No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.

- No colocar la cuchara por encima de la cabina del camión.

- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no hay nadie trabajando en sus inmediaciones.

- Antes desplazarse en carretera se deberán bloquear los estabilizadores con los mecanismos previstos al efecto.

- Respetar en todo momento la señalización.

- Circular a las distancias de seguridad de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

- Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo.

- No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad.

- Colocar el camión paralelamente a la máquina.

- Cargar camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal.

- Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.

- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.

- Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.

- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo derrumbamiento.

- No bajar de lado.

- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.

- Para extracción trabajar de cara a la pendiente.

- Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo.

- Una pendiente se baja con la misma velocidad a la que se sube.

- No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.

- No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.

- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.

- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.

- Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.

- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que

se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.

- Para líneas de menos de 66.000 Voltios, la distancia será como mínimo de 3 metros y de 5 metros para las de más de 66.000 Voltios. Así mismo para evitar las formaciones de Arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

F) Al finalizar la jornada de trabajo deberá :

- Cuando llene el depósito, no fumar y tener el motor parado.

- Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante.

- Cerrar bien el tapón del depósito.

- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

- El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

- Para parar la máquina, consultar el manual del constructor.

- Colocar todos los mandos en punto muerto.

- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

- Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, así mismo cerrar la puerta de la cabina.

- Bajar la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

G) Al realizar cambios del equipo de trabajo deberá :

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

- Antes desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

H) Si tiene averías en la zona de trabajo deberá :

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

I) Para el transporte de la máquina deberá :

- Estacionar el remolque en zona llana.

- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

- Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

- Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

- Quitar la llave de contacto.

- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

J) Para realizar el mantenimiento en la zona de trabajo deberá :

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.

- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.

- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.

- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.

- Aprender a utilizar los extintores.

- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

K) Para realizar el mantenimiento en taller, deberá :

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.

- NO FUMAR.

- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismo.

- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.

- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.

- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.

- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.

- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

L) Para realizar el mantenimiento de los neumáticos deberá :

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.

- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

M) Para realizar el examen de la máquina :

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

N) Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina :

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- Tiene prohibido transportar a nadie en la cuchara.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE : Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE :

1) Que Vd. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va ha firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Retroexcavadora

DESCRIPCIÓN :

- La cuchara de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

- La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

- Éste equipo permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

- La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

- Cuando el sitio disponible lo permita se utilizan ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Atropello.

- Vuelco de la máquina.

- Choque contra otros vehículos.

- Atrapamientos.

- Caída de personas desde la máquina.

- Golpes.

- Ruido propio y de conjunto.

- Vibraciones.

- Polvo.

- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Para subir o bajar de la máquina, se utilizan los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

- No suba utilizando las llantas, cubiertas cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

- Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.

- No salte nunca directamente al suelo.

- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

- No permita que personas no autorizadas accedan a la maquina, puede provocar accidentes o lesionarse.

- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

- Para evitar lesiones, apoye en suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

- No liberará los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

- Vigilará la presión de los neumáticos y trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el

suelo.

- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes delinicio de los trabajos.

NORMAS DE ACTUACIÓN Y COMPORTAMIENTO PARA EL OPERADOR DE ESTA MÁQUINA :

A) Respecto al funcionamiento de la máquina deberá :

- Conocer las características de la máquina y el espacio necesario para maniobrar.

- Si el espacio disponible de maniobra es reducido, deberá señalizarse y balizar la zona de la misma.

- Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.

B) Respecto a la zona de trabajo deberá :

- Conocer el Plan de circulación de la obra e informarse diariamente de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo, tales como zanjas, tendidos de cables, etc.

- Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitadas o estrechas,

- Circular con precaución y velocidad lenta, para evitar la formación de polvo.

- Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

C) Al empezar el trabajo deberá :

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.

- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.

- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.

- Comprobar los niveles de aceite y agua.

- Limpiar los espejos y retrovisores, el limpia-parabrisas y quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad antes de poner en marcha la máquina.

- No dejar trapos en el compartimento del motor.

- El puesto de conducción tiene que estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo y del acceso a la cabina.

- En invierno realizar las mismas operaciones cuando haya nieve o hielo.

- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos como herramientas o trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

D) Al arrancar la máquina deberá :

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien hacer que se aparte de sus inmediaciones.

- Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.

- Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.

- Verificar la regulación del asiento.

- Seguir las instrucciones del manual del constructor y en particular :

1. Colocar todos los mandos en punto muerto.

2. Sentarse antes de poner en marcha el motor.

3. Quedarse sentado al conducir.

4. Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

5. No arrancar el motor en locales cerrados.

6. En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas.

E) Durante el desarrollo de las operaciones de trabajo deberá :

- No subir pasajeros.

- No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.

- No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.

- No colocar la cuchara por encima de la cabina del camión.

- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no hay nadie trabajando en sus inmediaciones.

- Antes desplazarse en carretera se deberán bloquear los estabilizadores con los mecanismos previstos al efecto.

- Respetar en todo momento la señalización.

- Circular a las distancias de seguridad de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

- Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo.

- No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad.

- Colocar el camión paralelamente a la máquina.

- Cargar camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal.

- Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.

- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.

- Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.

- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo derrumbamiento.

- No bajar de lado.

- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.

- Para extracción trabajar de cara a la pendiente.

- Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo.

- Una pendiente se baja con la misma velocidad a la que se sube.

- No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.

- No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.

- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.

- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.

- Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.

- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.

- Para líneas de menos de 66.000 Voltios, la distancia será como mínimo de 3 metros y de 5 metros para las de más de 66.000 Voltios. Así mismo para evitar las formaciones de Arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

F) Al finalizar la jornada de trabajo deberá :

- Cuando llene el depósito, no fumar y tener el motor parado.

- Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante.

- Cerrar bien el tapón del depósito.

- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

- El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

- Para parar la máquina, consultar el manual del constructor.

- Colocar todos los mandos en punto muerto.

- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

- Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, así mismo cerrar la puerta de la cabina.

- Bajar la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

G) Al realizar cambios del equipo de trabajo deberá :

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

- Antes desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

H) Si tiene averías en la zona de trabajo deberá :

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que ésto sea posible.

- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

I) Para el transporte de la máquina deberá :

- Estacionar el remolque en zona llana.

- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

- Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

- Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

- Quitar la llave de contacto.

- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

J) Para realizar el mantenimiento en la zona de trabajo deberá :

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.

- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.

- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.

- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.

- Aprender a utilizar los extintores.

- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

K) Para realizar el mantenimiento en taller, deberá :

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.

- NO FUMAR.

- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismo.

- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.

- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.

- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.

- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.

- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

L) Para realizar el mantenimiento de los neumáticos deberá :

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.

- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

M) Para realizar el examen de la máquina :

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

N) Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina :

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- Tiene prohibido transportar a nadie en la cuchara.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE : Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE :

1) Que Vd. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va ha firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

7.2.2 Maquinaria de transporte de tierras

Camión transporte

DESCRIPCIÓN :

- El vehículo automóvil comprende una cubeta que bascula hacia atrás o lateralmente (en ambos sentidos o en uno solo). La capacidad de la cubeta varía en función de la potencia del motor. Un camión de 5 T. puede transportar de 3 a 3,5 m3 de escombros (sin asentar) por

viaje. Las mayores máquinas actuales tienen una capacidad de 18 m3, lo cual permite para ciertos trabajos particulares (canteras, construcción de autopistas, etc.) realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

- Los camiones de cubeta múltiple ofrecen interesantes posibilidades en las obras de movimientos de tierras, cuando es baja la producción de la excavadora. Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

- La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Atropello de personas.

- Colisiones con otras máquinas.

- Vuelco del camión.

- Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.

- Caída de personas desde el camión.

- Golpes y atrapamientos al utilizar las canaletas.

- Caída de objetos encima del conductor o los operarios durante las operaciones de vaciado y limpieza.

- Golpes con el cubilote de hormigón.

- Los derivados de los trabajos con hormigón.

- Sobreesfuerzos.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.

- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccione alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

- Haga sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

- Compruebe los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

- No circule por el borde excavaciones o taludes.

- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

- No circule nunca en punto muerto.

- No circule demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

- No transporte pasajeros fuera de la cabina.

- Baje el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

- No realice revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

- Realice todas las operaciones que le afecten reflejadas en las normas de mantenimiento.

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

- Subir a la caja del camión con una escalera.

- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.

- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los

talones. PROHIBICIONES en esta obra para Ud. como

operador de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.

- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.

- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.

- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.

- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.

- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE : Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE :

1) Que Vd. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va ha firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (para trabajos en el exterior del camión).
- Botas impermeables.
- Delantal impermeable.
- guantes impermeables.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

Dumper motovolquete

DESCRIPCIÓN :

- En este obra, utilizaremos este vehículo de caja descarga que puede bascular hacia atrás o lateralmente por sus interesantes posibilidades en las obras de movimientos de tierras.

- Existen en el mercado una gran diversidad de vehículos de ésta clase, por lo cual, elegiremos el que se ciña mejor a nuestras necesidades y nos presente mejores rendimientos y economía.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Con el vehículo cargado debe bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

- No circule por pendientes o rampas superiores al 20 por 100 en terrenos húmedos y al 30 por 100 en terrenos secos.

- Cuando deje estacionado el vehículo pare el motor y se accione el freno de mano. Si está en pendiente, además calce las ruedas.

- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes debe colocar un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

- Revise la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

- No transporte piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

- No conduzca los dumpers a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

- No permita el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y debe cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.

- Nunca pare el motor empleando la palanca del descompresor.

- Utilice las vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

- Tiene prohibida la circulación del camión sobre los taludes.

- En las rampas por las que circule compruebe que existe al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

- Cuando deje estacionado el vehículo llévese los elementos necesarios para impedir su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

- Compruebe siempre que las cargas son apropiadas al tipo de volquete y que nunca le dificultan la visión al conducir.

- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo lo pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

- La revisión general de su vehículo y el mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

PROHIBICIONES en esta obra para Ud. como operador de la máquina :

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.

- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.

- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.

- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.

- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.

- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE : Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE :

1) Que Vd. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va ha firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (al bajar de la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Botas de seguridad.

- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).

- Trajes para tiempo lluvioso.

7.2.3 Maquinaria de compactación de tierras

Motoniveladora

DESCRIPCIÓN :

- Es una máquina destinada para nivelar, perfilar y rematar el terreno.

- Es una máquina de ruedas ya que no trabaja arrancando ni transportando grandes volúmenes de tierras.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Vuelco.

- Atropello.

- Atrapamiento.

- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).

- Vibraciones.

- Ruido.

- Polvo ambiental.

- Caídas al subir o bajar de la máquina.

- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Inspeccione diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

- No trabaje o permanezca dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

- No transporte personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

- No haga las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

- Instale topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

- Señalice los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Gafas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

- Botas de seguridad.

- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

Compactadora

DESCRIPCIÓN :

- Es utilizada para la compactación preferentemente de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. En ocasiones se utilizan para revestimientos bituminosos y asfaltos.

- Máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Inspeccione diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

- No transporte personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

- No haga las labores de mantenimiento o de reparación de la maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

PROHIBICIONES en esta obra para Ud. como operador de la máquina :

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.
- Tiene prohibido transportar a nadie en los desplazamientos.

- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE : Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE :

1) Que Vd. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va ha firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

7.2.4 Maquinaria de manipulación del hormigón

Camión hormigonera

DESCRIPCIÓN :

- El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para este fin.
- La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.
- Son camiones muy adecuados para el suministro de hormigón a obra, cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

RIESGOS :

A) Durante la carga:

- Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

B) Durante el transporte:

- Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.

C) Durante la descarga:

- Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.

- Atrapamiento dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.

- Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.

- Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación descarga de hormigón.

- Caída de objetos encima del conductor o los operarios.

- Golpes con el

cubilote de hormigón.

Riesgos indirectos :

A) Generales:

- Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)

- Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.

- Riesgo deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

B) Durante la descarga:

- Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.

- Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.

- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.

- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.

- Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas descarga.

- Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.

- Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

C) Durante el mantenimiento de la hormigonera:

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.

- Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.

- Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.

- Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.

- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

D) Durante el mantenimiento del camión:

- Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.

- Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

A) Aquí le describimos la secuencia de operaciones que deberá realizar Ud. como conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad :

1- Ponga en marcha el camión y enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva descarga de la planta de hormigonado.

2-Bájese del mismo e indique al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

3- Mientras se efectúa la carga llene el depósito de agua.

4- Cuando la cuba esté cargada suena una señal acústica con lo que Ud. pondrá la cuba en la posición de mezcla y procederá a subir al camión para dirigirse a la obra.

5- Cuando llegue a la obra, gire la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

6- Mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

7- Proceda a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.

8- Limpie con la manguera las canaletas de salida.

9- El resto del agua lo introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.

10- Al llegar a la planta descargue el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

B) Medidas preventivas de carácter general :

- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

- Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

- Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg.,

herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndolagirar hasta posición descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

- Si por la situación del gruísta se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

- Al finalizar el servicio y antes dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al

20 por100. PROBIBICIONES en esta obra para Ud. como

conductor de la máquina:

- Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.
- Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.
- Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- Tiene prohibido realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- Tiene prohibido transportar a nadie fuera de la cabina.
- Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE : Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

No realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE :

1) Que Vd. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

2) Que Ud. va ha firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (para trabajos en el exterior del camión).
- Botas impermeables.

- Guantes impermeables.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

7.3 Operadores de pequeña maquinaria

7.3.1 Sierra circular

DESCRIPCIÓN :

- La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta.

- Utilizaremos la sierra circular porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

- La operación exclusiva para la que se va a utilizar es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc así como de piezas cerámicas.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con las correas de transmisión.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos(redes o barandillas, petos de remate, etc.).

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

* Carcasa de cubrición del disco.
* Cuchillo divisor del corte.
* Empujador de la pieza a cortar y guía.
* Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.

* Interruptor de estanco.

* Toma de tierra.

- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas implantadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

- Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

- Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

- Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

- Evitará en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

- Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

- Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

- No se emplearán accesorios inadecuados .

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.

- Tenga presente que los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutivas de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la
-trisca-. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún

diente.

- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

- La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran

cantidad de polvo. Normas generales de seguridad :

- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectué la alimentación.

- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán "guía-hojas"(cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados). Para cortes en vía húmeda se utilizará:
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

7.3.2 Rozadora radial eléctrica

DESCRIPCIÓN :

- Utilizaremos esta herramienta eléctrica portátil para hacer ranuras o regatas en paramentos de ladrillo macizo o hueco, para empotrar instalaciones o canalizaciones de agua electricidad, telefonía, etc. En hormigón no debe utilizarse.
- Es de sencillo y fácil manejo, ya que compensa las irregularidades de la superficie con dos grandes rodillos, logrando un deslizamiento suave sobre la pared.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- El mantenimiento de la rozadora radial eléctrica de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohibirá ubicar la rozadora radial eléctrica sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Limpie de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra.

- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco.

- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén gastados.

- Evite daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre.

- El personal encargado del manejo de la rozadora deberá ser experto en su uso.

- La rozadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

- Coloque adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

- Controle los diversos elementos de que se compone.

- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

- Utilice siempre la cubierta protectora de la máquina.

- Pare la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegure siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

- No utilice la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

- sitúe la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilice una empuñadura de puente.

- Cuando no la utilice, se guardará descargada en su alojamiento

correspondiente. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

7.3.3 Compresor

DESCRIPCIÓN :

- Utilizaremos en esta obra el compresor para la alimentación de los diferentes martillos neumáticos que en diferentes tajos vamos a necesitar.

- Aunque el compresor es una parte del grupo, por extensión consideraremos como compresor al grupo moto-compresor completo.

- La misión es producir aire comprimido, generalmente a 7 Bares, que es lo que necesitan para su funcionamiento los martillos o perforadores neumáticos que se van a utilizar en esta obra.

- El grupo moto-compresor está formado por dos elementos básicos: El compresor, cuya misión es conseguir un caudal de aire a una determinada presión; El motor, que con su potencia a un determinado régimen transmite el movimiento al compresor.

- Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de esta obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire.

- La presión de trabajo se expresa en Atm. (la fija el equipo, máquina o herramienta que trabaja conectada a él) y es la fuerza por unidad de superficie (Kg/c m ^{2}) que necesitan las herramientas para su funcionamiento.

- El caudal de aire es la cantidad que debe alimentar a la herramienta, a una determinada presión, para el buen funcionamiento de ésta y se mide en m3/minuto.

- Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un mano-reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.

- Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, debemos sumar el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le aplicará un factor de simultaneidad. También debemos tener en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Vuelcos.
- Atrapamientos de personas.
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- No coloque no arrastre el compresor a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- Coloque el compresor en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- Recuerde que a menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- Coloque el combustible con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los rácores correspondientes, nunca con alambres. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

8 Riesgos

8.1 Riesgos no eliminados

RELACION DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER ELIMINADOS

En este apartado deberán enumerarse los riesgos laborales que no pueden ser eliminados, especificándose las medidas preventivas.

CAÍDA DE MATERIALES DESDE DISTINTO NIVEL:

- No se puede evitar la caída de materiales desde distintos niveles de la obra, las medidas preventivas serán:

- Las subidas de materiales se realizarán por lugares donde no se encuentre personal trabajando.

- El acceso del personal a la obra se realizará por una única zona de acceso, cubierta con la visera de protección.

- Se evitará en lo máximo posible el paso de personal por la zona de acopios.

- En todo momento el gruista deberá tener visión total de la zona de acopio de materiales, de zona de carga y descarga de la grúa, así como por donde circule el gancho de la grúa.

CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL:

- No se puede evitar la caída de personal de la obra cuando se están colocando o desmontando las medidas de seguridad previstas en el proyecto, las medidas preventivas serán:

- Todos los trabajos deberán ser supervisados por el encargado de la obra.

- Deberá estar el número de personal necesario para realizar dichos trabajos y que dicho personal esté cualificado para tal fin.

RIESGOS PROPIOS DE LOS TRABAJADORES:

Los riesgos más frecuentes que sufren los trabajadores de la obra son los siguientes:

INSOLACIONES: Durante la ejecución de la obra los trabajadores, en muchos momentos, se encuentran expuestos al sol (cimentación, estructura, cubiertas, etc.), esto puede producir mareos, afecciones en la piel, etc. Las medidas preventivas serán las siguientes:

- Organizar los trabajos en las distintas zonas de la obra para evitar en lo máximo posible llevar el recorrido normal del sol.

- Utilizar la ropa de trabajo obligatoria y filtros solares si la exposición al sol es muycontinuada.

- Cambiar el personal, si existen varios, en los tajos cada cierto tiempo.

INGESTIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS: Aunque está prohibido tomar bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, no se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente lo suelen realizar en algún bar de la zona. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

8.2 Riesgos especiales

TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En principio, no se prevé que existan trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y salud para los trabajadores conforme al ANEXO II DEL RD 1627/97. No obstante, se enumeran la relación de trabajos que suponen tales riesgos, con objeto de que se tengan en cuenta en caso de surgir durante la ejecución de las obras, los cuales deberán identificarse y localizarse, así como establecer las medidas de seguridad para anular riesgos y evitar accidentes.

ANEXO II DEL RD 1627/97

Relación no exhaustiva de los trabajos

1- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

2- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

3- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

4- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de

alta tensión. 5- Trabajos que expongan a riesgo de

ahogamiento por inmersión.

6- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

7- Trabajos realizados en inmersión con

equipo subacuático. 8- Trabajos realizados en

cajones de aire comprimido.

9- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

10- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

PUNTO 1- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES:

ESTRUCTURA

- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.

- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.

- Hundimiento de encofrados.

- Rotura o reventón de encofrados.

- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

- Atrapamientos.

- Golpes en las manos.

- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Caída del soporte, vigueta o perfil metálico.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas

al mismo nivel.

CERRAMIENTOS

- Pisadas sobre objetos.

- Iluminación inadecuada.
- Caída de elementos sobre las personas.
- Caída del sistema de andamiaje.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas

a distinto nivel.

CUBIERTAS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a

niveles inferiores.

REVESTIMIENTOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a

niveles inferiores.

ALBAÑILERÍA

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a

niveles inferiores.

ACABADOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.

MEDIOS AUXILIARES (BORRIQUETAS, ESCALERAS, ANDAMIOS, TORRETAS DE HORMIGONADO, ETC.)

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Atrapamientos.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Existe una relación de normas o medidas de prevención tipo en cada uno de los apartados relacionados en el punto anterior, están desarrollados puntualmente en las distintas fases de ejecución de la obra, a los que me remito para su conocimiento y aplicación.

- La seguridad mas efectiva para evitar la caída de altura consiste básicamente en la colocación de medios colectivos de seguridad, como barandillas en perímetros y huecos, evitando su desmontaje parcial, entablonado de huecos, redes de seguridad, utilización de cinturones anclados a puntos fijos, señalización de zonas y limpieza de tajos y superficies de trabajo.

PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad clases A y C.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Calzado antideslizante.
- Manoplas de goma.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Polainas de cuero.
- Mandil.

PUNTO 2- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES:

HORMIGONADO, ALBAÑILERÍA, SOLADO Y ALICATADOS, ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS, ESCAY-OLAS:

- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto

con el cemento. PINTURAS

- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Siempre que ocurra un accidente laboral de esta índole, sea necesario el lavado de la zona afectada por parte del trabajador, debiéndose disponer para tal fin de agua corriente limpia y potable, dentro de la obra, siendo recomendable que se sitúe lo más cerca del tajo o zona de trabajo donde se realice la actividad.
- Es siempre importante que esté debidamente indicado el recorrido más corto al Centro de Salud más próximo.

PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.

- Gorro protector contra pintura para el pelo.

PUNTO 4- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Electrocución.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Caso de que sea necesario hacer el trabajo en la proximidad inmediata de conductores o aparatos de alta tensión, no protegidos, se realizará en las condiciones siguientes:

a) Atendiendo las instrucciones que para cada caso en particular de el jefe del trabajo.

b) Bajo la vigilancia del jefe de trabajo que ha de ocuparse de que sean constantemente mantenidas las medidas de seguridad por él fijadas, delimitación de la zona de trabajo y colocación, si se precisa de pantallas protectoras.

- Si a pesar de las medidas de seguridad adoptadas el peligro no desapareciera será necesario tramitar la correspondiente solicitud de autorización para trabajar en la instalación de alta tensión y cumplimentar las normas del artículo 62; estos tipos de trabajo también podrán realizarse en tensión si siguen fielmente las prescripciones sobre trabajos en tensión del propio artículo en su apartado 2.

PROTECCIONES PERSONALES :

- Guantes aislantes.
- Banquetas o alfombras aislantes.
- Vainas o caperuzas aislantes.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- Lámparas portátiles.
- Transformadores de seguridad.
- Transformadores de separación de circuitos.

PUNTO 6- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- Se prohíben los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

- Se eliminaran los arboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

- Se señalizará el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.

- Los trabajadores llevarán botas impermeables de seguridad, casco y guantes.

- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible. PROTECCIONES PERSONALES :

- Trajes impermeables

- Botas impermeables

- Guantes

- Casco homologado

PUNTO 9- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES:

- Lesiones por ruidos.

- Caída de objetos en manipulación.

- Pisadas sobre objetos.

- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

- Lesiones por vibración y percusión.

- Proyección de partículas.

- Polvo.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En los centros de trabajo o recintos en que se fabriquen, depositen o manipulen sustancias explosivas, se cumplirán las normas señaladas en los reglamentos técnicos vigentes, y se extremarán las precauciones aislando los recintos peligrosos para que los efectos de las explosiones que puedan sobrevenir no afecten al personal que trabaja en locales contiguos y no se repitan en losmismos.

- En el almacenamiento, conservación, transporte, manipulación y empleo de las mechas, detonadores, pólvoras y explosivos en general utilizados en las obras se dispondrán o adoptarán los medios y mecanismos adecuados, cumpliéndose rigurosamente los preceptos reglamentarios sobre el particular y las instrucciones especiales complementarias que en cada caso se dicten por la dirección técnica responsable.

- Se prestará cuidado a la operación de deshelar la dinamita que deberá hacerse en Baño María o de arena, previamente calentadas y en lugar apartados de cualquier fuego libre.

- En las voladuras pondrá especial cuidado en la carga y pieza de barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente por medio de tres toques largos espaciados de corneta o sirena para que el personal pueda ponerse a salvo, disponiendo de pantallas, blindajes, vallas o galerías, en su caso, para preservar al mismo contra los fragmentos lanzados o detener la caída de los mismos por las laderas del terreno. El personal no deberá volver al

lugar de trabajo hasta que éste ofrezca condiciones de seguridad, un ambiente despejado y de aire respirable, lo que será anunciado mediante otro toque de corneta o sirena.

- La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada de trabajo o durante los descansos, no permitiéndose la circulación de persona alguna por la zona comprendida dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco minutos antes de prenderse el fuego a las mechas hasta después de que hallan estallado todos ellos, que por la dirección responsable se diga que no existe peligro.

- Se procurará el empleo de la pega eléctrica, así como de mechas y detonadores de seguridad.

- En el caso de un barreno fallido, la carga y pega de los sucesivos, próximos a aquel, se hará extremando al máximo las precauciones de rigor.

- El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida pericia y práctica en estos menesteres y reunirá condiciones personales adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

PROTECCIONES PERSONALES :

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.

- Usaremos guantes.

- Mascarilla.

- Usaremos gafas de protección.

- Protector acústico o tapones.

PUNTO 10- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES:

ESTRUCTURAS

- Riesgos en la manipulación de los elementos prefabricados pesados.

- Desprendimientos por mal apilados.

- Golpes en las manos durante la manipulación con la ayuda de la grúa.

- Caída de la pieza al vacío durante la operación de la colocación.

- Caída de las personas por el borde o huecos de forjado.

- Caída de las personas al mismo nivel.

- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

- Golpes en general.

- Trabajos en superficies mojadas.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Queda prohibido manipular estos elementos sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalaciones de las barandillas.

- El izado de los elementos se efectuará mediante la grúa torre, o por camiones-grúa, en bateas implantadas en cuyo interior se dispondrán los elementos ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de las cargas durante las operaciones de izado.

- Se advertirá el riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre la

superficie de trabajo en altura.

- El acceso a plantas altas del personal, se realizará a través de escaleras de mano reglamentarias o de la propia escalera definitiva, realizándose simultáneamente junto con los peldañeados.

- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de forjados o huecos, para evitar caída al vacío.

- Todos los huecos del forjado, permanecerán tapados, para evitar caídas a distinto nivel.

- Se esmerará el orden y la limpieza de tajos, eliminando los materiales sobrantes, manteniéndose apilados en lugar conocido para su posterior retirada.

PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de polietileno

- Guantes de cuero

- Botas de seguridad o de goma, según trabajos.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo

- Máscaras

- Trajes impermeables en tiempo lluvioso.

8.3 **Riesgos catastróficos**

ANALISIS Y PREVENCION DE RIESGOS CATASTRÓFICOS

- El único riesgo catastrófico previsto es el incendio.

- Normalmente los restantes riesgos : Inundaciones, frío intenso, fuertes nevadas, movimientos sísmicos, Vendavales, etc. no pueden ser previstos.

- Debiendo en tales casos suspenderse toda actividad de la obra, previo aseguramiento en la medida de lo posible y siempre dependiendo del factor sorpresa, de que la maquinaria de obra, andamios y

demás elementos estén debidamente anclados, sujetos y/o protegidos, garantizando la imposibilidad de los mismos de provocar accidentes directos e indirectos sobre las personas y bienes.

1) Riesgo de incendios.

El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas :

- Realización de revisiones periódicas a la instalación eléctrica de la obra.

- Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.

- En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.

- No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.

- En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda ácida o agua.

- Es obligatorio el uso de guantes, manoplas, mandiles o trajes ignífugos, y de calzado especial contra incendios que las empresas faciliten a los trabajadores para uso individual.

8.4 Enfermedades profesionales

8.4.1 Alquitrán

DESCRIPCIÓN :

- La manipulación y puesta en obra del alquitrán son susceptibles de acarrear cánceres cutáneos o afecciones precancerosas cutáneas.

- No se trata de una enfermedad profesional sino de una -enfermedad de carácter profesional- que todo médico que tenga conocimiento de ella debe declarar.

8.4.2 Embolia gaseosa

DESCRIPCIÓN :

- Un contacto de larga duración con una corriente eléctrica continua provoca en la sangre un fenómeno de electrolisis que engendra la producción de gas.

- Este fenómeno puede provocar la muerte por embolia gaseosa.

8.4.3 Enfermedad profesional

DESCRIPCIÓN :

Son consideradas como profesionales las enfermedades que responden a los siguientes criterios:

1) Forman parte de las enfermedades profesionales enumeradas limitativamente por las leyes.

2) Ser provocadas por ciertos trabajos, los cuales están indicados en los cuadros relativos a cada enfermedad.

3) Aparecen en un plazo determinado.

El plazo de la toma o carga indicado para cada cuadro, se entiende del plazo más allá del cual el riesgo no está más garantizado después del cese de los trabajos peligrosos.

Las enfermedades profesionales concernientes a las industrias de la construcción y de las obras públicas son las siguientes.

- El saturnismo.
- El benzolismo.
- El tétanos.
- Las afecciones causadas por el cemento.
- La espinoquetosis.
- La nistagma.
- La brucelosis.
- La silicosis.
- La Anquilostomiasis.
- Lesiones provocadas por trabajos en los ambientes donde la presión es superior a la atmosférica.
- La asbestosis.
- La berilosis.

8.4.4 Higiene del trabajador

DESCRIPCIÓN :

- Las empresas vigilarán expresamente la convivencia de sus trabajadores con aquellos que padezcan de alguna enfermedad que por su índole y características pueda producir contagio, o sea de las calificadas como repugnantes.

- Las empresas tratarán de localizar éstos casos y adoptarán las medidas de sanidad precisas para prohibir el trabajo de quienes se encuentren en éstas circunstancias, o cuando menos proceder a su aislamiento del resto de sus compañeros, en evitación de mayores males, haciéndose responsable la Entidad que, conociendo estos extremos, no adopte las medidas extremas, urgentes y necesarias dando lugar con su omisión a las sanciones máximas que se determinan en éstas normas.

8.4.5 Insolación

DESCRIPCIÓN :

- Los obreros que permanecen expuestos al sol durante bastante tiempo pueden ser víctimas de un acaloramiento o insolación (dolor de cabeza, desmayos, náuseas) e, incluso modorras acompañadas de fiebre alta.

- En espera del médico, es preciso tender a la víctima a la sombra, aflojarle sus prendas y extenderle agua fría sobre su cuerpo que se envolverá enseguida con lienzos húmedos y frescos. Se le pondrán en la cabeza compresas húmedas.

- Se aconseja hacerle beber una solución salina. Una cucharada de sal de cocina en un litro de agua.

8.4.6 Intoxicación en trabajos de excavación

DESCRIPCIÓN :

- Puede suceder que, en el curso de trabajos de excavación sean perforadas bolsas de gases nocivos, derivados por ejemplo, de la descomposición de materias orgánicas. Si un obrero se encuentra indispuesto, es preciso evacuar el personal y asegurar una ventilación eficaz de la zanja.

8.4.7 Quemaduras

DESCRIPCIÓN :

- Las quemaduras se clasifican en tres categorías en función de su intensidad:

A) Las quemaduras de 1er grado que se caracterizan por un enrojecimiento de la piel acompañado de hinchazón y dolor.

B) Las quemaduras de 2^{O} grado que se caracterizan por la aparición de ampollas donde se acumula un líquido claro (u obscuro sí la quemadura es más intensa).

C) Las quemaduras de 3er grado que van acompañadas de una destrucción completa de la piel y de los tejidos subyacentes. Hay en ellos una costra negra que se desprenderá al cabo de cierto tiempo dejando una cicatriz dolorosa.

- La gravedad de las quemaduras depende sobre todo de su extensión, de su profundidad y de la calidad de los tejidos afectados.

- Una quemadura de 2^{O} grado que alcance una gran superficie del cuerpo puede ser mucho más grave que una de 3er grado muy localizada. Es por esto que se distingue ante pequeñas quemaduras y grandes quemaduras.

- Para las pequeñas quemaduras no poner nada sobre ésta. Basta con recubrirla con un

apósito esterilizado como se haría para una llaga.

- Para las grandes quemaduras se debe enviar con toda urgencia a la víctima a un servicio quirúrgico sin poner absolutamente nada sobre sus quemaduras. Bastará con cubrirla para evitar su enfriamiento durante el transporte.

- Sus vestiduras no le serán retiradas sino están impregnadas de un líquido caliente ocáustico.

- En caso de quemaduras por cáusticos conviene lavar con agua abundante la parte afectada con el fin de eliminar la fuente o el origen de la quemadura.

- Caso de quemaduras en los ojos: éstas son particularmente graves. No se debe tocar tal clase de quemaduras (salvo lavando con agua abundante en caso de quemaduras por cáustico).

8.4.8 Tetanización

DESCRIPCIÓN :

- A partir de 15 miliamperios la corriente eléctrica causa una tetanización muscular permanente de la mano o del brazo. Es el umbral de -no aflojar-. A partir de 25 miliamperios, esta tetanización se extiende a los músculos de la caja torácica y produce con esto el paro de la respiración. La víctima sucumbirá a la asfixia en caso de que una rápida intervención no pueda tenerlugar.

9 Previsión de Trabajos Posteriores en Operaciones de Reparación, Conservación y Mantenimiento (Recym)

9.1 Medidas preventivas y de protección

9.1.1 Objeto

OBJETO

- Se contempla en este apartado la realización, en condiciones de Seguridad y Salud, de los trabajos de entretenimiento, conservación y mantenimiento (RECYM), durante el proceso de explotación y de la vida útil del edificio objeto del estudio, eliminando los posibles riesgos en los mismos.

- Se tomarán las medidas preventivas y de protección del edificio, cuya función específica sea posibilitar en condiciones de seguridad los cuidados, manutenciones, repasos y reparaciones que han de llevar a cabo durante el proceso de vida del edificio, posteriores a las indicadas en la fase de construcción, y en función del tipo y condiciones de trabajo que se realice.

- Se observará el cumplimiento de la Normativa Vigente de Seguridad y Salud en el trabajo en toda actuación y para cada momento, y especialmente en la Ley 1627/97, de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras reconstrucción.

- La propiedad contratará los servicios de un Técnico competente para supervisar la ejecución de los trabajos de mantenimiento, y verificar si las medidas de seguridad a adoptar son las adecuadas.

- Todos aquellos trabajos de mantenimiento que estén sujetos a Reglamentos o Normas propias y de obligado cumplimiento, se ejecutarán de acuerdo con los mismos, siendo responsable la empresa contratada al efecto.

9.1.2 Análisis de riesgos en obras públicas

Trabajos de recym en alumbrado público

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Golpes con objetos.

- Cortes.

- Caída del

trabajador.

SISTEMAS DE

SEGURIDAD :

- Evitar modificaciones en la instalación.

- Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red.

- No aumentar el potencial en la red por encima de las previsiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Comprobar los dispositivos de protección.

- Comprobar el aislamiento y la continuidad de la instalación interior.

Trabajos de recym en aceras

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Golpes con objetos.

- Cortes.

- Otros.

SISTEMAS DE SEGURIDAD :

- Tapar las posibles reparaciones con planchas metálicas o con cualquier otro equipo para el paso de personas o vehículos.

- Señalización en la obra.

- Protecciones individuales y colectivas adecuadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Iluminación adecuada en la obra.

Trabajos de recym de árboles

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Golpes con materiales, herramientas, maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Caídas desde distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Alergias.

SISTEMAS DE SEGURIDAD :

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Remisión a la O.G.S.H.T.

Trabajos de recym de señalización horizontal

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Alergias.
- Otros.

SISTEMAS DE SEGURIDAD :

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Remisión a la O.G.S.H.T.

Trabajos de recym de señalización vertical

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la

tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Alergias.
- Otros.

SISTEMAS DE SEGURIDAD :

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Remisión a la O.G.S.H.T.

Trabajos de recym de semáforos

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Alergias.
- Otros.

SISTEMAS DE SEGURIDAD :

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Remisión a la O.G.S.H.T.

Trabajos de recym en instalaciones subterráneas

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Golpes contra objetos y atrapamientos.

- Caídas de objetos.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

- Dermatitis por contactos

con el cemento. SISTEMAS DE

SEGURIDAD :

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rudeen.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Remisión a la O.G.S.H.T.

Trabajos de recym en calzadas

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.

- Sobreesfuerzos.

- Caídas desde el mismo nivel.

- Otros.

SISTEMAS DE SEGURIDAD :

- No podrán emplearse señales que contenga mensajes escritos del tipo 'Disculpe las molestias' o 'Desvío a 500 mts.'

- Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos

de defensa; y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.

- Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.

- Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto limitar, por ejemplo la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes excepto la marca vial TB-12 deberán estar perpendiculares al eje de la vía quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

- El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Trabajos de recym de protectores de curvas

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.

- Sobreesfuerzos.

- Caídas desde el mismo nivel.

- Otros.

SISTEMAS DE SEGURIDAD :

- No podrán emplearse señales que contenga mensajes escritos del tipo 'Disculpe las molestias' o 'Desvío a 500 mts.'

- Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa; y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.

- Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.

- Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto limitar, por ejemplo la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes excepto la marca vial TB-12 deberán estar perpendiculares al eje de la vía quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

- El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

9.1.3 Prevenciones

Riesgo y prevención

- Se relacionarán los sistemas generales de trabajo de RECYM detectados en el chequeo del proyecto del edificio. Su análisis en relación a la seguridad e higiene puede realizarse de forma simple, aunque solamente sea constatando la seguridad de los mismos, ya sea porque se han cumplido los Reglamentos en sus capítulos de prevención, o porque los sistemas no ofrecen riegosaparentes.

Sistemas de itinerarios

1- El proyecto permite la accesibilidad a todos los supuestos puestos de trabajo de RECYM en condiciones de seguridad. El itinerario básico está trazado desde el portal al cuarto-vestuario delos trabajadores y, desde este lugar, se accede e en condiciones de seguridad y confort a través de las escaleras propias del edificio y de los locales interiores a puestos interiores y exteriores de trabajo (cubierta, fachadas, patios, máquinas interiores, etc.).

2- Itinerario de andamios auxiliares de trabajo (andamios, escaleras, etc., y de materiales de reparación o reposición). Estos itinerarios pueden ser por elevación interior o exterior al edificio, por sistemas incorporados o por grúas exteriores al mismo. En edificios de gran altura incluso se utilizan helicópteros.

Sistemas de higiene y confort

1- Vestuario con un aseo y vertederos para portero, personal de limpieza y dos parejas en trabajos de RECYM, con panel informativo de Normas Preventivas.

2- Cuarto de almacén para elementos auxiliares: Escaleras de mano, herramientas, material de seguridad, reposición de elementos de seguridad, etc.

3- Otros andamios.

Sistemas de información y señalización

1- Señalización de los elementos de seguridad.

- Mediante los esquemas de planos de situación a disposición del trabajador. En obra, placas señalando riesgos y con datos de interés.

2- Normas de mantenimiento situadas en

armario específico. 3- Otras.

9.2 Criterios de utilización de medios de seguridad

- La utilización de los medios de seguridad del edificio responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de manutención que durante el proceso de explotación del edificio se lleven a cabo.

- Por tanto, el responsable, encargado por la Propiedad de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionalidad y que su empleo no se contradice con las hipótesis de cálculo de seguridad.

PLANOS

ÍNDICE

1. SEÑALES DE OBLIGACIÓN
2. SEÑALES DE ADVERTENCIA
3. IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES DE CIRCULACIÓN
4. SEÑALIZACIÓN OBRAS
5. ELEMENTOS DE DELIMITACIÓN Y BALIZAMIENTO
6. BARANDILLAS CON SOPORTES TIPO "SARGENTO"
7. SEGURIDAD EN OBRAS EN ZANJA
8. BARANDILLA DE PROTECCIÓN
9. PROTECCIONES EN ZANJAS
10. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS
11. HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES
12. DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELÉCTRICAS
13. ACCIONES DE CARGA
14. SEÑALES TRÁFICO
15. SEÑALES MANIOBRA
16. MAQUINARIA

SEÑALES DE OBLIGACION



PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS



PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO



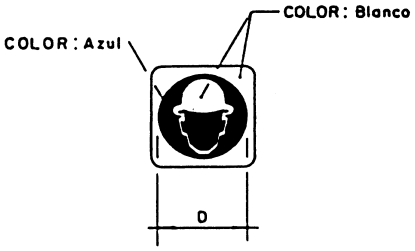
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS



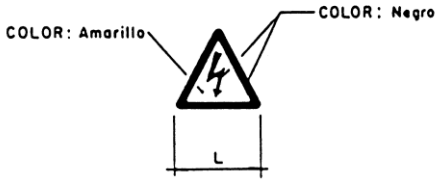
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES



DISTANCIA DE OBSERVACION m.	DIMENSIONES D m.m.
49,73	1.189
35,18	841
24,85	594
17,57	420
12,42	297
8,78	210
6,19	148
4,39	105

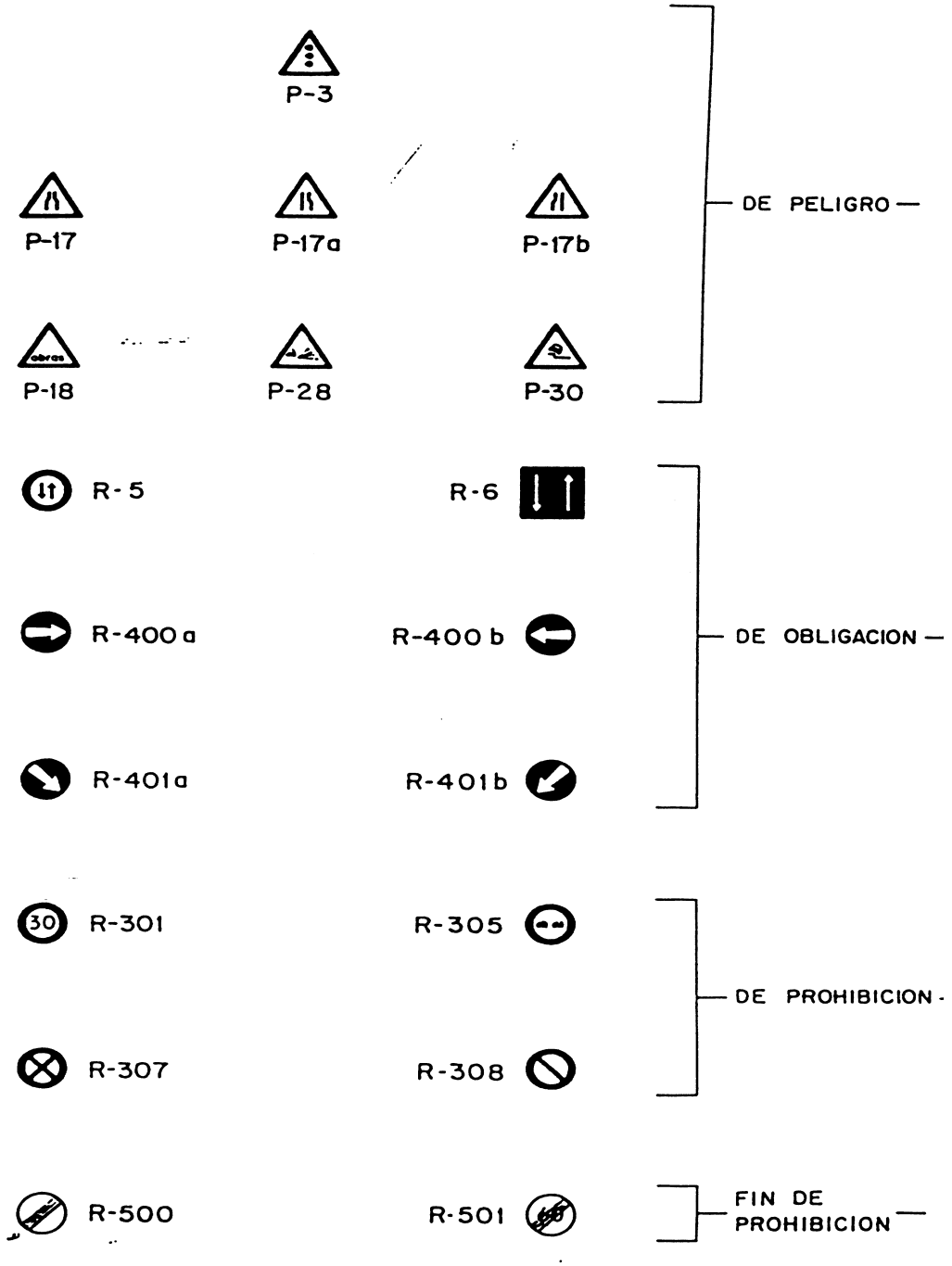
SEÑALES DE ADVERTENCIA





DISTANCIA DE OBSERVACION m.	DIMENSIONES L m.m.
34,98	1.189
24,74	841
17,48	594
12,36	420
8,74	297
6,18	210
4,36	148
3,09	105

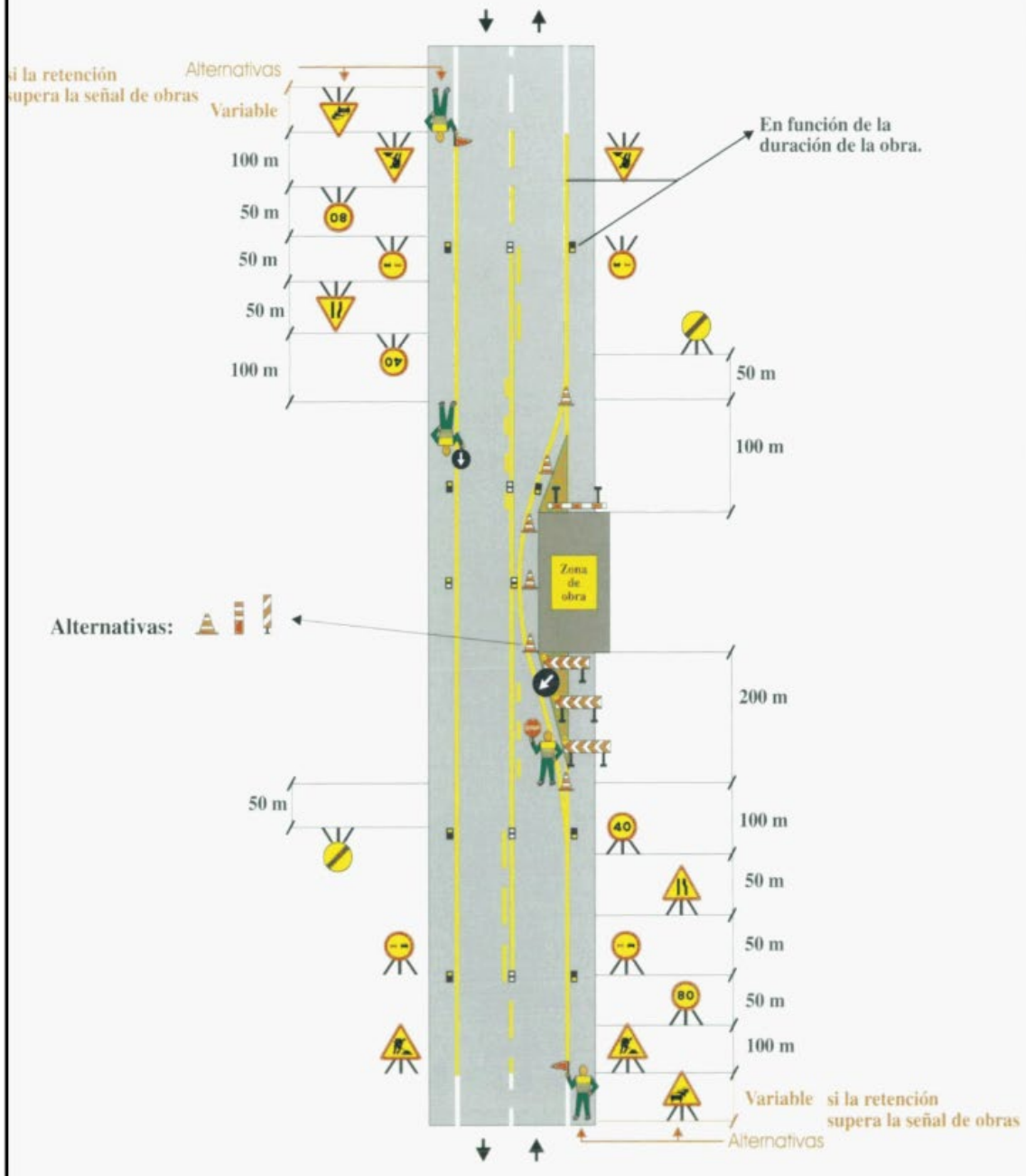
IDENTIFICACION DE SEÑALES DE CIRCULACION



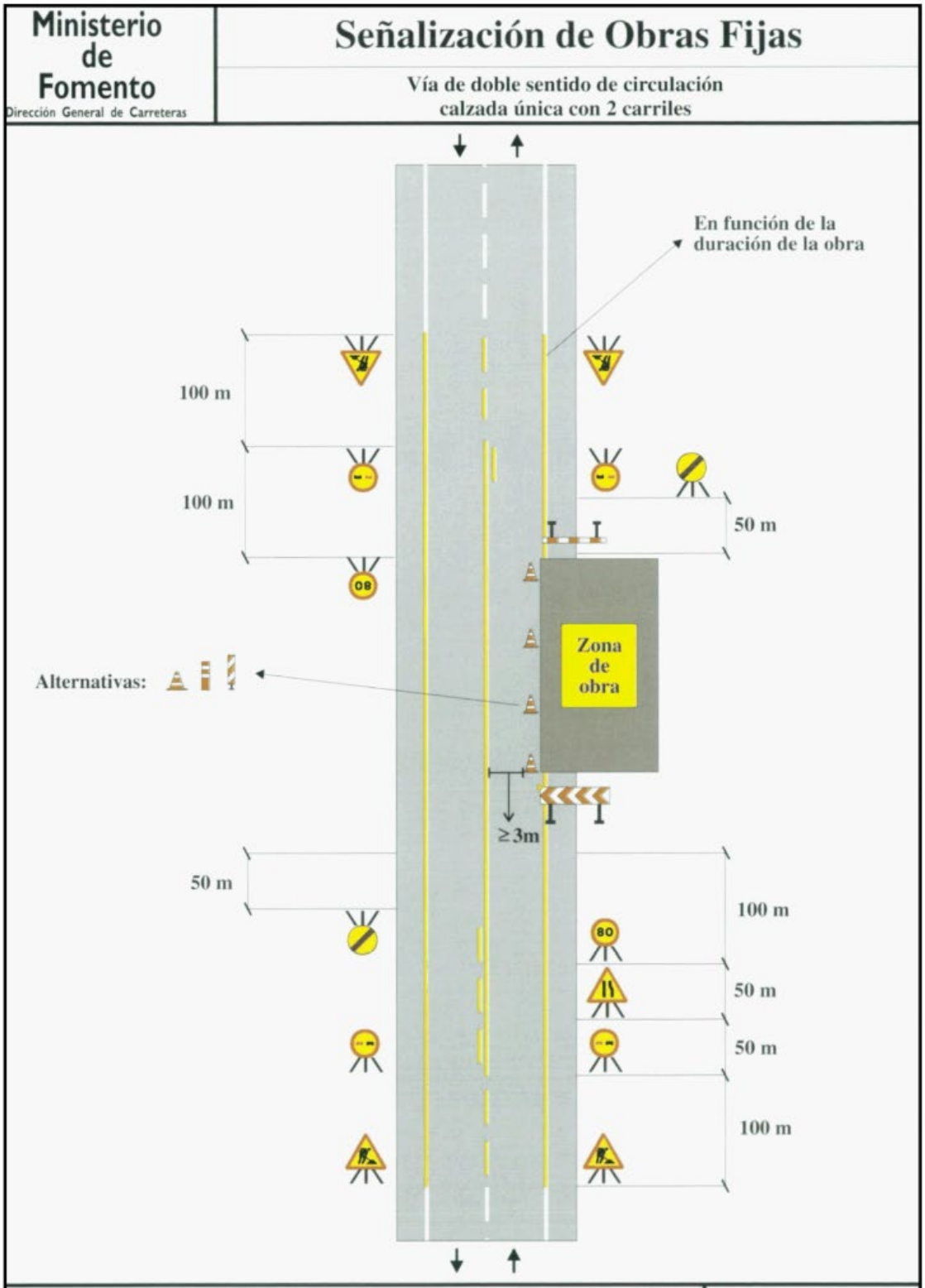
Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

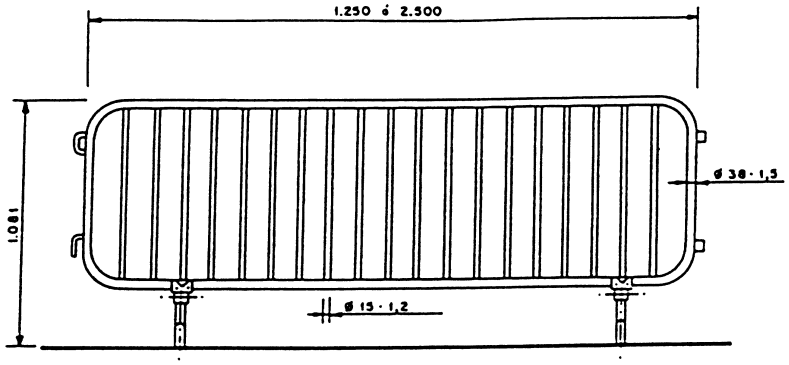
Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles



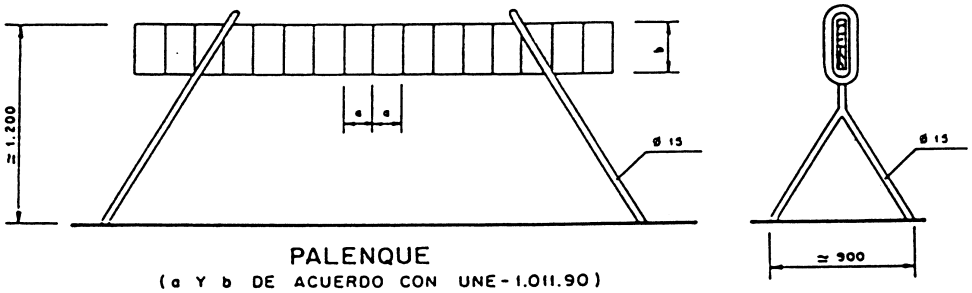
Zona de obra: Dejando libre un carril (solo trabajos diurnos)	**Ejemplo: 1.7**
Por ejemplo: Obras diversas	**Figura: A6/4**


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
En función de la duración de la obra
100 m
100 m
50 m
Zona de obra
Alternativas:
≥3m
50 m
100 m
50 m
50 m
100 m
Zona de obra: En el arcén y parte de carril
Ejemplo: 1.3
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Figura: A2/2

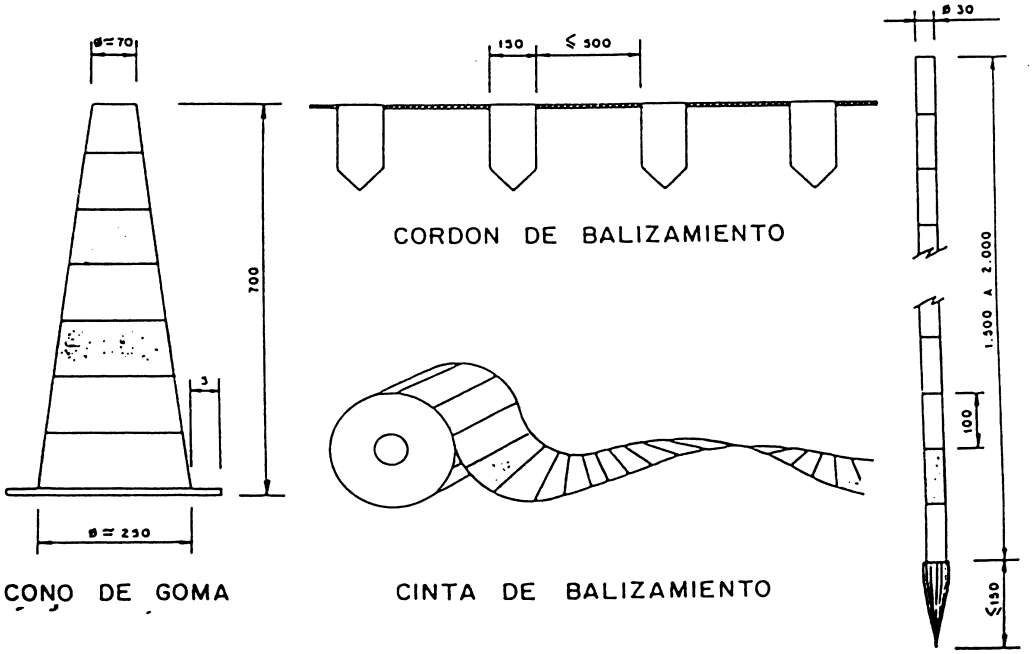
ELEMENTOS DE DELIMITACION Y BALIZAMIENTO



VALLA DE OBRA
(NORMALIZACION MUNICIPAL MOD. SV.18.5)



PALENQUE
(a Y b DE ACUERDO CON UNE-1.011.90)



CONO DE GOMA

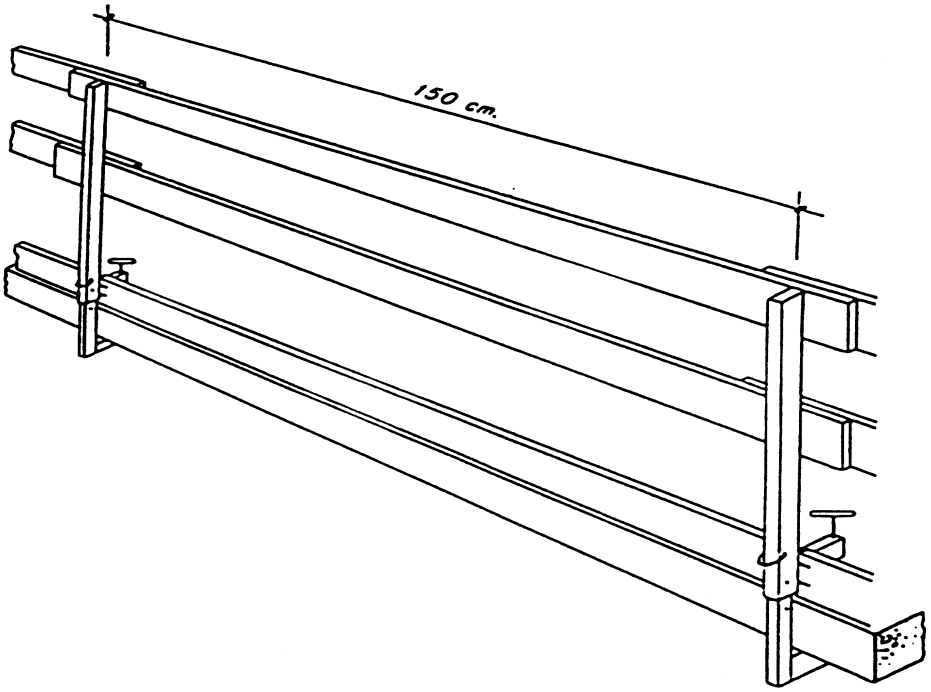
CORDON DE BALIZAMIENTO

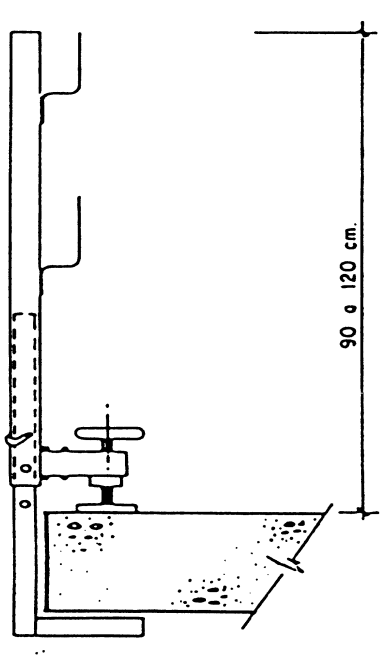
CINTA DE BALIZAMIENTO

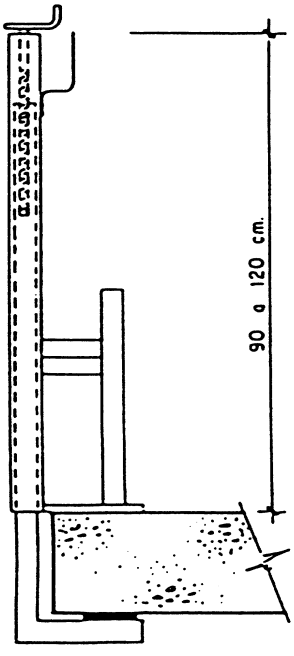
JALON

NOTA: Colores de fondo y contraste según UNE-1.115.85
Esquema Fuera de Escala - Dimensiones en Milímetros

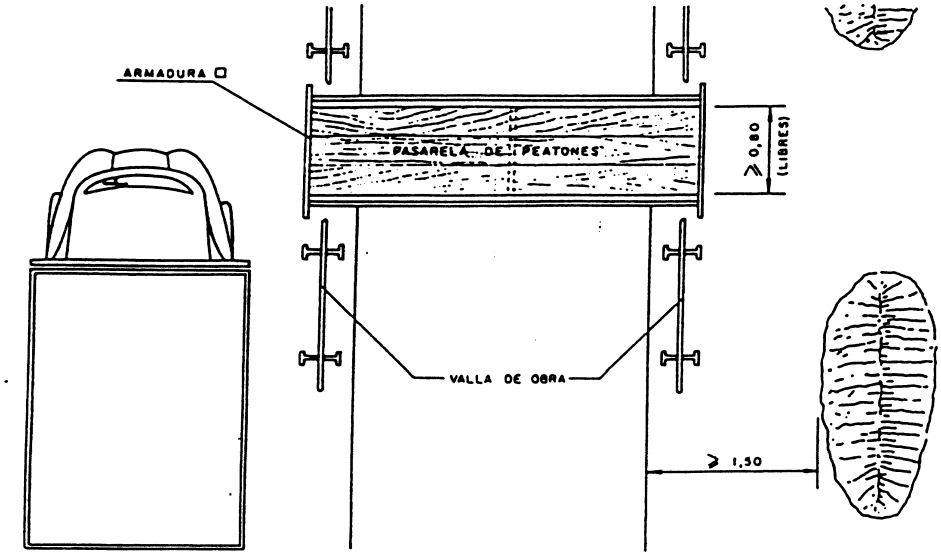
BARANDILLAS CON SOPORTES TIPO "SARGENTO"



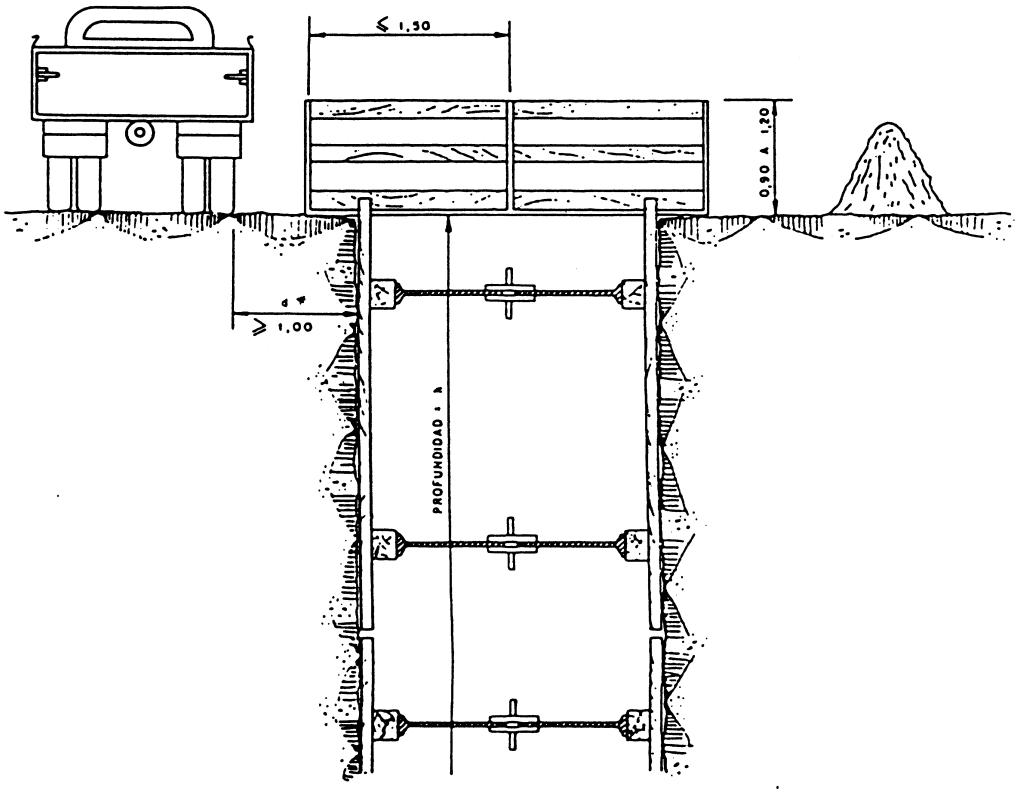




SEGURIDAD EN OBRAS EN ZANJA



PLANTA

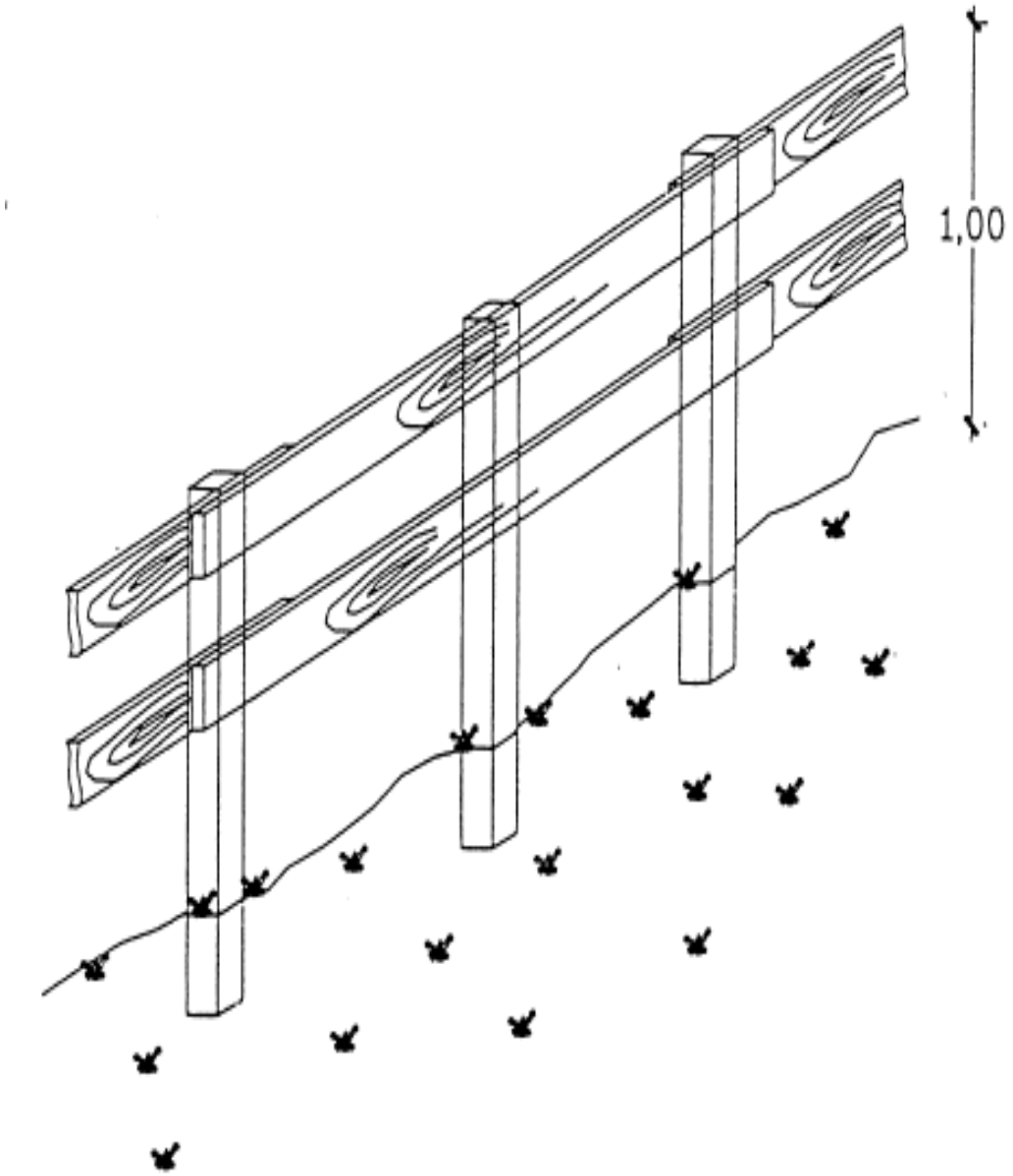


SECCION.

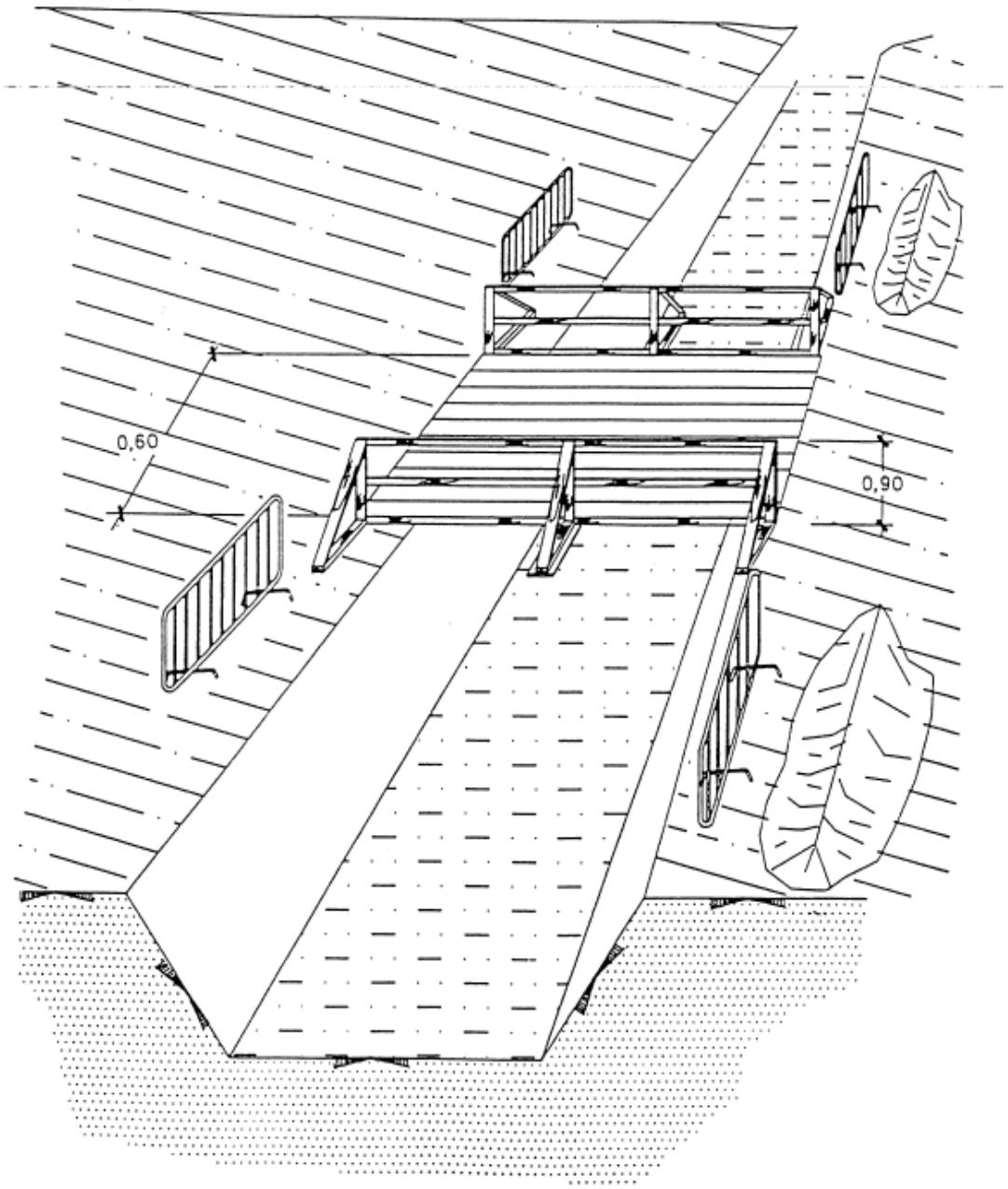
* En caso de estacionamiento o inactividad, d ≥ 1,5 h.

Esquema Fuera de Escala - Distancias en Metros

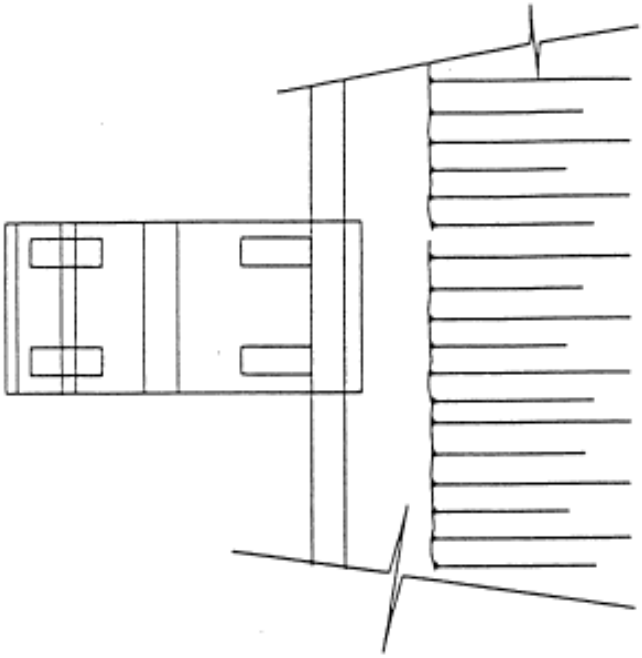
BARANDILLA DE PROTECCION

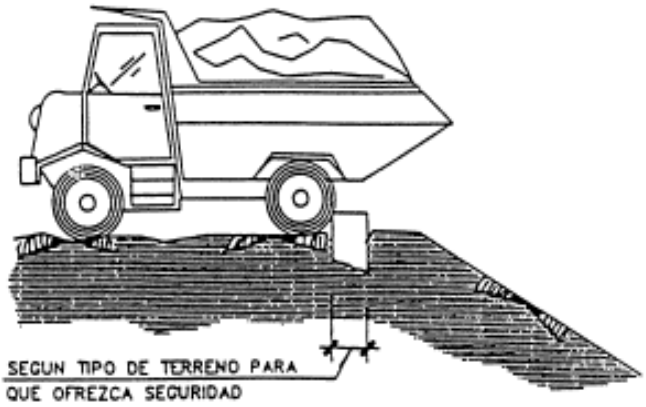


PROTECCIONES EN ZANJAS

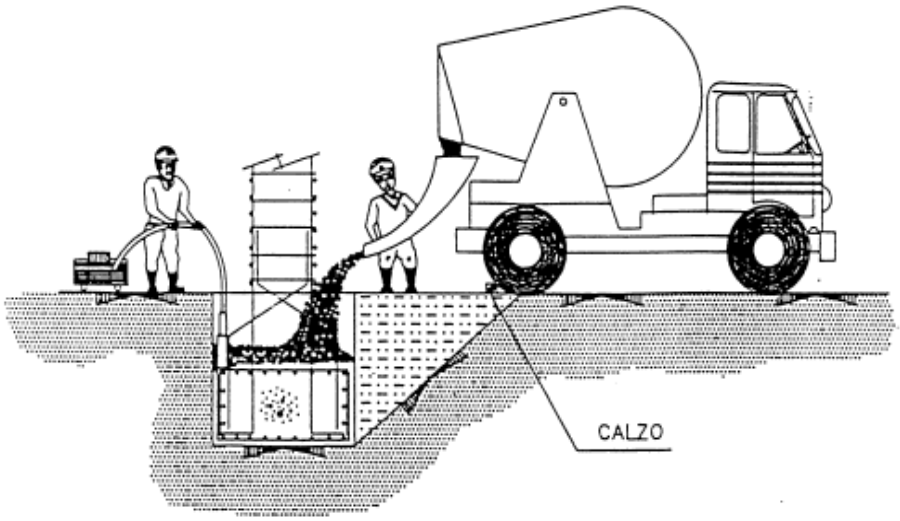


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



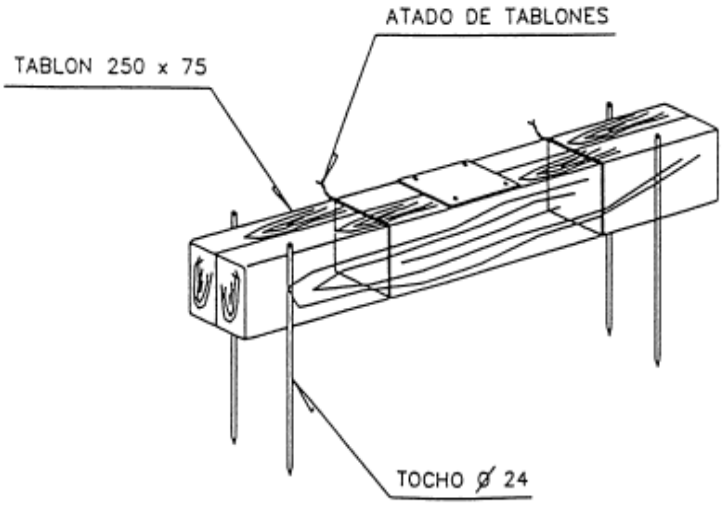


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

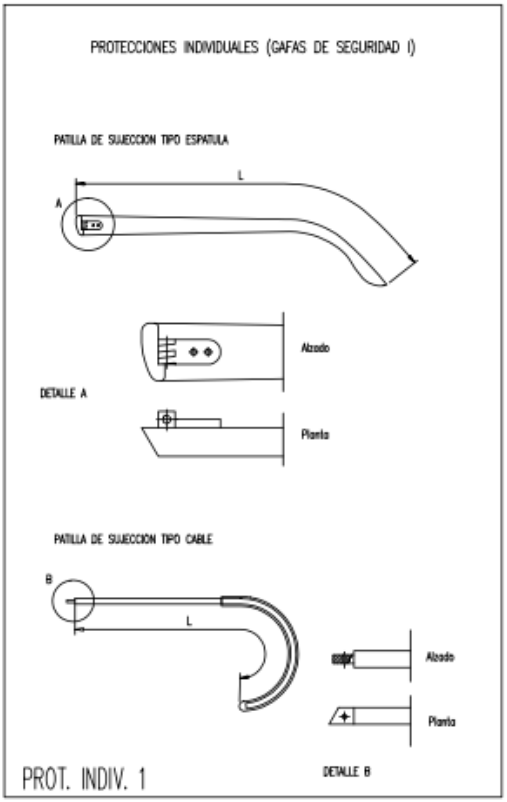


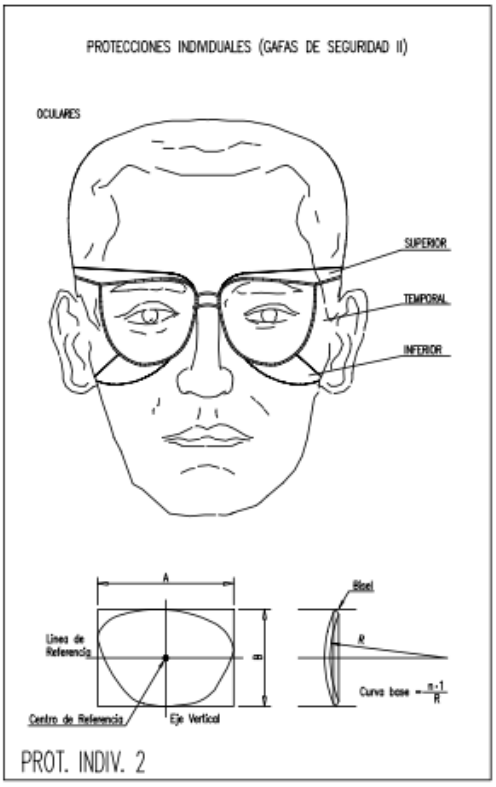


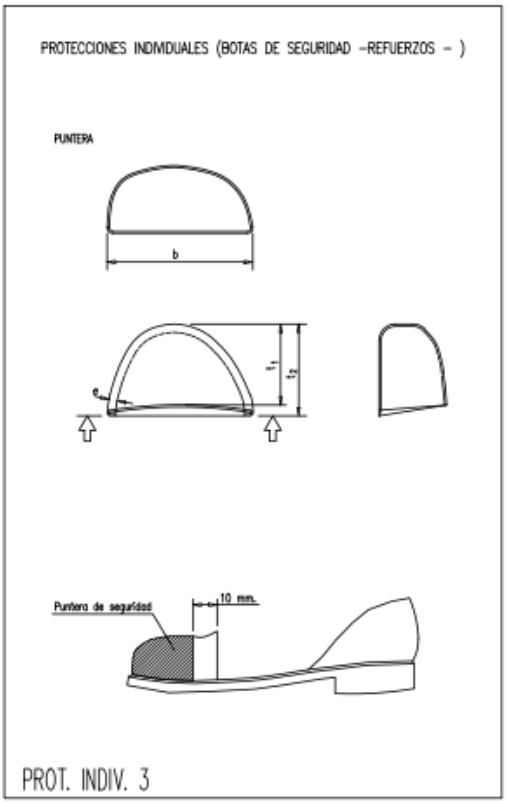
CONJUNTO

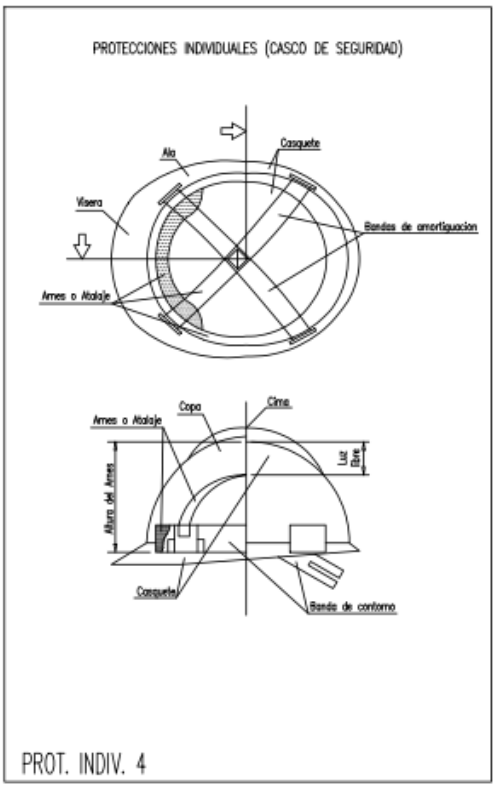


DETALLE DEL CALZO


PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA
L
A
Alzado
DETALLE A
Planta
PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE
B
L
Alzado
Planta
DETALLE B
PROT. INDIV. 1


PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)
OCULARES
SUPERIOR
TEMPORAL
INFERIOR
A
Línea de Referencia
Centro de Referencia
Eje Vertical
Nivel
R
Curva base
PROT. INDIV. 2


PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS -)
PUNTERA
b
e
Puntera de seguridad
10 mm.
PROT. INDIV. 3

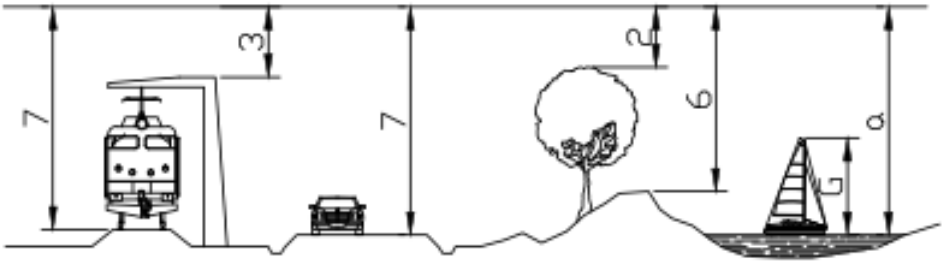

PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)
Ala
Casquete
Visera
Bandas de amortiguacion
Arnes o Atalaje
Copa
Cima
Arnes o Atalaje
Luz Baja
Altura del Arnes
Casquete
Banda de contorno
PROT. INDIV. 4

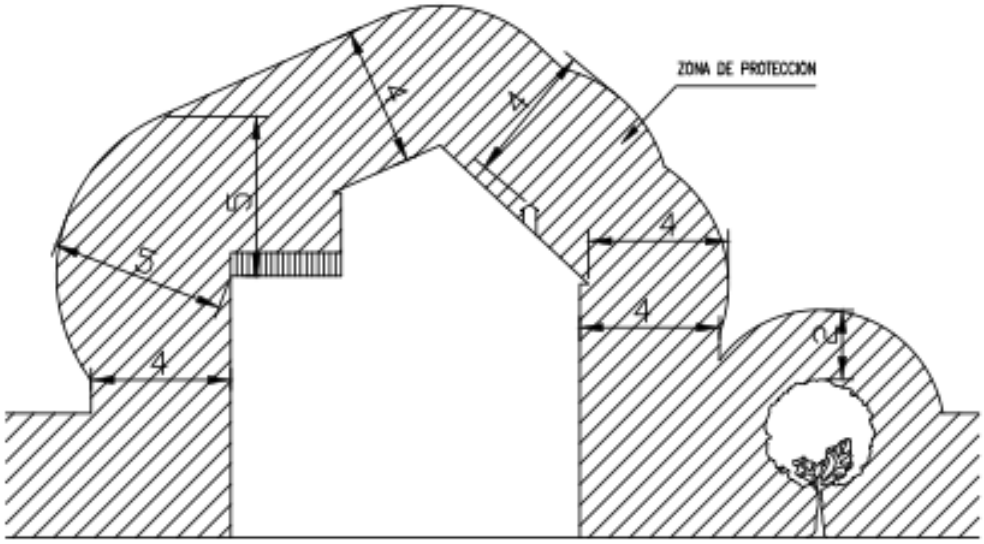
DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RIO–CANAL NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

* a = 2'5 + G como mínimo de 7'20 m., siendo G el galibo





COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Metodo de instalacion de las grapas)

PRIMERA OPERACION	SEGUNDA OPERACION	TERCERA OPERACION
APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.	APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.	APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

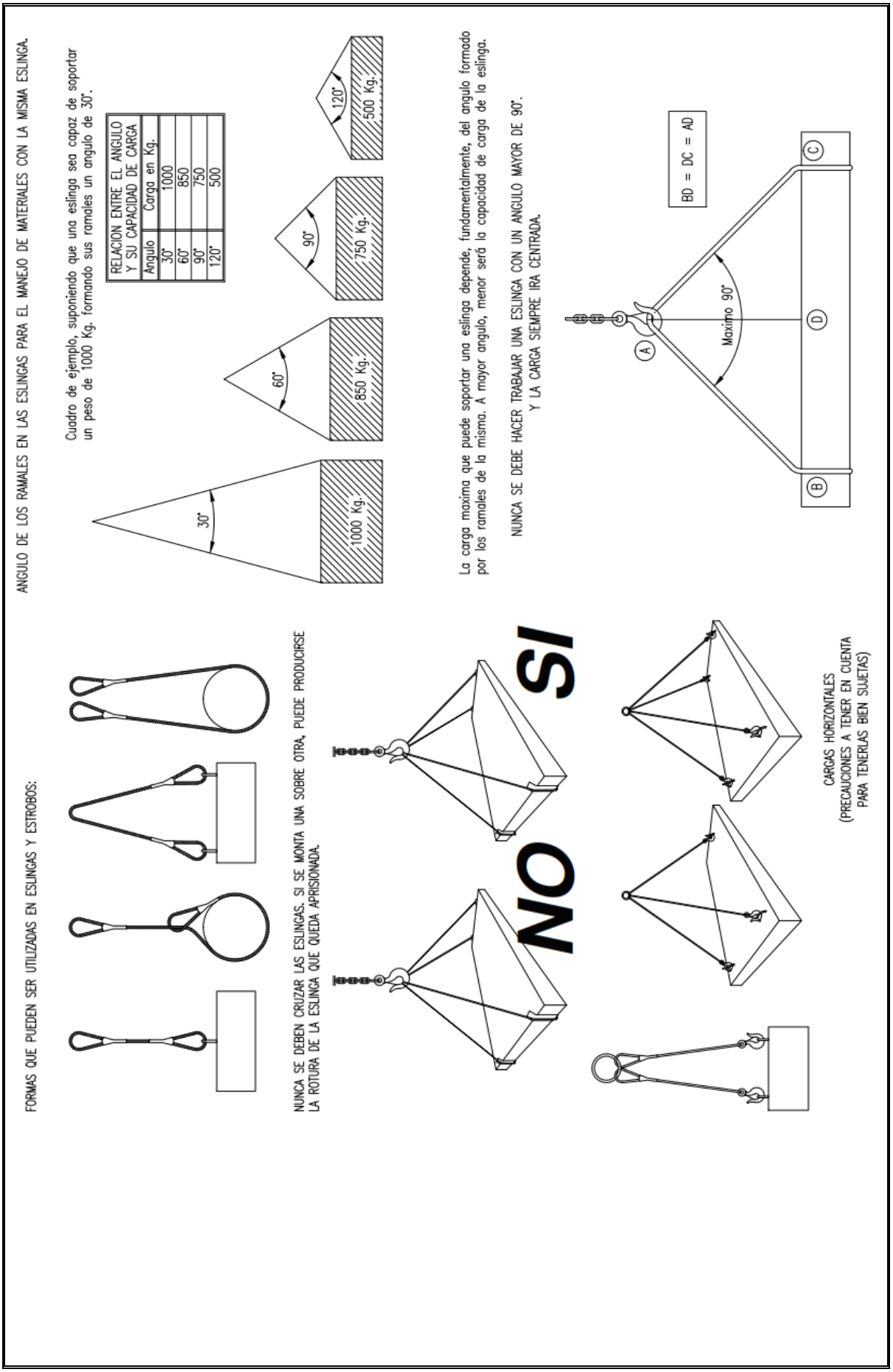
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

Forma correcta de construccion de una Gaza :


ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.
RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA
Angulo | Carga en Kg.
30° | 1000
60° | 850
90° | 750
120° | 500
30°
1000 Kg.
60°
850 Kg.
90°
750 Kg.
120°
500 Kg.
La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.
A
B
C
D
Maximo 90°
BD = DC = AD
FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS, SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.
NO
SI
CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)


TR-5
TR-6
TR-101
TR-106
5 , 5 t
TR-201
m
2
TR-204
3 , 5 m
TR-205
40
TR-301
TR-302
TR-303
TR-305
TR-306
TR-308
TR-400a
TR-400b
TR-401a
TR-401b
TR-500
TR-501
TR-502
TR-503


TP-3


TP-17


TP-30


TP-13a


TP-17a


TP-50


TP-13b


TP-17b


TP-14a


TP-18


TP-14b


TP-19


TP-15

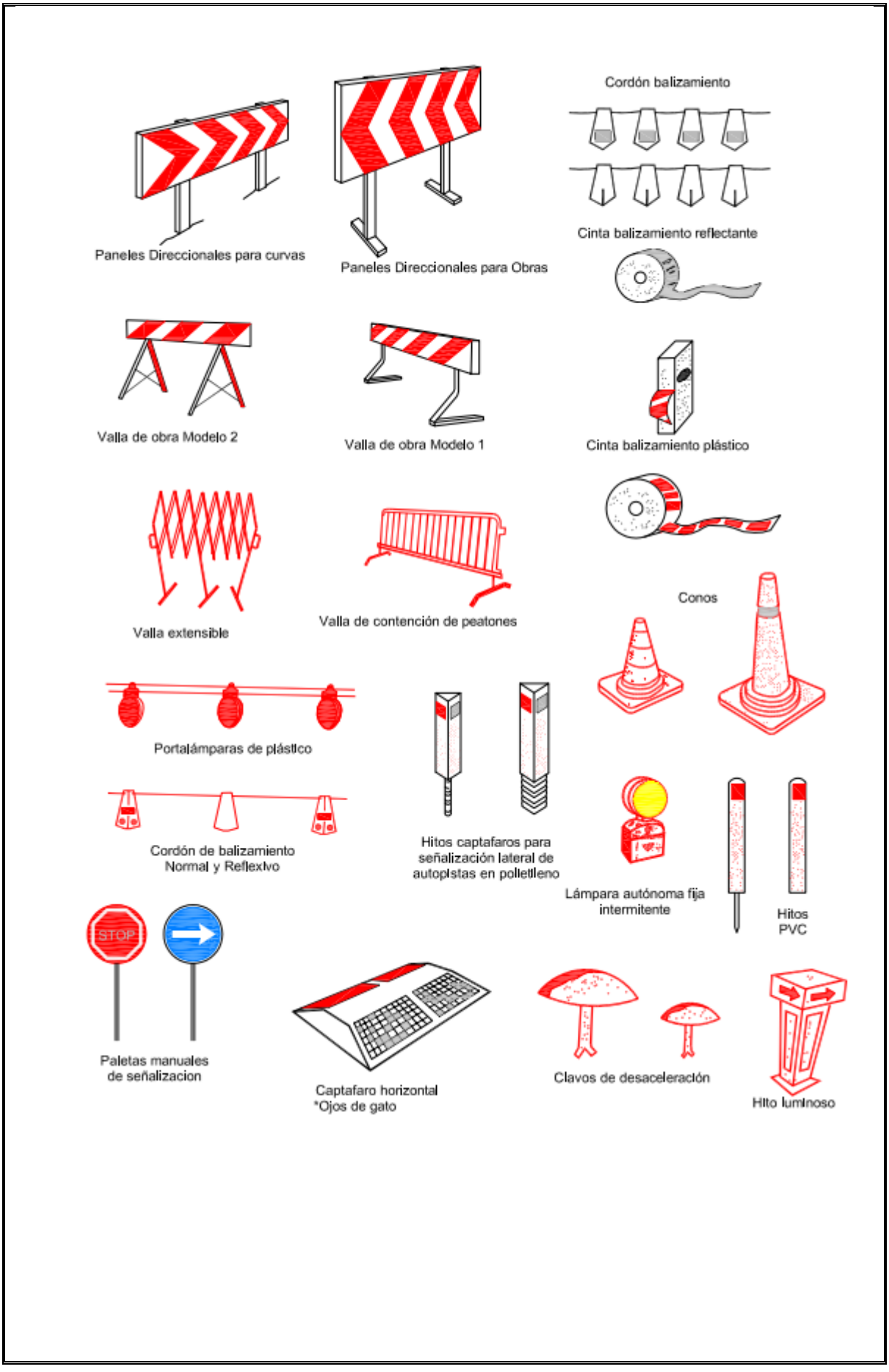

TP-25


TP-15a


TP-26


TP-15b


TP-28


Paneles Direccionales para curvas
Paneles Direccionales para Obras
Cordón balizamiento
Cinta balizamiento reflectante
Valla de obra Modelo 2
Valla de obra Modelo 1
Cinta balizamiento plástico
Valla extensible
Valla de contención de peatones
Conos
Portalámparas de plástico
Cordón de balizamiento
Normal y Reflexivo
Hitos captafaros para
señalización lateral de
autopistas en polietileno
Lámpara autónoma fija
intermitente
Hitos
PVC
STOP
Paletas manuales
de señalizacion
Captafaro horizontal
*Ojos de gato
Clavos de desaceleración
Hito luminoso

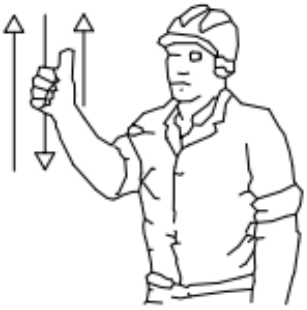
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una maquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.
Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguitón o pluma



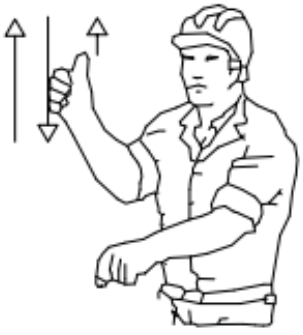
3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el agullón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6 Bajar la carga



7 Bajar la carga lentamente



8 Bajar el aguilón o pluma



9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga



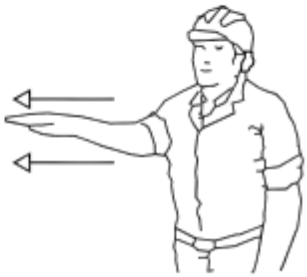
11 Girar el aguilón en la direccion indicada por el dedo



12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



13 Sacar pluma



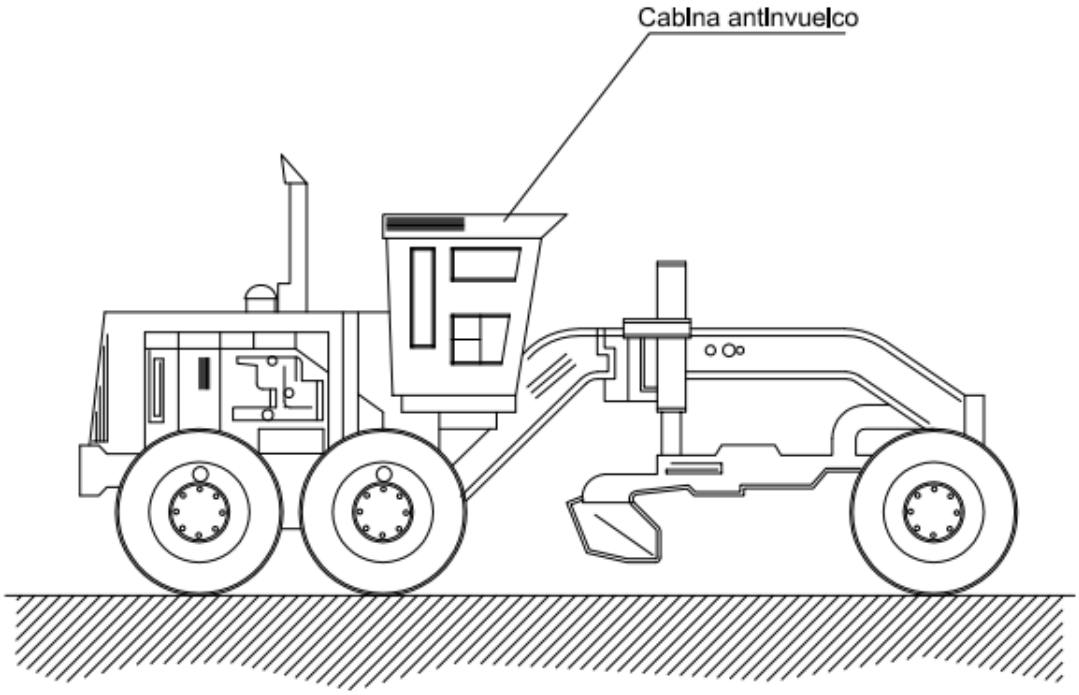
14 Meter pluma



15 Parar



(Motoniveladora)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones,

- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

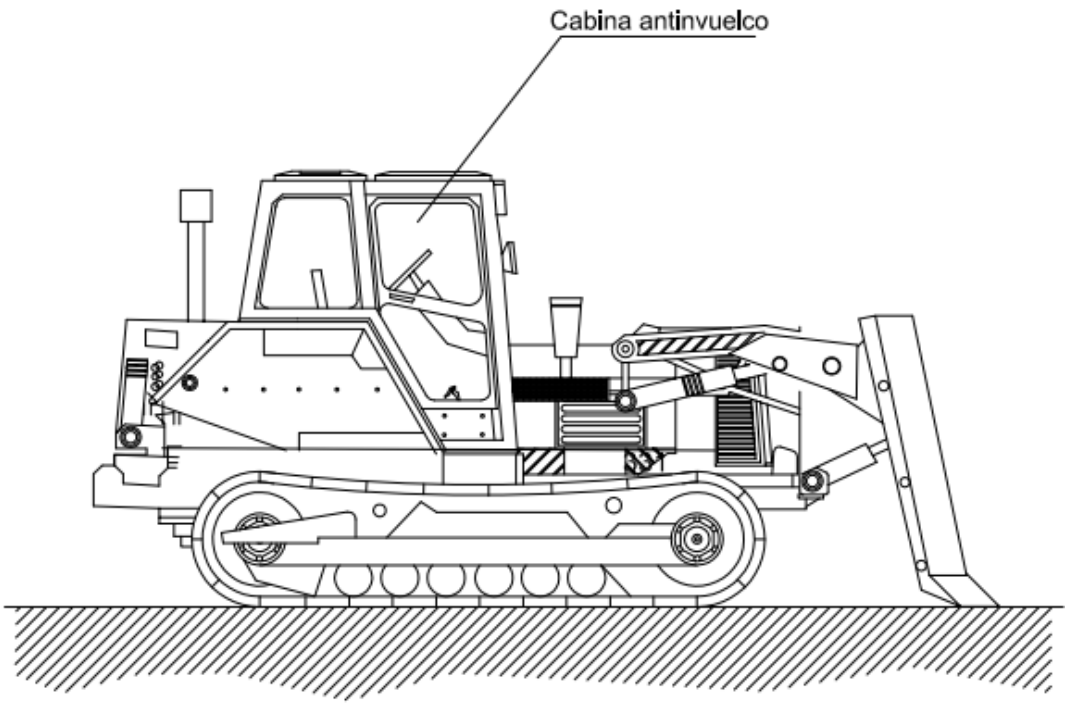
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

- Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

- Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Bulldozer)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces.

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

10 Datos obra

10.1 Datos generales

Tipo de pliego:
Estudio de seguridad y salud

Tipo de obra:
Construcción

Descripción de la obra:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ.

11 Condiciones generales

11.1 Condiciones generales de las obras

- El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

A.) Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto de, con respecto a este ESTUDIO de SEGURIDAD ySALUD.

B.) Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.

C.) Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.

D.) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.

E.) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.

F.) Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra: Proyecto de dotación de servicios para la UA/PG-03., sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como atranscritos a norma fundamental de este documento contractual.

12 Condiciones legales

12.1 Normativa legal para obras

- La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

- Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Se tendrá especial atención a:

CAPÍTULO I

Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

CAPÍTULO III

Derecho y obligaciones, con especial atención a:

Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Art. 15. Principios de la acción preventiva.

Art. 16. Evaluación de los riesgos.

Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.

Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.

Art. 19. Formación de los trabajadores.

Art. 20. Medidas de emergencia.
Art. 21. Riesgo grave e inminente.
Art. 22. Vigilancia de la salud.
Art. 23. Documentación.
Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV
Servicios de prevención
Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.

Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V
Consulta y participación de los trabajadores.

Art. 33.- Consulta a los trabajadores.

Art. 34.- Derechos de participación y representación.

Art. 35.- Delegados de Prevención.

Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.

Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.

Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. CAPÍTULO VII

Responsabilidades y sanciones.
Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Art. 44.- Paralización de trabajos.

Art. 45.- Infracciones administrativas. Art. 46.- Infracciones leves.

Art. 47.- Infracciones graves.

Art. 48.- Infracciones

muy graves.

Art. 49.- Sanciones.

Art. 50.- Reincidencia.

Art. 51.- Prescripción de las

infracciones. Art. 52.-

Competencias sancionadoras.

Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.

Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente articulado del Real Decreto:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.

CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción

preventiva. CAPÍTULO III: Organización de recursos para las

actividades preventivas.

- Orden de 27 de junio de 1997, por el que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a :

Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.

- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de

riesgos laborales.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

- Real Decreto 833/1998, sobre residuos tóxicos y peligrosos.

- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

En especial a la ITC-BT-33 : - Instalaciones provisionales y temporales de obras -.

- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Reglamento de los servicios de la empresa constructora.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, con especial atención a:

PARTE II

- Condiciones generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección (cuando no sea de aplicación el RD 486/1997 por tratarse de obras de construcción temporales o móviles).

Art. 17.- Escaleras fijas y de

servicio. Art. 19.- Escaleras

de mano.

Art. 20.- Plataformas

de trabajo. Art. 21.-

Aberturas de pisos.

Art. 22.- Aberturas

de paredes. Art. 23.-

Barandillas y plintos.

Art. 24.- Puertas y

salidas.

Art. 25 a 28.- Iluminación.

Art. 31.- Ruidos, vibraciones y

trepidaciones. Art. 36.- Comedores

Art. 38 a 43.- Instalaciones sanitarias y de higiene.

Art. 44 a 50.- Locales provisionales y trabajos al aire libre.

Tener presente en los artículos siguientes la disposición derogativa única de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre.

Art. 51.- Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos

eléctricos. Art. 52.- Inaccesibilidad a las instalaciones eléctricas.

Art. 54.- Soldadura eléctrica.

Art. 56.- Máquinas de elevación y

transporte. Art. 58.- Motores

eléctricos.

Art. 59.- Conductores eléctricos.

Art. 60.- Interruptores y cortocircuitos de baja

tensión. Art. 61.- Equipos y herramientas

eléctricas portátiles. Art. 62.- Trabajos en

instalaciones de alta tensión.

Art. 67.- Trabajos en instalaciones de

baja tensión. Art. 69.- Redes

subterráneas y de tierra.

Art. 70.- Protección personal contra la electricidad.

Hasta que no se aprueben las normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de la Norma Básica de la Edificación «NBE-CPI/96: condiciones de protección contra incendios en los edificios», aprobada por R.D. 2177/1996, 4 octubre.

Art. 71 a 82.- Medios de prevención y extinción de incendios.

- Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a:

Art. 165 a 176.- Disposiciones

generales. Art. 183 a 291.-

Construcción en general. Art.

334 a 341.- Higiene en el trabajo.

- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004).

- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de os Estados miembros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero).

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de de los equipos de protección individual.

- Resolución de 30 de abril de 1998 (BOE del 4 de junio -rectificada en BOE de 27 de julio-), por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación.

- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.

- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la

saludy seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.

- Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas que sean de aplicación.

- Capitulo IV.- Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, aprobado por resolución de 4 de mayo de 1992 de la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad y Salud en eltrabajo.

- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.

- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

12.2 **Obligaciones**

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

- El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente.

- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente este Estudio de Seguridad y Salud constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en este Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.

- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios

trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95
en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas enel Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

CONDICIONES PARTICULARES

3. EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

- Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

4. DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores 2 Delegados de Prevención.

De 101 a 500 trabajadores 3 Delegados de Prevención.

De 501 a 1.000 trabajadores 4 Delegados de Prevención.

De 1.001 a 2.000 trabajadores 5 Delegados de Prevención.

De 2.001 a 3.000 trabajadores 6 Delegados de Prevención.

De 3.001 a 4.000 trabajadores 7 Delegados de

Prevención. De 4.001 en adelante 8 Delegados

de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

6. Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

7. Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención :

4. Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

5. Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

6. Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.

7. Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2 En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

- Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

- Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y SeguridadSocial.

- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

- Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

- Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

3 Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

4 La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

5. LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

c) En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

d) Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

e) Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

f) Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

g) En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

h) El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Articulo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del articulo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de
la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece :

3. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

c) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

d) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

e) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

f) La información y formación de los trabajadores.

g) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

h) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

6. FUNCIONES QUE DEBERÁN REALIZAR LOS RECURSOS PREVENTIVOS EN ESTA OBRA

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán :

- Tener la capacidad suficiente
- Disponer de los medios necesarios
- Ser suficientes en número

Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos :

d) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

e) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

12.3 **Seguros**

SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

- Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de

responsabilidad civil profesional; asimismo el Empresario Principal (Contratista) debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

- La Empresa Principal (Contratista) viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de laobra.

13 Condiciones facultativas

13.1 Coordinador de s y s.

- Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

- En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación :

Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

D) En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

E) Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

F) La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

G) La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) de sus responsabilidades.

- En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

13.2 Obligaciones en relación con la seguridad

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

D) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

E) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

F) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

G) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

H) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra,

independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

I) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.

J) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.

K) Cumplir lo expresado en el apartado actuaciones en caso de accidente laboral.

L) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

M) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

N) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

O) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse

cargo de: 1º REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD :

Conforme establece el Artículo 19 del RD 1627/97 informará a la autoridad laboral de la apertura del centro.

3º- AVISO PREVIO A LA AUTORIDAD LABORAL :

Realizar el Aviso previo de inicio de obra

4º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD :

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

5º - COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES :

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados. En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

6º- NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD :

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra

7º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD :

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

8º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA :

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en

la obra. 9º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN

OBRA :

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos, y
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

10º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA :

Se realizará el Control semanal del Personal de Obra. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental.

Permite el conocimiento del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO :

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la Administración, la Inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

8) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las .

Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real

Decreto.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafodel apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Además de las especificadas en el RD 1627/97, en esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el $V^{O}B^{O}$ del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Además de las especificadas en el RD 1627/97, en esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercadoaquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el $V^{O}B^{O}$ del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador

de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de :

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.

d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes :

a) Instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.

b) Instrucciones suficientes y adecuadas a los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas para prevenir talesriesgos.

c) Proporcionar las instrucciones antes del inicio de las actividades, y cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes que sea relevante a efectos preventivos.

d) Facilitar las instrucciones por escrito cuando los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes sea calificado como graves o muy graves.

También el Coordinador de Seguridad y Salud, conforme establece el Artículo 14 del RD 171/2004 :

1. Se encargará de las funciones de la coordinación de las actividades preventivas :

11) Favorecer el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Artículo 3 - puntos a), b), c) y d) expuestos antes -.

12) Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que, en virtud de lo establecido en el RD 171/2004, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

13) Cualesquiera otras encomendadas por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor.

2. Para el ejercicio adecuado de sus funciones, el Coordinador de Seguridad y Salud estará facultado para :

c) Conocer las informaciones que, en virtud de lo establecido en el RD 171/2004, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.

d) Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.

e) Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

f) Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.

3. El Coordinador de actividades empresariales (Coordinador de Seguridad) deberá estar presente en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de susfunciones.

Todas estas funciones tienen como objetivo - enriquecer la normativa específica del RD 1627/97 por lo establecido en el RD 171/2004 - , recogiendo de este modo el espíritu reflejado en el Preámbulo de dicho RD 171/2004.

9) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.

Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.

Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.

Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.

Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.

Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la

obra.

Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas (Acta número : 8) y de la Autorización del uso de Medios Auxiliares (Acta número : 9), del reconocimiento médico (Acta número : 13) a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

10) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DESEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.

Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.

Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.

Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.

Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.

Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.

Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

11) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes

funciones : Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la

obra.

Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.

Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.

Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.

Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.

Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.

Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.

Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.

Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.

Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual (Acta número : 5)

g) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

6) El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor),y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor),y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

7) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.

8) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.

9) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.

10) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

7) Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

4) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

5) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

6) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

7) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

8) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

8) A tenor de los dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales :

c) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

d) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

e) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.

f) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

g) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

9) Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluído el Empresario Principal deberán :

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

10) El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

11) Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004)responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

12) Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

h) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener

presente :

* Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

C) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

D) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

E) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

F) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

G) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

H) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

I) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

* Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

* Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán :

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgosque como trabajador autónomo deberá tener.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

13.3 **Estudio y estudio básico**

- Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación :

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

d) El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

c) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello;

relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

d) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.

e) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

f) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

g) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

e) Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

f) El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004) en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

g) El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas.

h) En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.

C) El estudio básico de seguridad y salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

D) El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II.

E) En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Todos los documentos exigibles y su contenido han sido desarrollados para la obra objeto de este Estudio de Seguridad y forman parte del mismo.

13.4 **Información, consulta y participación**

- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

- Comprender y aceptar su aplicación.

- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a los largo de la ejecución de la obra.

1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN :

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa como realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye :

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra
- Las Protecciones colectivas necesarias
- Los EPIs necesarios

- Incluye así mismo las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.

- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructiva de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse

a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

2º) FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES :

A cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes :

- Manual de primeros Auxilios .
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La Formación a los trabajadores se justificará en un Acta .

También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Así mismo se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el acta correspondiente.

3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES :

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos a su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

Así mismo informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

C) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

D) Comprender y aceptar su aplicación

E) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

8) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

9) Comprender y aceptar su aplicación

10) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABA- JADORES :

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

13.5 Vigilancia de la salud

13.5.1 Accidente laboral

Actuaciones

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral :

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos puede ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

a.- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.

b.- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.

c.- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.

d.- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES :

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES :

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral :

A.) Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la

legislaciónvigente. B.) Accidente grave.

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

C.) Accidente mortal.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral :

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones

administrativas: A.) Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

B.) Accidente con baja laboral.

Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

C.) Accidente grave, muy grave o mortal.

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

13.5.2 Asistencia médica

- Centro de salud: Hospital Son Espases
- Centro de asistencia: Hospital Son Espases
- Dirección: Carretera de Valldemossa 79 Nord 07120, Palma, Illes Balears
- Teléfono de asistencia: 871 20 50 00

13.5.3 Plan vigilancia médica

- Conforme establece el Artículo 22 (Vigilancia médica) de la Ley 31/1995, esta empresa garantizará a los trabajadores (siempre que presten su consentimiento) a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos derivados de su trabajo, en los términos

y condiciones establecidos en dicho Artículo.

- Así mismo y conforme se establece en el Artículo 16 de la Ley 31/1995, cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, se llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

PLAN DE VIGILANCIA DE LA SALUD :

Todos los trabajadores de nueva contratación aportarán el documento que certifique su re-conocimiento médico antes de su incorporación a obra y los que dispongan de contratos en vigor justificarán el haberlos realizado.

Las empresas aportarán los certificados de haber realizado los reconocimientos médicos a sus trabajadores y éstos dejarán constancia con su firma en el acta correspondiente.

13.6 **Aprobación certificaciones**

- El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio) y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

- Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio de Seguridad y Salud) y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

- En caso de plantearse una revisión de precios, el empresario principal (Contratista) comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

13.7 **Precios contradictorios**

- En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el documento de la Memoria de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso. En este caso, será de aplicación el artículo 205 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público (LCSP) regula las modificaciones de los contratos

13.8 **Libro incidencias**

- El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud

durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresasintervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

- Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

13.9 **Libro de órdenes**

- Las órdenes de Seguridad y Salud, se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de ordenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

13.10 **Paralización de trabajos**

- Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá a la Empresa Principal (Contratista) de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

- En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a las empresas Concurrentes (contratistas y subcontratistas) afectadas por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

14 Condiciones técnicas

14.1 Servicios de higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

F) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción : La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m^2 por trabajador que deba utilizarlossimultáneamente.

- Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.

- La altura libre a techo será de 2,30 metros.

- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

G) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.

- Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

H) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante : La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m^2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.

- Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.

- Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.

I) Botiquín, cuyo contenido mínimo será: Agua oxigenada, Alcohol de 96º, Tintura de yodo, Mercurocromo, Amoniaco, Algodón hidrófilo, Gasa estéril, Vendas, Esparadrapo, Antiespasmódicos, Banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, Jeringuillas desechables, termómetro clínico, Apósitos adhesivos, Paracetamol, Acido acetil salicílico, Tijeras, Pinzas.

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

- En la obra se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE YBIENESTAR

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.

- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.

- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual.

14.2 **Equipos de protección individual**

- El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).

- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.

- El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.

- En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.

- El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

- El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

- Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

A.) Las protecciones individuales deberán estar homologadas.

- El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre-.

B.) Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior,

tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

C.) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

D.) Se investigaran los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con el usuario y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

E.) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

F.) Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

ENTREGA DE EPIS :

Se hará entrega de los EPIs a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos .

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

14.3 **Equipos de protección colectiva**

- El Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en lasobras.

Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

- La Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, de 28 de agosto de 1970, regulalas características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

- Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas sobre los andamios suspendidos.

- Orden 2988/1998 de la Comunidad de Madrid, sobre requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).

- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).

- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).

- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).

- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).

- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente). CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

d) Visera de protección acceso a obra :

- La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

- La utilización de la visera de protección se justifica en el articulo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

- Estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.

- Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

e) Instalación eléctrica provisional de obra :

• Red eléctrica :

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.

- Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.

- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

• Toma de tierra :

- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.

- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm.

- Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm. de lado como mínimo.

f) Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes :

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

g) Marquesinas :

Deberán cumplir las siguientes características:

• Longitud mínima de volado 2,5 metros desde el borde del forjado.

• Separación máxima entre mordazas de 2 metros.

• Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 kg/ m^2 .

- Las marquesinas estarán formadas por plataformas de tablones de 50 mm de espesor, separados ligeramente entre ellos, de forma que en caso de lluvia impidan que se formen acumulaciones de agua en su superficie, pero al mismo tiempo tendrán que impedir que la herramienta material que impacta en ella, pueda colocarse entre los intersticios de los tablones

de la plataforma.

- Para que ésta protección cumpla con lo programado, su longitud deberá ser igual a la fachada (exterior y/o interior) del edificio en construcción.

h) Redes :

- La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Así mismo se protegerá el desencofrado mediante redes,ancladas al perímetro de los forjados.

- Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.

- Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

- El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro3 mm.

- Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

i) Mallazos :

- Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m^2).

- En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales,por lo que es un elemento común.

- Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unidos mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.

- Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.

- Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de el, supresión de ganchos, etc.

j) Vallado de obra :

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.

- Tendrán al menos 2 metros de altura.

- Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo.

k) Plataformas de Entrada/Salida de materiales :

- Se utilizará este tipo de plataformas para la recepción de los materiales en planta.

- Se colocarán en todas las plantas de los forjados, estando perfectamente apuntaladas para garantizar su estabilidad.

- El ancho de la plataforma será al menos de 60 cm. e irá provista de barandillas que impidan la caída de los trabajadores.

l) Protección contra incendios :

- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de emergencia.

m) Encofrados continuos :

- La protección efectiva del riesgo de caída en esta obra de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

- Se justifica la utilización de éste método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del arnés de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la ordenanza laboral de la construcción, son a todas luces inviables.

- La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

- Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto1627/1997.

n) Tableros :

- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

- La utilización de éste medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

o) Pasillos de seguridad :

- Porticados :

- Podrán realizarse los pórticos con pies derechos y dintel de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos con tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

- Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer (600 Kg/ m^2), pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

- Pasarelas :

- Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.

- Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60 cm. de ancho.

p) Barandillas :

- Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.

- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.

- Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg/ml).

- Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada

para la retención de personas.

- Así mismo las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.

- La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS :

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

A.) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.

B.) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.

C.) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

D.) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

E.) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.

F.) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterior amientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

G.) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

H.) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

I.) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.

J.) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS :

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

14.4 **Señalización**

- Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

1) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

3.1) Señalización de obra.

- Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

3.2) Señalización vial.

- Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

- Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

- En el montaje de las señales deberá tenerse presente :

3) Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

4) Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontraran con esta actividad circulen confiadamente, por tanto es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

14.5 **Útiles y herramientas portátiles**

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 94 a 99.

- El Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- El Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y

salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en

máquinas. AUTORIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO :

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.

Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el V^{O}B^{O} del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.

El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

AUTORIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES :

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (Andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser nuevos y siempre que sea posible homologados por organismo competente. En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a

punto y uso, emitido por ésta.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de cualquiera de los medios auxiliares utilizados en esta obra.

Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004 :

4) Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.

5) Los siguientes tipos de andamios utilizados en esta obra, para ser autorizados deberán disponer de un plan de montaje, de utilización y desmontaje, realizado por persona autorizada :

5) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil.

6) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

7) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

8) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

6) Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:

e) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

f) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

g) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

h) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

i) Las condiciones de carga admisible.

j) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

7) Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

8) Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

9) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria

o profesional que lo habilite para ello:

c) Antes de su puesta en servicio.

d) A continuación, periódicamente.

e) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

10) Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

14.6 **Maquinaria**

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre (Grúas torre).

- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para las obras aprobada por Orden de 28 de junio de 1988 y 16 de abril de 1990.

- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.

- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.

- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS :

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa dealquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reuna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el V^{O}B^{O} del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.

El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, y se realizará por el empresario responsable de la máquina asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

14.7 **Instalaciones provisionales**

- Se atendrán a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su AnexoIV.

- El Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA :

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2
m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable

en caliente.

- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a

saber: Azul claro: Para el conductor neutro.

Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y

protección. Marrón/negro/gris:Para los conductores

activos o de fase.

- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta :

d) Medidas de protección contra contactos directos :

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

e) Medidas de protección contra contactos indirectos :

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES :

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
- Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante : La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m^2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será: Agua oxigenada, Alcohol de 96º, Tintura de yodo, Mercurocromo, Amoniaco, Algodón hidrófilo, Gasa estéril, Vendas, Esparadrapo, Antiespasmódicos, Banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, Jeringuillas desechables, termómetro clínico, Apósitos adhesivos, Paracetamol, Acido acetil salicílico, Tijeras, Pinzas.

- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

- Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual del polígono.

14.8 **Otras reglamentaciones aplicables**

- Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos labores.

- Entre otras serán también de aplicación:

Real Decreto 53/1992, -Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones

ionizantes-; Real Decreto 230/1998, -Reglamento de explosivos-

Real Decreto 1316/1989, -Exposición al ruido-

Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo-

Real Decreto 665/1997, -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo-

Ley 10/1998, -Residuos-

Orden de 18-7-91, -Almacenamiento de líquidos inflamables y

combustibles- Orden de 21-7-92, sobre -Almacenamiento de botellas

de gases a presión- Real Decreto 1495/1991, sobre -Aparatos a

presión simple-

Real Decreto 1513/1991, sobre -Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos-

Real Decreto, 216/1999, -Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal-

Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CONTROL Y ESTADÍSTICA DE LA OBRA :

c) ÍNDICES DE CONTROL.

- En esta obra se llevarán los índices siguientes:

d) Índice de incidencia: Es el promedio del número total de accidentes con respecto al número medio de personas expuestas por cada mil personas.

I.I. = (N^{O} total de accidentes / N^{O} medio de personas expuestas) x 1000

e) Índice de frecuencia: Para representar la accidentabilidad de la empresa, y corresponde al número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

I.F. = (N^{O} total de accidentes / N^{O} total de horas trabajadas) x

1000000 Considerando como el número de horas trabajadas :

Nº total de horas trabajadas = Nº trabajadores expuestos al riesgo x Nº medio horas trabajador

f) Índice de gravedad: Representa la gravedad de las lesiones, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada mil trabajadas.

I.G. = (Nºjorn. no trabajadas por accidente en jornada de trabajo con baja / Nº total horas trabajadas) x 1000

g) Duración media de incapacidad: Representa el tiempo promedio que han durado los accidentes de la empresa, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

D.M.I. = Jornadas no trabajadas / Nº de accidentes

d) ESTADÍSTICAS.

g) Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

h) Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

i) Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

15 Condiciones económico-administrativas

15.1 Condiciones para obras

- Una vez al mes, esta Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme se ha establecido en el Presupuesto y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

- A la hora de redactar el presupuesto de Seguridad y Salud, se ha tenido en cuenta solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en las Condiciones de Índole Facultativo.

PRESUPUESTO

Índice:

Cuadro de precios 1

Cuadro de precios 2

Presupuesto y mediciones

Resumen del presupuesto

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

ESS SFM STA MARIA

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Y Seguridad y salud		
	YC Sistemas de protección colectiva		
	YCA Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos		
YCA021	Ud Tapa de madera para protección de pozo de registro abierto.	27,60 €	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
YCA026	Ud Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto, durante los trabajos de inspección.	1,95 €	UN EURO CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	YCB Delimitación y protección de bordes de excavación		
YCB030	m Vallado perimetral de delimitación de excavaciones abiertas.	4,43 €	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	YCJ Protección de extremos de armaduras		
YCJ010	Ud Tapón de plástico para protección de extremo de armadura.	0,33 €	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	YCS Protección eléctrica		
YCS020	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra.	1.769,31 €	MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
YCS030	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra.	202,09 €	DOSCIENTOS DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
YCS040	m Protector de cables.	24,46 €	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	YCT Protección de zonas de trabajo		
YCT020	Ud Protección contra el sol de zona de trabajo.	215,59 €	DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	YCU Protección contra incendios		
YCU010	Ud Extintor.	18,39 €	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	YCR Vallado provisional de solar		
YCR010	m Vallado provisional de solar con malla electrosoldada.	28,15 €	VEINTIOCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
YCR030	m Vallado provisional de solar con vallas trasladables.	19,60 €	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
YCR035	Ud Valla trasladable con puerta incorporada.	89,07 €	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
	YF Formación		
	YFF Reuniones		
YFF010	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud.	174,18 €	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
YFF020	Ud Hora de charla para formación.	124,07 €	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
	YI Equipos de protección individual		
	YIC Para la cabeza		
YIC010	Ud Casco.	0,94 €	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	YID Contra caídas de altura		
YID010	Ud Sistema anticaídas.	88,73 €	OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
YID020	Ud Sistema de sujeción y retención.	94,68 €	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	YIJ Para los ojos y la cara		
YIJ010	Ud Protector ocular.	4,66 €	CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	YIM Para las manos y los brazos		
YIM010	Ud Par de guantes.	18,72 €	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
YIM040	Ud Protector de manos para puntero.	1,49 €	UN EURO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	YIO Para los oídos		
YIO010	Ud Juego de orejeras.	6,74 €	SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
YIO020	Ud Juego de tapones.	0,04 €	CUATRO CÉNTIMOS
	YIP Para los pies y las piernas		
YIP010	Ud Calzado de seguridad, protección y trabajo.	157,87 €	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	YIU Para el cuerpo (vestuario de protección)		
YIU020	Ud Ropa de protección para trabajos expuestos al frío o a la lluvia.	10,49 €	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
YIU005	Ud Ropa de protección.	13,98 €	TRECE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
YIU031	Ud Ropa de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.	25,88 €	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	YIV Para las vías respiratorias		
YIV020	Ud Mascarilla autofiltrante.	18,64 €	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	YM Medicina preventiva y primeros auxilios		
	YMM Material médico		
YMM010	Ud Botiquín de urgencia.	179,56 €	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
YMM011	Ud Reposición de material de botiquín.	87,04 €	OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
	YMR Reconocimientos médicos		
YMR010	Ud Reconocimiento médico anual.	160,74 €	CIENTO SESENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	YP Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
	YPA Acometidas a casetas prefabricadas		
YPA010	Ud Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.	315,65 €	TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	YPC Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)		
YPC020	Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.	348,46 €	TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
YPC005	Ud Alquiler de aseo portátil.	160,15 €	CIENTO SESENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
YPC042	Ud Alquiler de caseta prefabricada para almacén de productos inflamables.	102,41 €	CIENTO DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
YPC040	Ud Alquiler de caseta prefabricada para almacén.	154,51 €	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
YPC030	Ud Alquiler de caseta prefabricada para comedor.	419,15 €	CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
	YPM Mobiliario y equipamiento		
YPM020	Ud Accesorios en local o caseta de obra para comedor.	432,64 €	CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
YPM010	Ud Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	147,16 €	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
	YPL Limpieza		
YPL010	Ud Limpieza de caseta o local provisional.	26,79 €	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	YS Señalización provisional de obras		
	YSB Balizamiento		
YSB010	Ud Baliza reflectante.	9,13 €	NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
YSB015	Ud Baliza luminosa.	22,52 €	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
YSB020	Ud Barrera de seguridad.	32,24 €	TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
YSB030	m Cadena de delimitación.	5,27 €	CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
YSB040	m Cascada luminosa.	45,10 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
YSB050	m Cinta bicolor.	2,24 €	DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
YSB060	Ud Cono.	3,42 €	TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
YSB080	m Cordón de guirnaldas reflectantes.	3,95 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
YSB090	Ud Hito reflectante.	55,16 €	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
YSB100	Ud Piqueta reflectante.	5,52 €	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
YSB110	Ud Pórtico de limitación de altura.	682,34 €	SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
YSB135	m Valla trasladable.	15,81 €	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	YSH Señalización horizontal		
YSH010	m Marca vial longitudinal.	1,36 €	UN EURO CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
YSH020	m Marca vial transversal.	3,37 €	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
YSH030	m² Marcado de flechas e inscripciones en viales.	8,87 €	OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	YSV Señalización vertical		
YSV010	Ud Señal provisional de obra.	19,21 €	DIECINUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	YSN Señalización manual		
YSN020	Ud Paleta de paso alternativo.	4,87 €	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	YSS Señalización de seguridad y salud		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
YSS020	Ud Cartel general indicativo de riesgos.	13,06 €	TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
YSS030	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.	6,75 €	SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
YSS031	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.	6,75 €	SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
YSS032	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.	6,75 €	SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
YSS033	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.	7,42 €	SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
	YSM Señalización de zonas de trabajo		
YSM005	m Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	4,54 €	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
YSM010	m Malla de señalización con soportes hincados al terreno.	10,83 €	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

ESS SFM STA MARIA

Código	Ud	Descripción

YCA021 Ud Tapa de madera para protección de pozo de registro abierto.
Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 55 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		16,37 €
Materiales		10,69 €
Medios auxiliares		0,54 €
	Total por Ud	27,60

Son VEINTISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud

YCA026 Ud Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto, durante los trabajos de ins...
Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura, encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		1,55 €
Materiales		0,36 €
Medios auxiliares		0,04 €
	Total por Ud	1,95

Son UN EURO CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud

YCB030 m Vallado perimetral de delimitación de excavaciones abiertas.
Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		3,10 €
Materiales		1,24 €
Medios auxiliares		0,09 €
	Total por m	4,43

Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m

YCJ010 Ud Tapón de plástico para protección de extremo de armadura.
Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		0,31 €
Materiales		0,01 €
Medios auxiliares		0,01 €
	Total por Ud	0,33

Son TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción
YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra. Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 100 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		69,26 €
Materiales		1.665,36 €
Medios auxiliares		34,69 €
	Total por Ud	1.769,31

Son MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud

YCS030	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra. Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		17,33 €
Materiales		180,80 €
Medios auxiliares		3,96 €
	Total por Ud	202,09

Son DOSCIENTOS DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud

YCS040	m	Protector de cables. Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		3,10 €
Materiales		20,88 €
Medios auxiliares		0,48 €
	Total por m	24,46

Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m

YCT020	Ud	Protección contra el sol de zona de trabajo. Protección contra el sol de zona de trabajo de 4x8 m, compuesta por lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde y 4 rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro, de 4 m de longitud, hincados en el terreno, amortizables en 5 usos. Incluso cuerda de fibra y elementos de fijación al suelo para el anclaje de los rollizos al terreno y cuerda de fibra y anclajes mecánicos de acero inoxidable para la sujeción de la malla a los rollizos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		110,78 €
Materiales		100,58 €
Medios auxiliares		4,23 €
	Total por Ud	215,59

Son DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción

YCU010 Ud Extintor.

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		3,10 €
Materiales		14,93 €
Medios auxiliares		0,36 €
	Total por Ud	18,39

Son DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud

YCR010 m Vallado provisional de solar con malla electrosoldada.

Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 20 mm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 3 usos.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		6,95 €
Materiales		20,65 €
Medios auxiliares		0,55 €
	Total por m	28,15

Son VEINTIOCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m

YCR030 m Vallado provisional de solar con vallas trasladables.

Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		13,12 €
Materiales		6,10 €
Medios auxiliares		0,38 €
	Total por m	19,60

Son DIECINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m

YCR035 Ud Valla trasladable con puerta incorporada.

Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, con lengüetas para candado, amortizable en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra	10,02 €
Materiales	77,30 €

Código	Ud	Descripción	
		Medios auxiliares	1,75 €
		Total por Ud	89,07
		Son OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud	
YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud.	
		Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Materiales	170,76 €
		Medios auxiliares	3,42 €
		Total por Ud	174,18
		Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud	
YFF020	Ud	Hora de charla para formación.	
		Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Materiales	121,64 €
		Medios auxiliares	2,43 €
		Total por Ud	124,07
		Son CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud	
YIC010	Ud	Casco.	
		Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Materiales	0,92 €
		Medios auxiliares	0,02 €
		Total por Ud	0,94
		Son NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
YID010	Ud	Sistema anticaídas.	
		Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Materiales	86,99 €
		Medios auxiliares	1,74 €

Código	Ud	Descripción	
		Total por Ud	88,73
		Son OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
YID020	Ud	Sistema de sujeción y retención.	
		Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	
		Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Materiales	92,82 €
		Medios auxiliares	1,86 €
		Total por Ud	94,68
		Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
YIJ010	Ud	Protector ocular.	
		Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Materiales	4,57 €
		Medios auxiliares	0,09 €
		Total por Ud	4,66
		Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
YIM010	Ud	Par de guantes.	
		Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Materiales	18,35 €
		Medios auxiliares	0,37 €
		Total por Ud	18,72
		Son DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
YIM040	Ud	Protector de manos para puntero.	
		Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Materiales	1,46 €
		Medios auxiliares	0,03 €
		Total por Ud	1,49
		Son UN EURO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	

Código	Ud	Descripción
YIO010	Ud	Juego de orejeras.

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales		6,61 €
Medios auxiliares		0,13 €
	Total por Ud	6,74

Son SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud

YIO020	Ud	Juego de tapones.

Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales		0,04 €
	Total por Ud	0,04

Son CUATRO CÉNTIMOS por Ud

YIP010	Ud	Calzado de seguridad, protección y trabajo.

Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales		154,77 €
Medios auxiliares		3,10 €
	Total por Ud	157,87

Son CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud

YIU020	Ud	Ropa de protección para trabajos expuestos al frío o a la lluvia.

Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales		10,28 €
Medios auxiliares		0,21 €
	Total por Ud	10,49

Son DIEZ EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud

YIU005	Ud	Ropa de protección.

Mono de protección, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales		13,71 €
Medios auxiliares		0,27 €
	Total por Ud	13,98

Son TRECE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción
YIU031	Ud	Ropa de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión. Chaqueta con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales		25,37 €
Medios auxiliares		0,51 €
	Total por Ud	25,88

Son VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción
YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante. Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales		18,27 €
Medios auxiliares		0,37 €
	Total por Ud	18,64

Son DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción
YMM010	Ud	Botiquín de urgencia. Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		6,17 €
Materiales		169,87 €
Medios auxiliares		3,52 €
	Total por Ud	179,56

Son CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción
YMM011	Ud	Reposición de material de botiquín. Torniquete, bolsa de hielo, caja de guantes, termómetro, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de antiespasmódico, tónico cardíaco, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, botella de amoníaco, paquete de jeringuillas, un par de tijeras, pinzas para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales		85,33 €
Medios auxiliares		1,71 €
	Total por Ud	87,04

Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual. Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales	157,59 €
Medios auxiliares	3,15 €
Total por Ud	160,74

Son CIENTO SESENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud

YPA010	Ud	Acometida provisional a caseta prefabricada de obra. Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m. Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Materiales	309,46 €
Medios auxiliares	6,19 €
Total por Ud	315,65

Son TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud

YPC020	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Materiales	341,63 €
Medios auxiliares	6,83 €
Total por Ud	348,46

Son TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud

YPC005	Ud	Alquiler de aseo portátil. Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Materiales	157,01 €
Medios auxiliares	3,14 €

Código	Ud	Descripción	
		Total por Ud	160,15
		Son CIENTO SESENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud	
YPC042	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacén de productos inflamables.	
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los productos inflamables, de dimensiones 0,84x1,24x1,48 m (1,05 m²), fabricada en acero, con enrejado que permite una mayor ventilación y con cierre protegido con candado.	
		Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	
		Incluye: Montaje, instalación y comprobación.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	
		Materiales	100,40 €
		Medios auxiliares	2,01 €
		Total por Ud	102,41
		Son CIENTO DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
YPC040	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacén.	
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.	
		Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	
		Incluye: Montaje, instalación y comprobación.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	
		Materiales	151,48 €
		Medios auxiliares	3,03 €
		Total por Ud	154,51
		Son CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
YPC030	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para comedor.	
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
		Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	
		Incluye: Montaje, instalación y comprobación.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	
		Materiales	410,93 €
		Medios auxiliares	8,22 €
		Total por Ud	419,15
		Son CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud	
YPM020	Ud	Accesorios en local o caseta de obra para comedor.	
		Mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor. Incluso montaje e instalación.	
		Incluye: Colocación y fijación de los elementos.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	

Código	Ud	Descripción		
		Mano de obra		20,06 €
		Materiales		404,10 €
		Medios auxiliares		8,48 €
			Total por Ud	432,64
		Son CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud		
YPM010	Ud	Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.		
		Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.		
		Incluye: Colocación y fijación de los elementos.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		15,44 €
		Materiales		128,83 €
		Medios auxiliares		2,89 €
			Total por Ud	147,16
		Son CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud		
YPL010	Ud	Limpieza de caseta o local provisional.		
		Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.		
		Incluye: Trabajos de limpieza.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		26,26 €
		Medios auxiliares		0,53 €
			Total por Ud	26,79
		Son VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud		
YSB010	Ud	Baliza reflectante.		
		Suministro, montaje y desmontaje de baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
		Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		3,10 €
		Materiales		5,85 €
		Medios auxiliares		0,18 €
			Total por Ud	9,13
		Son NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud		
YSB015	Ud	Baliza luminosa.		
		Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		3,10 €
		Materiales		18,98 €
		Medios auxiliares		0,44 €
			Total por Ud	22,52
		Son VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud		

Código	Ud	Descripción

YSB020 Ud Barrera de seguridad.

Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Colocación del material de lastrado. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		20,43 €
Materiales		11,18 €
Medios auxiliares		0,63 €
	Total por Ud	32,24

Son TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud

YSB030 m Cadena de delimitación.

Cadena de delimitación de zona de peligro con eslabones de polietileno de alta densidad, de 53x21x6 mm de diámetro, color rojo y blanco, amortizable en 10 usos, sujeta cada 3 m a postes de PVC, de 90 cm de altura y 50 mm de diámetro, color rojo y blanco, con base rellenable y ganchos de sujeción de cadena de delimitación, amortizables en 10 usos. Incluso arena utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

Incluye: Colocación de los postes. Colocación del material de lastrado. Colocación de la cadena. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		3,10 €
Materiales		2,07 €
Medios auxiliares		0,10 €
	Total por m	5,27

Son CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m

YSB040 m Cascada luminosa.

Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra		15,44 €
Materiales		28,78 €
Medios auxiliares		0,88 €
	Total por m	45,10

Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m

YSB050 m Cinta bicolor.

Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra	2,01 €
Materiales	0,19 €

Código	Ud	Descripción	
		Medios auxiliares	0,04 €
		Total por m	2,24
		Son DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m	
YSB060	Ud	Cono.	
		Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	
		Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Mano de obra	0,62 €
		Materiales	2,73 €
		Medios auxiliares	0,07 €
		Total por Ud	3,42
		Son TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
YSB080	m	Cordón de guirnaldas reflectantes.	
		Suministro, colocación y desmontaje de cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco, sujeto sobre soportes existentes (no incluidos en este precio).	
		Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor.	
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Mano de obra	3,69 €
		Materiales	0,18 €
		Medios auxiliares	0,08 €
		Total por m	3,95
		Son TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
YSB090	Ud	Hito reflectante.	
		Suministro y colocación sobre la calzada de hito cilíndrico flexible de polietileno, de 200 mm de diámetro y 750 mm de altura, color verde, con 2 bandas de retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso tornillos y elementos de fijación al pavimento, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	
		Incluye: Replanteo. Colocación de los hitos. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Mano de obra	4,62 €
		Materiales	49,46 €
		Medios auxiliares	1,08 €
		Total por Ud	55,16
		Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud	
YSB100	Ud	Piqueta reflectante.	
		Suministro y colocación en el terreno de piqueta reflectante de jalonamiento, a una cara, para balizamiento, con pica de 40 cm y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	
		Incluye: Replanteo. Hincado de las piquetas en el terreno. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Mano de obra	4,62 €
		Materiales	0,79 €
		Medios auxiliares	0,11 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por Ud	5,52
		Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud		
YSB110	Ud	Pórtico de limitación de altura.		
		Protección de líneas eléctricas aéreas mediante pórtico de limitación de altura libre de 5 m compuesto por: 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos; cable tensado de acero de 10 mm de diámetro situado en la parte superior de los rollizos y cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco, suspendido sobre el cable. Incluso excavación, montaje, arriostramiento de los soportes, señal provisional de obra de limitación de altura, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		373,27 €
		Maquinaria		232,70 €
		Materiales		62,99 €
		Medios auxiliares		13,38 €
			Total por Ud	682,34
		Son SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud		
YSB135	m	Valla trasladable.		
		Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.		
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		10,02 €
		Materiales		5,48 €
		Medios auxiliares		0,31 €
			Total por m	15,81
		Son QUINCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m		
YSH010	m	Marca vial longitudinal.		
		Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, para bordes de calzada.		
		Incluye: Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.		
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		0,40 €
		Maquinaria		0,06 €
		Materiales		0,87 €
		Medios auxiliares		0,03 €
			Total por m	1,36
		Son UN EURO CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por m		
YSH020	m	Marca vial transversal.		
		Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal continua, de 40 cm de anchura, para línea de detención.		
		Incluye: Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.		
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		

Código	Ud	Descripción		
		Mano de obra		0,95 €
		Maquinaria		0,06 €
		Materiales		2,29 €
		Medios auxiliares		0,07 €
			Total por m	3,37
		Son TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m		
YSH030	m²	Marcado de flechas e inscripciones en viales.		
		Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales.		
		Incluye: Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.		
		Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		3,01 €
		Maquinaria		0,06 €
		Materiales		5,63 €
		Medios auxiliares		0,17 €
			Total por m²	8,87
		Son OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²		
YSV010	Ud	Señal provisional de obra.		
		Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		4,62 €
		Materiales		14,21 €
		Medios auxiliares		0,38 €
			Total por Ud	19,21
		Son DIECINUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud		
YSN020	Ud	Paleta de paso alternativo.		
		Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		0,62 €
		Materiales		4,15 €
		Medios auxiliares		0,10 €
			Total por Ud	4,87
		Son CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud		
YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos.		
		Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
		Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		6,17 €
		Materiales		6,63 €
		Medios auxiliares		0,26 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por Ud	13,06
		Son TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud		
YSS030	Ud	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.		
		Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
		Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		4,62 €
		Materiales		2,00 €
		Medios auxiliares		0,13 €
			Total por Ud	6,75
		Son SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud		
YSS031	Ud	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.		
		Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
		Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		4,62 €
		Materiales		2,00 €
		Medios auxiliares		0,13 €
			Total por Ud	6,75
		Son SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud		
YSS032	Ud	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.		
		Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
		Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra		4,62 €
		Materiales		2,00 €
		Medios auxiliares		0,13 €
			Total por Ud	6,75
		Son SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud		
YSS033	Ud	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.		
		Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
		Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		

Código	Ud	Descripción	
		Mano de obra	4,62 €
		Materiales	2,65 €
		Medios auxiliares	0,15 €
		Total por Ud	7,42
		Son SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
YSM005	m	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	
		Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Mano de obra	3,69 €
		Materiales	0,76 €
		Medios auxiliares	0,09 €
		Total por m	4,54
		Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
YSM010	m	Malla de señalización con soportes hincados al terreno.	
		Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Mano de obra	6,17 €
		Materiales	4,45 €
		Medios auxiliares	0,21 €
		Total por m	10,83
		Son DIEZ EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	

IV - V Mediciones y Presupuesto

ESS SFM STA MARIA

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

YC Sistemas de protección colectiva

YCA Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos

YCA021 Ud **Tapa de madera para protección de pozo de registro abierto.**

Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 55 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud :	20,000	27,60 €	552,00 €

YCA026 Ud **Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto, durante los trabajos de inspección.**

Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura, encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud :	20,000	1,95 €	39,00 €

Total YCA Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos 591,00

YCB Delimitación y protección de bordes de excavación

YCB030 M **Vallado perimetral de delimitación de excavaciones abiertas.**

Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total m :	200,000	4,43 €	886,00 €

Total YCB Delimitación y protección de bordes de excavación 886,00

YCJ Protección de extremos de armaduras

YCJ010 Ud **Tapón de plástico para protección de extremo de armadura.**

Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud :	7,280	0,33 €	2,40 €

Total YCJ Protección de extremos de armaduras 2,40

YCS Protección eléctrica

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YCS020	Ud	**Cuadro eléctrico provisional de obra.** Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 100 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	1,000	1.769,31 €	1.769,31 €
YCS030	Ud	**Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra.** Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	1,000	202,09 €	202,09 €
YCS040	M	**Protector de cables.** Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	50,000	24,46 €	1.223,00 €
		Total YCS Protección eléctrica			3.194,40

YCT Protección de zonas de trabajo

YCT020	Ud	**Protección contra el sol de zona de trabajo.** Protección contra el sol de zona de trabajo de 4x8 m, compuesta por lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde y 4 rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro, de 4 m de longitud, hincados en el terreno, amortizables en 5 usos. Incluso cuerda de fibra y elementos de fijación al suelo para el anclaje de los rollizos al terreno y cuerda de fibra y anclajes mecánicos de acero inoxidable para la sujeción de la malla a los rollizos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	50,000	215,59 €	10.779,50 €
		Total YCT Protección de zonas de trabajo			10.779,50

YCU Protección contra incendios

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YCU010	Ud	**Extintor.** Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	5,000	18,39 €	91,95 €
		Total YCU Protección contra incendios			91,95

YCR Vallado provisional de solar

YCR010	M	**Vallado provisional de solar con malla electrosoldada.** Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 20 mm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	10,000	28,15 €	281,50 €
YCR030	M	**Vallado provisional de solar con vallas trasladables.** Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	20,000	19,60 €	392,00 €
YCR035	Ud	**Valla trasladable con puerta incorporada.** Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, con lengüetas para candado, amortizable en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	10,000	89,07 €	890,70 €
		Total YCR Vallado provisional de solar			1.564,20
		Total YC Sistemas de protección colectiva			17.109,45

YF Formación

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

YFF Reuniones

YFF010 Ud **Reunión del Comité de Seguridad y Salud.**

Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud :	6,000	174,18 €	1.045,08 €

YFF020 Ud **Hora de charla para formación.**

Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud :	32,000	124,07 €	3.970,24 €

Total YFF Reuniones	5.015,32
Total YF Formación	5.015,32

YI Equipos de protección individual

YIC Para la cabeza

YIC010 Ud **Casco.**

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud :	19,000	0,94 €	17,86 €

Total YIC Para la cabeza	17,86

YID Contra caídas de altura

YID010 Ud **Sistema anticaídas.**

Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Ud :	10,000	88,73 €	887,30 €

YID020 Ud **Sistema de sujeción y retención.**
Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

		Total Ud :	10,000	94,68 €	946,80 €
		Total YID Contra caídas de altura			1.834,10

YIJ Para los ojos y la cara

YIJ010 Ud **Protector ocular.**
Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

		Total Ud :	20,000	4,66 €	93,20 €
		Total YIJ Para los ojos y la cara			93,20

YIM Para las manos y los brazos

YIM010 Ud **Par de guantes.**
Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

		Total Ud :	20,000	18,72 €	374,40 €

YIM040 Ud **Protector de manos para puntero.**
Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

		Total Ud :	12,000	1,49 €	17,88 €
		Total YIM Para las manos y los brazos			392,28

YIO Para los oídos

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YIO010	Ud	**Juego de orejeras.** Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	10,000	6,74 €	67,40 €
YIO020	Ud	**Juego de tapones.** Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	45,000	0,04 €	1,80 €
		Total YIO Para los oídos			69,20

YIP Para los pies y las piernas

YIP010	Ud	**Calzado de seguridad, protección y trabajo.** Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	20,000	157,87 €	3.157,40 €
		Total YIP Para los pies y las piernas			3.157,40

YIU Para el cuerpo (vestuario de protección)

YIU020	Ud	**Ropa de protección para trabajos expuestos al frío o a la lluvia.** Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	50,000	10,49 €	524,50 €
YIU005	Ud	**Ropa de protección.** Mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	25,000	13,98 €	349,50 €

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YIU031	Ud	**Ropa de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.** Chaqueta con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	10,000	25,88 €	258,80 €
		Total YIU Para el cuerpo (vestuario de protección)			1.132,80

YIV Para las vías respiratorias

YIV020	Ud	**Mascarilla autofiltrante.** Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	20,000	18,64 €	372,80 €
		Total YIV Para las vías respiratorias			372,80
		Total YI Equipos de protección individual			7.069,64

YM Medicina preventiva y primeros auxilios

YMM Material médico

YMM010	Ud	**Botiquín de urgencia.** Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	20,000	179,56 €	3.591,20 €
YMM011	Ud	**Reposición de material de botiquín.** Torniquete, bolsa de hielo, caja de guantes, termómetro, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de antiespasmódico, tónico cardíaco, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, botella de amoníaco, paquete de jeringuillas, un par de tijeras, pinzas para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	20,000	87,04 €	1.740,80 €
		Total YMM Material médico			5.332,00

YMR Reconocimientos médicos

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

YMR010 Ud **Reconocimiento médico anual.**

Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud :	10,000	160,74 €	1.607,40 €
Total YMR Reconocimientos médicos			1.607,40
Total YM Medicina preventiva y primeros auxilios			6.939,40

YP Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

YPA Acometidas a casetas prefabricadas

YPA010 Ud **Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.**

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.
Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud :	1,000	315,65 €	315,65 €
Total YPA Acometidas a casetas prefabricadas			315,65

YPC Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

YPC020 Ud **Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Total Ud :	6,000	348,46 €	2.090,76 €

YPC005 Ud **Alquiler de aseo portátil.**

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Ud :	6,000	160,15 €	960,90 €
YPC042	Ud	**Alquiler de caseta prefabricada para almacén de productos inflamables.** Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los productos inflamables, de dimensiones 0,84x1,24x1,48 m (1,05 m²), fabricada en acero, con enrejado que permite una mayor ventilación y con cierre protegido con candado. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
		Total Ud :	6,000	102,41 €	614,46 €
YPC040	Ud	**Alquiler de caseta prefabricada para almacén.** Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
		Total Ud :	6,000	154,51 €	927,06 €
YPC030	Ud	**Alquiler de caseta prefabricada para comedor.** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
		Total Ud :	6,000	419,15 €	2.514,90 €
		Total YPC Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)			7.108,08

YPM Mobiliario y equipamiento

YPM020	Ud	**Accesorios en local o caseta de obra para comedor.** Mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	1,000	432,64 €	432,64 €

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YPM010	Ud	**Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.** Taquilla individual (amortizable en 3 usos), percha, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	1,000	147,16 €	147,16 €
		Total YPM Mobiliario y equipamiento			579,80

YPL Limpieza

YPL010	Ud	**Limpieza de caseta o local provisional.** Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	6,000	26,79 €	160,74 €
		Total YPL Limpieza			160,74
		Total YP Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			8.164,27

YS Señalización provisional de obras

YSB Balizamiento

YSB010	Ud	**Baliza reflectante.** Suministro, montaje y desmontaje de baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	28,000	9,13 €	255,64 €
YSB015	Ud	**Baliza luminosa.** Suministro, montaje y desmontaje de baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, de 1,2 m de altura, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	20,000	22,52 €	450,40 €

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YSB020	Ud	**Barrera de seguridad.** Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Colocación del material de lastrado. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	20,000	32,24 €	644,80 €
YSB030	M	**Cadena de delimitación.** Cadena de delimitación de zona de peligro con eslabones de polietileno de alta densidad, de 53x21x6 mm de diámetro, color rojo y blanco, amortizable en 10 usos, sujeta cada 3 m a postes de PVC, de 90 cm de altura y 50 mm de diámetro, color rojo y blanco, con base rellenable y ganchos de sujeción de cadena de delimitación, amortizables en 10 usos. Incluso arena utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación de los postes. Colocación del material de lastrado. Colocación de la cadena. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	10,000	5,27 €	52,70 €
YSB040	M	**Cascada luminosa.** Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	5,000	45,10 €	225,50 €
YSB050	M	**Cinta bicolor.** Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	100,000	2,24 €	224,00 €

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YSB060	Ud	**Cono.** Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	100,000	3,42 €	342,00 €
YSB080	M	**Cordón de guirnaldas reflectantes.** Suministro, colocación y desmontaje de cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco, sujeto sobre soportes existentes (no incluidos en este precio). Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	10,000	3,95 €	39,50 €
YSB090	Ud	**Hito reflectante.** Suministro y colocación sobre la calzada de hito cilíndrico flexible de polietileno, de 200 mm de diámetro y 750 mm de altura, color verde, con 2 bandas de retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso tornillos y elementos de fijación al pavimento, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Replanteo. Colocación de los hitos. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	10,000	55,16 €	551,60 €
YSB100	Ud	**Piqueta reflectante.** Suministro y colocación en el terreno de piqueta reflectante de jalonamiento, a una cara, para balizamiento, con pica de 40 cm y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Replanteo. Hincado de las piquetas en el terreno. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	10,000	5,52 €	55,20 €
YSB110	Ud	**Pórtico de limitación de altura.** Protección de líneas eléctricas aéreas mediante pórtico de limitación de altura libre de 5 m compuesto por: 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos; cable tensado de acero de 10 mm de diámetro situado en la parte superior de los rollizos y cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco, suspendido sobre el cable. Incluso excavación, montaje, arriostramiento de los soportes, señal provisional de obra de limitación de altura, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	2,000	682,34 €	1.364,68 €

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YSB135	M	**Valla trasladable.** Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	200,000	15,81 €	3.162,00 €
		Total YSB Balizamiento			7.368,02

YSH Señalización horizontal

YSH010	M	**Marca vial longitudinal.** Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, para bordes de calzada. Incluye: Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	200,000	1,36 €	272,00 €
YSH020	M	**Marca vial transversal.** Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal continua, de 40 cm de anchura, para línea de detención. Incluye: Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	50,000	3,37 €	168,50 €
YSH030	M²	**Marcado de flechas e inscripciones en viales.** Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluye: Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m² :	10,000	8,87 €	88,70 €
		Total YSH Señalización horizontal			529,20

YSV Señalización vertical

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YSV010	Ud	**Señal provisional de obra.** Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	50,000	19,21 €	960,50 €
		Total YSV Señalización vertical			960,50

YSN Señalización manual

YSN020	Ud	**Paleta de paso alternativo.** Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	5,000	4,87 €	24,35 €
		Total YSN Señalización manual			24,35

YSS Señalización de seguridad y salud

YSS020	Ud	**Cartel general indicativo de riesgos.** Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	5,000	13,06 €	65,30 €
YSS030	Ud	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.** Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	10,000	6,75 €	67,50 €

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YSS031	Ud	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.** Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	10,000	6,75 €	67,50 €
YSS032	Ud	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.** Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	10,000	6,75 €	67,50 €
YSS033	Ud	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.** Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total Ud :	10,000	7,42 €	74,20 €
		Total YSS Señalización de seguridad y salud			342,00

YSM Señalización de zonas de trabajo

YSM005	M	**Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.** Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	200,000	4,54 €	908,00 €

Capítulo nº 1 Seguridad y salud

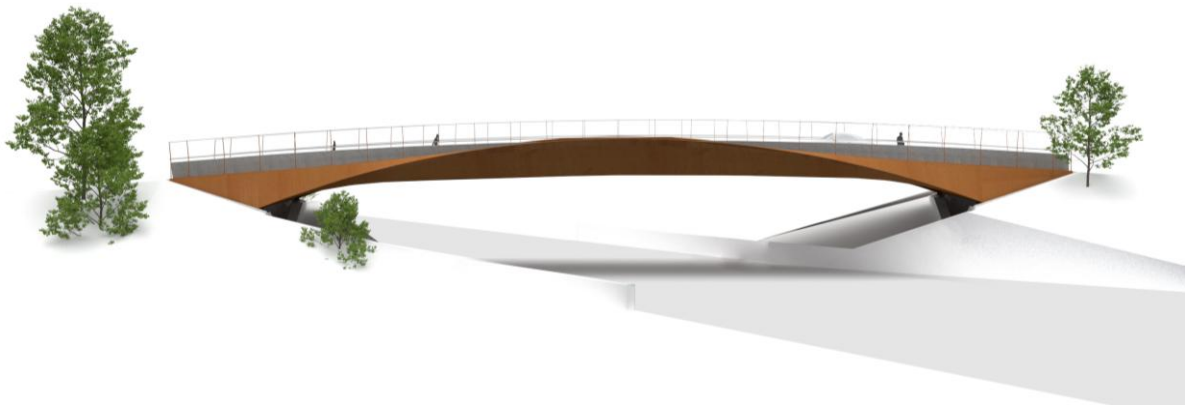
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
YSM010	M	**Malla de señalización con soportes hincados al terreno.** Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		Total m :	200,000	10,83 €	2.166,00 €
		Total YSM Señalización de zonas de trabajo			3.074,00
		Total YS Señalización provisional de obras			12.298,07
		Parcial nº 1 Seguridad y salud :			56.596,15 €

Presupuesto de ejecución material

1 Seguridad y salud	56.596,15 €
YC Sistemas de protección colectiva	17.109,45 €
YCA Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos	591,00 €
YCB Delimitación y protección de bordes de excavación	886,00 €
YCJ Protección de extremos de armaduras	2,40 €
YCS Protección eléctrica	3.194,40 €
YCT Protección de zonas de trabajo	10.779,50 €
YCU Protección contra incendios	91,95 €
YCR Vallado provisional de solar	1.564,20 €
YF Formación	5.015,32 €
YFF Reuniones	5.015,32 €
YI Equipos de protección individual	7.069,64 €
YIC Para la cabeza	17,86 €
YID Contra caídas de altura	1.834,10 €
YIJ Para los ojos y la cara	93,20 €
YIM Para las manos y los brazos	392,28 €
YIO Para los oídos	69,20 €
YIP Para los pies y las piernas	3.157,40 €
YIU Para el cuerpo (vestuario de protección)	1.132,80 €
YIV Para las vías respiratorias	372,80 €
YM Medicina preventiva y primeros auxilios	6.939,40 €
YMM Material médico	5.332,00 €
YMR Reconocimientos médicos	1.607,40 €
YP Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	8.164,27 €
YPA Acometidas a casetas prefabricadas	315,65 €
YPC Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)	7.108,08 €
YPM Mobiliario y equipamiento	579,80 €
YPL Limpieza	160,74 €
YS Señalización provisional de obras	12.298,07 €
YSB Balizamiento	7.368,02 €
YSH Señalización horizontal	529,20 €
YSV Señalización vertical	960,50 €
YSN Señalización manual	24,35 €
YSS Señalización de seguridad y salud	342,00 €
YSM Señalización de zonas de trabajo	3.074,00 €
Total .....:	56.596,15 €

Total CINCUENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

CÁLCULO DEL COEFICIENTE “k” DE COSTES INDIRECTOS.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 JUSTIFICACIÓN DEL % DE COSTES INDIRECTOS 2

1 INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente Anejo para justificar el importe de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 y que son los que han servido de base para la determinación del presupuesto de la obra proyectada.

2 JUSTIFICACIÓN DEL DE COSTES INDIRECTOS.

Según la O.M. de 12 de junio de 1.986, cada precio se obtiene de la aplicación de la expresión siguiente:

$$P_h = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

siendo:

P_h: Precio de Ejecución Material.

K: Porcentaje correspondiente a los gastos indirectos.

C_d: Importe del coste directo de la unidad de obra.

El Coeficiente K de costes indirectos viene definido por la siguiente expresión:

$$K = K_1 + K_2$$

donde:

K_1: Porcentaje correspondiente a imprevistos y que por considerarse de obras terrestres se adopta el valor de 1.

K_2: Porcentaje que resulta del cociente entre los costes indirectos calculado para la ejecución de las obras y el importe de los costes directos.

Tenemos un plazo de ejecución de las obras de **SEIS (6) MESES**. Los costes indirectos, se valoran de la siguiente forma:

El coste del Personal Facultativo se obtiene del XVII Convenio Colectivo Nacional de Ingeniería y Oficinas de Estudios Técnicos, con los salarios adaptados al año 2024 (Según la Resolución de la Dirección General de Trabajo de 12 de marzo de 2024, publicada en el BOE nº 73 de 23 de marzo de 2024,

las tablas salariales aplicables en 2024 (y que seguirán vigentes en 2025) del XX Convenio Colectivo Nacional de Empresas de Ingeniería y Oficinas de Estudios Técnicos).

El **COSTE DIRECTO** previsto para realizar la obra (PEM coste directo) es de:

$$C_d = 2.931.432,36 €$$

El **COSTE INDIRECTO** previsto asciende a

Personal Facultativo de Obra:				
2	I.C.C.P., I. CIVIL o I.T.O.P. Jefe de Obra	6	1.869,33 €	22.431,96 €
2	Encargado de Obra	6	1.409,34 €	16.912,08 €
				39.344,04 €
Varios				
2	Fungibles	6	1.000,00	12.000 €
2	Otros Imprevistos	6	1.000,00	12.000 €
				24.000 €
Instalaciones y Transporte.				
2	Transporte Obra	6	2.465,00	29.580 €
				29.580 €
Total Coste Indirecto.				**92.924,04 €**

El valor del porcentaje correspondiente a los gastos indirectos será:

$$K_2 = \frac{C_u}{C_d}$$

de este valor anterior se deduce que el porcentaje de costes indirectos será igual a:

K = 1%+3,17%=4,17%

Si se aplica este porcentaje a la Justificación de Precios obtenemos los precios totales que figuran en los Cuadros de Precios. Aplicando este porcentaje a la Ejecución Material por costes directos, obtenemos:

Presupuesto Ejecución Material = 2.931.432,36 € x 1,0417 = 3.055.090,74 €.

D Demoliciones

Código	Ud	Descripción	Total

DUV025 Ud Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios ...

Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la cimentación.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente demolidas según especificaciones de Proyecto.

0,032	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,360 €	0,24 €
0,037	h	Oficial 1ª soldador.	33,200 €	1,23 €
0,037	h	Peón especializado	28,220 €	1,04 €
0,075	h	Peón ordinario	27,830 €	2,09 €
		4,170 % Costes indirectos	4,600 €	0,19 €
		Precio total por Ud		4,79 €

DMC010 m Corte de pavimento.

Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de las zonas a cortar. Corte del pavimento. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

0,061	h	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	36,456 €	2,22 €
0,071	h	Ayudante construcción de obra civil.	22,120 €	1,57 €
		4,170 % Costes indirectos	3,790 €	0,16 €
		Precio total por m		3,95 €

DMF005 m² Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico.

Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la base soporte.
Incluye: Replanteo de la superficie a fresar. Fresado del pavimento. Barrido de la superficie. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

0,022	h	Fresadora en frío compacta, para la remoción de capas de pavimento, de 155 kW, equipada con banda transportadora, de 100 cm de anchura de fresado y hasta 30 cm de profundidad de fresado.	223,015 €	4,91 €
0,022	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,149 €	0,27 €
0,022	h	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	8,403 €	0,18 €
0,064	h	Ayudante construcción de obra civil.	22,120 €	1,42 €
		4,170 % Costes indirectos	6,780 €	0,28 €
		Precio total por m²		7,06 €

DMF020 m² Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.

Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 25 cm de espesor medio, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

0,426	h	Martillo neumático.	4,027 €	1,72 €
0,213	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,831 €	1,46 €
0,179	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	27,490 €	4,92 €

D Demoliciones

Código		Ud	Descripción				Total
	0,438	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	9,69 €
				4,170	% Costes indirectos	17,790 €	0,74 €
					Precio total por m²		18,53 €

DUV020 m³ Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retr...

Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la cimentación.

Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

	0,050	h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.			66,760 €	3,34 €
	0,025	h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.			40,850 €	1,02 €
	0,029	h	Peón ordinario			27,830 €	0,81 €
				4,170	% Costes indirectos	5,170 €	0,22 €
					Precio total por m³		5,39 €

DTM060 Ud Desmontaje postensa de madera

Desmontaje postensa de madera de 520 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.

Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

	2,000	h	Camión con grúa de hasta 10 t.			55,310 €	110,62 €
	2,000	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	44,24 €
				4,170	% Costes indirectos	154,860 €	6,46 €
					Precio total por Ud		161,32 €

DUV020b m³ Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retr...

Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la cimentación.

Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

	0,050	h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.			66,760 €	3,34 €
	0,025	h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.			40,850 €	1,02 €
	0,029	h	Peón ordinario			27,830 €	0,81 €
				4,170	% Costes indirectos	5,170 €	0,22 €
					Precio total por m³		5,39 €

Código	Ud	Descripción	Total

ACA020b m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

0,022	h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.			3,250 €	0,07 €
0,011	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.			53,680 €	0,59 €
0,077	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	1,70 €
			4,170	% Costes indirectos	2,360 €	0,10 €
				Precio total por m²		2,46 €

ADL015 Ud Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco frond...

Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, y carga manual a camión.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales retirados.

Incluye: Corte del tronco del árbol cerca de la base. Extracción del tocón y las raíces. Troceado del tronco, las ramas y las raíces. Retirada de restos y desechos. Carga a camión. Relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

0,234	h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.			3,250 €	0,76 €
0,054	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.			54,250 €	2,93 €
0,150	h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.			9,460 €	1,42 €
0,357	h	Oficial 1ª jardinero.			27,490 €	9,81 €
0,704	h	Ayudante jardinero.			22,120 €	15,57 €
			4,170	% Costes indirectos	30,490 €	1,27 €
				Precio total por Ud		31,76 €

ACE015d m³ Excavación de tierras a cielo abierto bajo rasante, con medios mecánicos.

Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión o acopio en obra.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados y acopio en obra, transportes.

0,047	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.			53,660 €	2,52 €
0,036	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	0,80 €
			4,170	% Costes indirectos	3,320 €	0,14 €
				Precio total por m³		3,46 €

Código	Ud	Descripción	Total

ADP010 m³ Terraplenado.

Terraplenado para coronación de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material tolerable, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.3 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

1,150	m³	Material tolerable de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.3 del PG-3.	3,901 €	4,49 €
0,045	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	53,680 €	2,42 €
0,062	h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	44,219 €	2,74 €
0,033	h	Motoniveladora de 141 kW.	66,906 €	2,21 €
0,077	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	61,540 €	4,74 €
0,030	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	49,478 €	1,48 €
0,120	h	Peón ordinario	27,830 €	3,34 €
		4,170 % Costes indirectos	21,420 €	0,89 €
			Precio total por m³	22,31 €

ACC020c m³ Terraplenado. Coronación material seleccionado

Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material seleccionado, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

1,150	m³	Material seleccionado de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.1 del PG-3.	12,000 €	13,80 €
0,033	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	53,680 €	1,77 €
0,050	h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	44,219 €	2,21 €
0,088	h	Bulldozer sobre cadenas D-6 de 103 kW.	74,193 €	6,53 €
0,022	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	49,478 €	1,09 €
0,041	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	61,540 €	2,52 €
0,019	h	Motoniveladora de 141 kW.	66,906 €	1,27 €
0,090	h	Ayudante construcción de obra civil.	22,120 €	1,99 €
		4,170 % Costes indirectos	31,180 €	1,30 €
			Precio total por m³	32,48 €

ACR080 m³ Extendido de tierra vegetal en taludes.

Extendido de tierra vegetal de aportación/de la propia obra en taludes, con medios mecánicos, extendida sobre el terreno/talud con medios mecánicos, para formar una capa de espesor uniforme.

Incluye: Extendido de la tierra. Rasanteos y remates, refino de taludes. Recogida de restos. Carga a camión o contenedor de los restos.

1,000	m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	14,000 €	14,00 €
0,022	h	Oficial 1ª jardinero.	27,490 €	0,60 €
0,044	h	Ayudante jardinero.	22,120 €	0,97 €
0,031	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 113 kW.	61,140 €	1,90 €
		4,170 % Costes indirectos	17,470 €	0,73 €

VAESb Movimiento de tierras

Código	Ud	Descripción	Total
		Precio total por m³	18,20 €

Código	Ud	Descripción				Total
MBG010b	m³	Base granular. Zahorra artificial Base granular con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.				
	2,200	t	Zahorra artificial caliza.		11,858 €	26,09 €
	0,110	h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.		40,502 €	4,46 €
	0,110	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.		14,846 €	1,63 €
	0,011	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.		49,478 €	0,54 €
	0,231	h	Peón ordinario		27,830 €	6,43 €
			4,170 %	Costes indirectos	39,150 €	1,63 €
				Precio total por m³		40,78 €
MPB002b		t	Mezcla bituminosa en caliente BBTM. Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM 5A B50/70, con árido calizo de 5 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, para un tonelaje de aplicación de más de 1000 t/día. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de la mezcla. Incluye: Replanteo de niveles. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.				
	1,050	t	Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM 5A B50/70, con árido calizo de 5 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, según UNE-EN 13108-2.		98,020 €	102,92 €
	0,012	h	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.		81,131 €	0,97 €
	0,012	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.		17,816 €	0,21 €
	0,012	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.		59,366 €	0,71 €
	0,087	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.		27,490 €	2,39 €
	0,058	h	Ayudante construcción de obra civil.		22,120 €	1,28 €
			4,170 %	Costes indirectos	108,480 €	4,52 €
				Precio total por t		113,00 €
MPB001b		t	Mezcla bituminosa en caliente AC. Mezcla bituminosa continua en caliente AC 22 bin B15/25 MAM, para capa intermedia, de alto módulo, con árido calizo de 22 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, para un tonelaje de aplicación de hasta 150 t/día. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de la mezcla. Incluye: Replanteo de niveles. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.				
	1,050	t	Mezcla bituminosa continua en caliente AC 22 bin B15/25 MAM, para capa intermedia, de alto módulo, con árido calizo de 22 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, según UNE-EN 13108-1.		100,790 €	105,83 €
	0,022	h	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.		81,131 €	1,78 €
	0,022	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.		17,816 €	0,39 €
	0,022	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.		59,366 €	1,31 €
	0,156	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.		27,490 €	4,29 €
	0,104	h	Ayudante construcción de obra civil.		22,120 €	2,30 €
			4,170 %	Costes indirectos	115,900 €	4,83 €
				Precio total por t		120,73 €

Código	Ud	Descripción				Total
MEE010	m³	Estabilización de explanada mediante suelo estabilizado tipo Sauló Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de suelo estabilizado tipo Sauló, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 25 a 35 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso aporte de material seleccionado, carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.				
1,150	m³	Material seleccionado de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.1 del PG-3.			12,000 €	13,80 €
0,037	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.			53,680 €	1,99 €
0,056	h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.			44,219 €	2,48 €
0,015	h	Motoniveladora de 141 kW.			66,906 €	1,00 €
0,055	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.			61,540 €	3,38 €
0,025	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.			49,478 €	1,24 €
0,101	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	2,23 €
			4,170	% Costes indirectos	26,120 €	1,09 €
				Precio total por m³		27,21 €
MPB100b	m²	Riego de imprimación. Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.				
1,000	kg	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante, para usar como riego de imprimación en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808.			0,611 €	0,61 €
0,001	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.			12,149 €	0,01 €
0,003	h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.			41,492 €	0,12 €
0,004	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	0,11 €
0,004	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	0,09 €
			4,170	% Costes indirectos	0,940 €	0,04 €
				Precio total por m²		0,98 €
MPB110b	m²	Riego de adherencia. Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.				
0,500	kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante, para usar como riego de adherencia en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808.			0,611 €	0,31 €
0,001	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.			12,149 €	0,01 €
0,002	h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.			41,492 €	0,08 €
0,003	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	0,08 €
0,003	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	0,07 €
			4,170	% Costes indirectos	0,550 €	0,02 €
				Precio total por m²		0,57 €

Código	Ud	Descripción	Total

MLB010 m Bordillo prefabricado de hormigón.

Piezas de bordillo recto de hormigón, doble capa, con sección normalizada de calzada C1 (35x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.

Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento.

0,080	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.		145,280 €	11,62 €
0,006	m³	Agua.		1,400 €	0,01 €
0,008	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.		54,640 €	0,44 €
1,050	Ud	Bordillo recto de hormigón, doble capa, con sección normalizada de calzada C1 (35x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.		6,550 €	6,88 €
0,405	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.		27,490 €	11,13 €
0,434	h	Ayudante construcción de obra civil.		22,120 €	9,60 €
			4,170 % Costes indirectos	39,680 €	1,65 €
			Precio total por m		41,33 €

CHH005 m³ Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para regularización de fon...

Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

1,050	M3	Hormigón HL-150/C/TM fabricado en central		78,830 €	82,77 €
0,088	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		27,490 €	2,42 €
0,175	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		22,120 €	3,87 €
			4,170 % Costes indirectos	89,060 €	3,71 €
			Precio total por m³		92,77 €

Código	Ud	Descripción				Total
ACE040b	m³	Excavación de zanjas, con medios mecánicos. Excavación de zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.				
0,285	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.			53,660 €	15,29 €
0,238	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	5,26 €
			4,170	% Costes indirectos	20,550 €	0,86 €
				Precio total por m³		21,41 €
ACR020b	m³	Relleno de zanjas. Zahorra artificial Relleno de zanjas con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.				
2,200	t	Zahorra artificial caliza.			11,858 €	26,09 €
0,006	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.			49,478 €	0,30 €
0,011	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.			53,680 €	0,59 €
0,055	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.			61,540 €	3,38 €
0,026	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	0,58 €
			4,170	% Costes indirectos	30,940 €	1,29 €
				Precio total por m³		32,23 €
IUD020	m	Formación de cuneta en tierras. Formación de cuneta en tierras. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado de la cuneta. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
0,088	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.			8,558 €	0,75 €
0,055	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 85 kW.			55,960 €	3,08 €
0,011	h	Camión con grúa de hasta 6 t.			48,847 €	0,54 €
0,247	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	6,79 €
0,279	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	6,17 €
			4,170	% Costes indirectos	17,330 €	0,72 €
				Precio total por m		18,05 €
430.0105a	u	Embocadura HA-25 para tubo Embocadura de formigó HA-25 per a tub circular, inclòs excavació, fonaments, solera, aletes, imposta i rastell				
2,000	h	Capataz			32,770 €	65,54 €
3,000	h	Oficial primera			31,250 €	93,75 €
3,000	h	Ayudante			29,390 €	88,17 €
3,000	h	Peón ordinario			27,830 €	83,49 €
3,000	kg	Acero corrugado B 500 S o SD en barras			1,710 €	5,13 €
1,050	M3	Hormigón HL-150/C/TM fabricado en central			78,830 €	82,77 €

Código		Ud	Descripción			Total
	1,000	m³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.		164,688 €	164,69 €
	7,850	m³	Excavación mec. de zanjas, pozos y cimientos en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte en la obra y a vertedero		9,550 €	74,97 €
	1,000	m²	Encofrado y desencofrado paramento visto		36,440 €	36,44 €
	1,000	m²	Encofrado y desencofrado. plano paramento no visto		31,280 €	31,28 €
			4,170 %	Costes indirectos	726,230 €	30,28 €
				Precio total por u		756,51 €

IUS011 m Colector enterrado de PVC.500

Colector enterrado en terreno no agresivo, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.

1,050	m	Tubo para saneamiento de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, diámetro exterior 500 mm, diámetro interior 451,8 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², según UNE-EN 13476-1, coeficiente de fluencia inferior a 2, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM.	111,870 €	117,46 €
0,012	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	21,130 €	0,25 €
0,614	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	145,280 €	89,20 €
0,161	h	Camión con grúa de hasta 10 t.	55,310 €	8,90 €
0,100	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	53,660 €	5,37 €
0,408	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	27,490 €	11,22 €
0,196	h	Ayudante construcción de obra civil.	22,120 €	4,34 €
		4,170 % Costes indirectos	236,740 €	9,87 €
		Precio total por m		246,61 €

IUS050 Ud Pozo de registro prefabricado de hormigón en masa.

Formación de pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,2 m de diámetro interior y 3 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, base prefabricada de hormigón en masa de 70 cm de altura, con dos perforaciones y juntas de caucho EPDM para conexión con colectores de 300 mm de diámetro nominal, anillo prefabricado de hormigón en masa de 100 cm de altura, cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa de 120 cm de altura, módulo de ajuste prefabricado de hormigón en masa de 10 cm de altura y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo.

0,283	m³	Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,000 €	32,55 €
3,768	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	6,700 €	25,25 €
0,495	m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	186,040 €	92,09 €
1,000	Ud	Base prefabricada de hormigón en masa para formación de pozo de registro, de 120 cm de diámetro nominal (interior), 70 cm de altura útil y 16 cm de espesor, clase N (Normal), carga de rotura 90 kN/m², de 1767 kg, con junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, para unión con otros módulos, para conexión con colector de hasta 300 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 30 N/mm², según UNE-EN 1917.	182,140 €	182,14 €
2,000	Ud	Junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, tipo arpón, para conexión de colector de 300 mm de diámetro nominal (interior) a base prefabricada de hormigón para formación de pozo de registro, según UNE-EN 681-1.	19,050 €	38,10 €
1,000	Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa para formación de pozo de registro, de 120 cm de diámetro nominal (interior), 100 cm de altura útil y 16 cm de espesor, clase N (Normal), carga de rotura 90 kN/m², de 1600 kg, con junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, para unión con otros módulos, resistencia a compresión mayor de 30 N/mm², según UNE-EN 1917.	168,290 €	168,29 €

Código		Ud	Descripción				Total
	1,000	Ud	Cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa para formación de pozo de registro, de 120 a 60 cm de diámetro nominal (interior), 120 cm de altura útil y 16 cm de espesor, clase N (Normal), carga de rotura 90 kN/m², de 1960 kg, con junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, para unión con otros módulos, según UNE-EN 1917.			213,710 €	213,71 €
	1,000	Ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón, de 60 cm de diámetro nominal (interior), 10 cm de altura útil y 10 cm de espesor, de 68,7 kg, con junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, para unión con otros módulos, según UNE-EN 1917.			29,860 €	29,86 €
	0,096	kg	Lubricante para unión con junta elástica, en pozos de registro prefabricados.			3,400 €	0,33 €
	9,000	Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.			4,650 €	41,85 €
	1,000	Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.			115,000 €	115,00 €
	0,742	h	Camión con grúa de hasta 6 t.			48,847 €	36,24 €
	6,069	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	166,84 €
	8,150	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	180,28 €
				4,170	% Costes indirectos	1.322,530 €	55,15 €
					Precio total por Ud		1.377,68 €
AUC010		m	Canal subterráneo con módulos de drenaje de polipropileno. Canal subterráneo para la captación y evacuación de aguas pluviales, formado por módulos rectangulares de drenaje de polipropileno con estructura tridimensional hueca, con un porcentaje de huecos del 95%, de 400x450x680 mm, resistencia a compresión 20 t/m², caudal 40 l/s, velocidad 0,20 m/s, capacidad 0,18 m³, revestidos con geotextil de polipropileno, (120 g/m²). Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno. Incluye: Replanteo. Colocación del geotextil. Colocación de los módulos.				
	1,470	Ud	Módulo rectangular de drenaje de polipropileno con estructura tridimensional hueca, con un porcentaje de huecos del 95%, de 400x450x680 mm, resistencia a compresión 20 t/m², capacidad de drenaje horizontal 690 l/(m²·min).			21,970 €	32,30 €
	2,650	m²	Geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno, con una resistencia a la tracción longitudinal de 8 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 10,1 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 40 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 120 g/m², según UNE-EN 13252.			1,110 €	2,94 €
	0,028	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	0,77 €
	0,028	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	0,62 €
				4,170	% Costes indirectos	36,630 €	1,53 €
					Precio total por m		38,16 €
430.0010		m	Bajante prefabricada de hormigón de 0,30 m ancho interior Bajante de piezas prefabricadas de hormigón de 0,30 m ancho interior, incluso suministro, transporte, excavación, preparación de la superficie de asiento, base mín. de hormigón de 10 cm de grueso, rejuntado con hormigón o mortero, p.p. de emboquille, anclajes y remates, carga y transporte de materiales resultantes a vertedero				
	0,018	h	Capataz			32,770 €	0,59 €
	0,036	h	Oficial primera			31,250 €	1,13 €
	0,054	h	Peón especializado			28,220 €	1,52 €
	0,042	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 central			95,000 €	3,99 €
	0,003	m³	Mortero M-10			83,200 €	0,25 €
	1,000	m	Bajante prefabricada de 0,30 m ancho			14,610 €	14,61 €
	0,018	h	Retrocarregadora sobre ruedas. De 60 kW			40,800 €	0,73 €
	0,018	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar, 16 t			58,080 €	1,05 €
				4,170	% Costes indirectos	23,870 €	1,00 €
					Precio total por m		24,87 €

Código	Ud	Descripción				Total

VASBDS Señalización vertical

TSV050 Ud Señal vertical de tráfico octogonal

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, octogonal, de 60 cm de doble apotema, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

1,000	Ud	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, octogonal, de 60 cm de doble apotema, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.			102,999 €	103,00 €
0,187	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.			39,581 €	7,40 €
0,193	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	5,31 €
0,193	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	4,27 €
			4,170	% Costes indirectos	119,980 €	5,00 €
				Precio total por Ud		124,98 €

TSV050d Ud Señal vertical de tráfico circular

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

1,000	Ud	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.			74,899 €	74,90 €
0,187	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.			39,581 €	7,40 €
0,193	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	5,31 €
0,193	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	4,27 €
			4,170	% Costes indirectos	91,880 €	3,83 €
				Precio total por Ud		95,71 €

TSV050e Ud Señal vertical de tráfico cuadrada.

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, cuadrada, de 60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

1,000	Ud	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, cuadrada, de 60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.			75,620 €	75,62 €
0,210	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.			39,581 €	8,31 €
0,217	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	5,97 €
0,217	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	4,80 €
			4,170	% Costes indirectos	94,700 €	3,95 €
				Precio total por Ud		98,65 €

TSV050c Ud Señal vertical de tráfico triangular.

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 3 (D.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

1,000	Ud	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 3 (D.G.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.			119,040 €	119,04 €
0,210	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.			39,581 €	8,31 €

VASBD Señalización, balizamiento y defensas

Código		Ud	Descripción				Total
	0,246	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	6,76 €
	0,246	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	5,44 €
				4,170	% Costes indirectos	139,550 €	5,82 €
					Precio total por Ud		145,37 €

TSV040 m² Cartel de señalización vertical de tráfico.
Suministro y colocación sobre el soporte de cartel de señalización vertical de tráfico de lamas de aluminio, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

	1,000	m²	Cartel de señalización vertical de tráfico de lamas de aluminio, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.			120,490 €	120,49 €
	0,220	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.			39,581 €	8,71 €
	0,220	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	6,05 €
	0,220	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	4,87 €
				4,170	% Costes indirectos	140,120 €	5,84 €
					Precio total por m²		145,96 €

TSV100b Ud Poste de aluminio de 115mm de diámetro con elementos auxiliares, parte proporcional de cimen...
Poste de aluminio de 115mm de diámetro con elementos auxiliares, parte proporcional de cimentación, excavación y mazacota de HM 15. Totalmente instalado
Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Colocación de la placa de anclaje. Fijación del poste.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

	1,000	Ud	Placa de anclaje de poste, de sección circular, de 114 mm de diámetro, con pernos.			104,895 €	104,90 €
	3,500	m	Poste de tubo de aluminio, de sección circular, de 114 mm de diámetro y 6 mm de espesor, para soporte de señalización informativa urbana AIMPE.			102,654 €	359,29 €
	0,555	m³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.			164,688 €	91,40 €
	0,514	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	14,13 €
	1,028	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	22,74 €
				4,170	% Costes indirectos	592,460 €	24,71 €
					Precio total por Ud		617,17 €

VASBDSH Señalización horizontal

MSH010b m Marca vial longitudinal continua 10 cm.
Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, para bordes de calzada y delimitación de zonas o plazas de aparcamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.
Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

	0,043	l	primera aplicación de pintura			18,048 €	0,78 €
	0,029	kg	Microesferas de vidrio.			1,708 €	0,05 €
	0,001	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.			12,149 €	0,01 €
	0,001	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.			44,326 €	0,04 €
	0,009	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	0,25 €
	0,005	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	0,11 €
				4,170	% Costes indirectos	1,240 €	0,05 €
					Precio total por m		1,29 €

VASBD Señalización, balizamiento y defensas

Código	Ud	Descripción	Total

MSH010d m Marca vial longitudinal discontinua 40cm.

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal discontinua, de 40 cm de anchura, para separación de carriles. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

0,080	l	primera aplicación de pintura		18,048 €	1,44 €
0,053	kg	Microesferas de vidrio.		1,708 €	0,09 €
0,001	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.		12,149 €	0,01 €
0,001	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.		44,326 €	0,04 €
0,009	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.		27,490 €	0,25 €
0,005	h	Ayudante construcción de obra civil.		22,120 €	0,11 €
			4,170 % Costes indirectos	1,940 €	0,08 €
				Precio total por m	2,02 €

MSH030b m² Marcado de flechas e inscripciones en viales.

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

0,285	l	primera aplicación de pintura		18,048 €	5,14 €
0,323	kg	Microesferas de vidrio.		1,708 €	0,55 €
0,001	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.		12,149 €	0,01 €
0,001	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.		44,326 €	0,04 €
0,039	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.		27,490 €	1,07 €
0,077	h	Ayudante construcción de obra civil.		22,120 €	1,70 €
			4,170 % Costes indirectos	8,510 €	0,35 €
				Precio total por m²	8,86 €

VASBDD Balizamiento y defensas

YSB020c ml Pretil nivel de contención H4b, prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a...

Pretil nivel de contención H4b, prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a int o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado ce:

- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77Cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):

- Transversal: 180Kn/m
- Vertical: 130Kn/m
- Momento: 135Kn/m

Este precio incluye el transporte, colocación y anclaje del pretil a la losa en su posición provisional o definitiva. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) Así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.

Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirápor metro lineal realmente colocado según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1,000	ml	Pretil nivel de contención H4b	188,800 €	188,80 €
0,495	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	48,847 €	24,18 €

Código		Ud	Descripción					Total
	0,578	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.				23,100 €	13,35 €
	1,156	h	Peón Seguridad y Salud.				21,690 €	25,07 €
				4,170	%	Costes indirectos	251,400 €	10,48 €
						Precio total por ml		261,88 €
YSB020d		Ud	Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubie...					
			Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubierto con un tratamiento de galvanizado en caliente y termolacado en el color ral-9007 con nivel de contención n1, clase de severidad a y anchura de trabajo w1, según la norma europea une-en 1317-5, incluidos los elementos de anclaje y fijación; Y capaz de contener a autocares de 13 toneladas a 50km/h con anchura de trabajo w2 e intrusión vi2 según especificaciones de planos, parte proporcional de tornillería, anclajes de soportes al suelo, totalmente colocada y terminada. Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el metro lineal realmente colocado según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
	1,000	ml	Pretil urbano H2				158,000 €	158,00 €
	1,000	h	Camión con grúa de hasta 6 t.				48,847 €	48,85 €
	1,000	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.				23,100 €	23,10 €
	1,000	h	Peón Seguridad y Salud.				21,690 €	21,69 €
				4,170	%	Costes indirectos	251,640 €	10,49 €
						Precio total por Ud		262,13 €
FDD010b		m	Barandilla en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal su...					
			Barandilla en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de cuadradillo de perfil macizo de acero pudelado de 14x14 mm y montantes de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 135 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 6 cm y pasamanos a definir por la D.F., fijado mediante soportes de cuadradillo de acero atornillados al bastidor. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y lista para pintar, siguiendo las normativas: Orden Circular 35/2014 apartado 6.7.10 y/o Orden TMA/851/2022 Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación del tramo de barandilla de forma que los puntos de anclaje del bastidor se sitúen en los puntos marcados. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Resolución de las uniones al paramento. Montaje de elementos complementarios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en la dirección del pasamanos, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	16,556	m	Tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.				3,710 €	61,42 €
	2,100	m	Cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 14x14 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.				12,890 €	27,07 €
	1,050	m	Pasamanos de madera de pino país para barnizar, de 65x70 mm de sección, para barandilla.				13,220 €	13,88 €
	2,000	Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza avellanada con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado.				1,250 €	2,50 €
	0,160	kg	Imprimación SHOP-PRIMER a base de resinas pigmentadas con óxido de hierro rojo, cromato de zinc y fosfato de zinc.				12,430 €	1,99 €
	0,100	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.				4,100 €	0,41 €
	1,238	h	Oficial 1ª cerrajero.				33,200 €	41,10 €
	0,771	h	Ayudante cerrajero.				27,490 €	21,19 €
	0,234	h	Oficial 1ª carpintero.				27,490 €	6,43 €
	0,467	h	Ayudante carpintero.				22,120 €	10,33 €
				4,170	%	Costes indirectos	186,320 €	7,77 €

VASBD Señalización, balizamiento y defensas

Código	Ud	Descripción	Total
		Precio total por m	194,09 €

VA Desvíos de tráfico

Código	Ud	Descripción				Total
YSB020	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 ...				
		Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.				
		Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Colocación del material de lastrado. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.				
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
	0,050	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco.		216,780 €	10,84 €
	0,080	m³	Agua.		1,400 €	0,11 €
	0,072	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.		23,100 €	1,66 €
	0,867	h	Peón Seguridad y Salud.		21,690 €	18,81 €
				4,170 % Costes indirectos	31,420 €	1,31 €
					Precio total por Ud	32,73 €
YSB010	Ud	Baliza reflectante.				
		Suministro, montaje y desmontaje de baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.				
		Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.				
	0,100	Ud	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.).		59,570 €	5,96 €
	0,145	h	Peón Seguridad y Salud.		21,690 €	3,15 €
				4,170 % Costes indirectos	9,110 €	0,38 €
					Precio total por Ud	9,49 €
YSB060	Ud	Cono.				
		Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.				
		Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.				
	0,100	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.).		28,350 €	2,84 €
	0,029	h	Peón Seguridad y Salud.		21,690 €	0,63 €
				4,170 % Costes indirectos	3,470 €	0,14 €
					Precio total por Ud	3,61 €
YSB050	m	Cinta bicolor.				
		Suministro, colocación y desmontaje de cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).				
	1,100	m	Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.		0,350 €	0,39 €

Código		Ud	Descripción					Total
	0,094	h	Peón Seguridad y Salud.				21,690 €	2,04 €
				4,170	%	Costes indirectos	2,430 €	0,10 €
						Precio total por m		2,53 €
YSB040		m	Cascada luminosa. Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.					
	0,045	Ud	Base de goma reciclada de 800x400x120 mm, para sujeción de baliza de seguridad.				64,170 €	2,89 €
	0,045	Ud	Baliza de seguridad con bandas reflectantes por ambas caras de color rojo y blanco, para sujeción de focos de cascada luminosa, adaptable a base de goma.				115,330 €	5,19 €
	0,045	Ud	Foco para cascada luminosa, de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro.				293,090 €	13,19 €
	0,315	Ud	Pila de 6V tipo 4LR25 alcalina.				22,200 €	6,99 €
	0,723	h	Peón Seguridad y Salud.				21,690 €	15,68 €
				4,170	%	Costes indirectos	43,940 €	1,83 €
						Precio total por m		45,77 €
YSV010		Ud	Señal provisional de obra. Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.					
	0,200	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), según la Instrucción 8.3-IC.				368,890 €	73,78 €
	0,200	Ud	Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.				13,710 €	2,74 €
	0,217	h	Peón Seguridad y Salud.				21,690 €	4,71 €
				4,170	%	Costes indirectos	81,230 €	3,39 €
						Precio total por Ud		84,62 €

00 Puente Metálico

Código	Ud	Descripción	Total

01 Movimiento de Tierras

MT0301 m3 Excavación a cielo abierto

Excavación a cielo abierto o en pozo en cualquier clase de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina, que incluye parte proporcional de desbroce, tala, entibación, agotamiento y refino de taludes, carga, transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon de vertido.

		Sin descomposición			21,429 €
		4,170 %	Costes indirectos	21,429 €	0,89 €
			Precio total redondeado por m3		22,32 €

MT0302 m3 Relleno con materiales adecuados

Relleno con materiales adecuados o seleccionados procedentes de la excavación o de préstamos en formación de vial y trasdós de obras de fábrica, incluso suministro, perfilado y compactación.

0,050	h	Peón ordinario		27,830 €	1,39 €
1,000	M3	Tierra		7,500 €	7,50 €
0,020	Hr	CAMION BASCULANTE 6 Tn		30,850 €	0,62 €
		4,170 %	Costes indirectos	9,510 €	0,40 €
			Precio total redondeado por m3		9,91 €

02 Estribos

P150304 ud Transporte, instalación micropilotes

Transporte, instalación, traslados y evacuación de maquinaria y equipos de micropilotes.

		Sin descomposición			2.250,000 €
		4,170 %	Costes indirectos	2.250,000 €	93,83 €
			Precio total redondeado por ud		2.343,83 €

P150303 ml Micropilotes N-80 diámetro 168.3 x 11mm contenciones

Micropilote para contención provisional de 220 mm. De diámetro con armadura tubular de 168.3 mm de diámetro, incluso perforación con 225mm de diámetro, armadura tubular tipo N-80 de 11 mm de espesor y límite elástico superior a 562 mpa, relleno con mortero o lechada de cemento, descabezado, acabado, medios auxiliares, piloto / encargado de vía, parte proporcional de montaje en horario nocturno, etc...
La inyección de los micropilotes será del tipo inyección única (iu).

0,777	m	Repc equipo micropilote		100,000 €	77,70 €
0,777	m	Repc transporte eq micropilote		5,000 €	3,89 €
0,020	m3	Lechada cemento M-2,5		75,730 €	1,51 €
11,600	kg	Barra perforada acero N80 Ø168,3x11		5,000 €	58,00 €
0,377	h	Oficial primera		31,250 €	11,78 €
0,753	h	Peón especializado		28,220 €	21,25 €
		4,170 %	Costes indirectos	174,130 €	7,26 €
			Precio total redondeado por ml		181,39 €

EH0902 m3 Hormigón HL-150/C/TM

Hormigón HL-150/C/TM en cualquier clase de elemento que incluye suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo en caso necesario, tratamiento de juntas mediante chorreo de arena, picado y limpieza con aire a presión, y medios auxiliares.

1,000	M3	Hormigón HL-150/C/TM fabricado en central	78,830 €	78,83 €
0,095	h	Oficial primera	31,250 €	2,97 €

Código		Ud	Descripción				Total
	0,094	h	Peón ordinario			27,830 €	2,62 €
				4,170	% Costes indirectos	84,420 €	3,52 €
					Precio total redondeado por m3		87,94 €

EH0915 m3 Hormigón HA-25/B/20/XC2

Hormigón HA-25/B/20/XC2 en cualquier clase de elemento que incluye suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo en caso necesario, tratamiento de juntas, mediante chorreo de arena, picado y limpieza con aire a presión, medios auxiliares, piloto / encargado de vía, parte proporcional de montaje en horario nocturno, etc...

1,000	m3	Hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central y suministrado			125,000 €	125,00 €
0,100	h	Oficial primera			31,250 €	3,13 €
0,100	h	Peón ordinario			27,830 €	2,78 €
			4,170	% Costes indirectos	130,910 €	5,46 €
				Precio total redondeado por m3		136,37 €

EH0301 kg Acero en redondos para armar B-500S

Acero en redondos para armar B-500S que incluye suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.

		Sin descomposición				1,714 €
			4,170	% Costes indirectos	1,714 €	0,08 €
				Precio total redondeado por kg		1,79 €

EH0304 m2 Encofrado y desencofrado

Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos para dejar el hormigón visto con madera cepillada y canteada, incluso p.P. De apeos necesarios, arriostramientos, distanciadores, berenjenos y medios auxiliares.

0,050	h	Capataz			32,770 €	1,64 €
0,150	h	Oficial primera			31,250 €	4,69 €
0,150	h	Ayudante			29,390 €	4,41 €
0,100	h	Peón ordinario			27,830 €	2,78 €
0,120	Hr	Camión grua 5 Tm.			25,300 €	3,04 €
1,000	M2	Encofr.curvo en parame.vistos			22,000 €	22,00 €
0,004	M3	Paneles encofrado			72,000 €	0,29 €
0,040	Kg	Desencofrante			2,000 €	0,08 €
			4,170	% Costes indirectos	38,930 €	1,62 €
				Precio total redondeado por m2		40,55 €

MT0903 m3 Relleno localizado material drenante

Relleno para drenaje con material granular del tipo grava silícea de 20 a 40 mm de granulometría en interior de estribos.

0,400	h	Peón ordinario			27,830 €	11,13 €
1,000	M3	Material drenante			7,190 €	7,19 €
0,020	Hr	CAMION BASCULANTE 6 Tn			30,850 €	0,62 €
			4,170	% Costes indirectos	18,940 €	0,79 €
				Precio total redondeado por m3		19,73 €

00 Puente Metálico

Código	Ud	Descripción				Total
EH0730	m2	Suministro y colocación de geotextil no tejido tipo 2 como separador Geotextil de material virgen (100%) tipo 2 i/ p.P. De solapes, totalmente colocado como separador, y con las siguientes propiedades físicas: Resistencia a la tracción longitudinal desde 11,9 kn/m hasta 18,5 kn/m, resistencia a la tracción transversal desde 12,1 kn/m hasta 17,7 kn/m, elongación longitudinal en rotura desde 56% hasta 60%, elongación transversal en rotura hasta 60%, punzonamiento estático (cbr) desde 1961 n hasta 3020 n, perforación dinámica (caida cono) desde 18 mm hasta 13 mm y permeabilidad al agua desde 6,1 10-6/m²/s hasta 7,2 10-6/m²/s.				
0,030	h	Oficial primera			31,250 €	0,94 €
0,038	h	Ayudante			29,390 €	1,12 €
0,046	h	Peón ordinario			27,830 €	1,28 €
1,000	m2	SUMINISTRO DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 2			1,500 €	1,50 €
0,001	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar, 16 t			58,080 €	0,06 €
			4,170	% Costes indirectos	4,900 €	0,20 €
				Precio total redondeado por m2		5,10 €
MT0401	m3	Pedraplén con materiales procedentes de cantera Pedraplén con materiales procedentes de cantera, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.P. De sobreanchos s/pg-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 5 km, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes.				
0,001	h	Capataz			32,770 €	0,03 €
0,003	h	Peón especializado			28,220 €	0,08 €
0,240	m³	Agua.			1,400 €	0,34 €
1,000	m3	Canon tierras de cantera			15,000 €	15,00 €
0,006	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)			94,610 €	0,57 €
0,003	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia			80,280 €	0,24 €
0,006	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa			50,620 €	0,30 €
0,001	h	Camió cisterna per a reg. Per a 8000 l			80,740 €	0,08 €
0,024	h	Camión con caja basculante 6x6. De 258 kW			87,450 €	2,10 €
			4,170	% Costes indirectos	18,740 €	0,78 €
				Precio total redondeado por m3		19,52 €
CA0400	ud	Arqueta ud. Arqueta prefabricada, con ventanas para entrada de conductos, parte proporcional de piezas especiales para giros de la canalización, incluso excavación de zanja en todo tipo de terreno, 10 cm. de hormigón de limpieza, embocadura de conductos relleno de tierras. Medida la unidad ejecutada.				
0,500	h	Oficial primera			31,250 €	15,63 €
0,500	h	Peón ordinario			27,830 €	13,92 €
0,171	Hr	Excavadora de neumáticos			35,000 €	5,99 €
0,005	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.			71,090 €	0,36 €
0,200	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 central			95,000 €	19,00 €
0,280	M3	RELL. ZANJAS MATER. SELECCIONADO			21,530 €	6,03 €
0,200	M3	Zahorra artificial			18,000 €	3,60 €
0,100	Hr	Compactador manual			7,000 €	0,70 €
0,010	M3	Mortero de cemento M-5, según UNE-EN 998-2			54,000 €	0,54 €
1,000	ud	Arqueta HF-III C/tapa D400			214,000 €	214,00 €
			4,170	% Costes indirectos	279,770 €	11,67 €
				Precio total redondeado por ud		291,44 €
EM0301C	ml	Canalón drenaje Canalón de drenaje de acero galvanizado según características y detalle de planos, fijado mecánicamente a estribos, incluso material, suministro, elementos de fijación, banda de neopreno, instalación, maquinaria apeos y medios auxiliares.				
0,500	h	Oficial primera			31,250 €	15,63 €

Código		Ud	Descripción				Total
	0,500	h	Ayudante			29,390 €	14,70 €
	0,060	h	Autogrúa			120,000 €	7,20 €
	2,000	Kg	Acero S-355J2+N galvanizado			1,500 €	3,00 €
				4,170	% Costes indirectos	40,530 €	1,69 €
					Precio total redondeado por ml		42,22 €

AM0934 ud Planta arbustiva. hedera helix (80-100 cm, ct)

Planta arbustiva tipo ac3, grupo b, incluso apertura de hoyo, suministros, plantacion y riego segun pliego.

0,012	h	Oficial primera			31,250 €	0,38 €
0,047	h	Peón ordinario			27,830 €	1,31 €
0,001	H.	CAMION CISTERNA CON CAPACIDAD DE 12000 L.			33,530 €	0,03 €
1,000	UD	PLANTA ARBUSTIVA TIPO AC3 20-150 CM CT-3 GRUPO B			2,680 €	2,68 €
1,000	UD	TUTOR DE 2,5/4 CM DIAM.Y 1,5 M. DE ALTUR			0,420 €	0,42 €
			4,170	% Costes indirectos	4,820 €	0,20 €
				Precio total redondeado por ud		5,02 €

EM0301B ml Remate coronación apoyos

Remate de coronación de acero galvanizado según características y detalle de planos, fijado mecánicamente a mesetas de apoyo, incluso material, suministro, elementos de fijación, sellado con mortero, instalación, maquinaria apeos y medios auxiliares.

0,500	h	Oficial primera			31,250 €	15,63 €
0,500	h	Ayudante			29,390 €	14,70 €
0,060	h	Autogrúa			120,000 €	7,20 €
2,000	Kg	Acero S-355J2+N galvanizado			1,500 €	3,00 €
			4,170	% Costes indirectos	40,530 €	1,69 €
				Precio total redondeado por ml		42,22 €

UNM020 m³ Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de ...

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

8,000	Ud	Separador homologado para muros.			0,080 €	0,64 €
22,440	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.			1,500 €	33,66 €
0,286	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.			2,700 €	0,77 €
0,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.			3,830 €	0,19 €
1,050	m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.			154,300 €	162,02 €
0,283	h	Oficial 1ª ferrallista.			27,490 €	7,78 €
0,360	h	Ayudante ferrallista.			22,120 €	7,96 €
0,210	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			27,490 €	5,77 €
0,841	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			22,120 €	18,60 €
			4,170	% Costes indirectos	237,390 €	9,90 €
				Precio total redondeado por m³		247,29 €

Código	Ud	Descripción	Total

ACR030 m³ Relleno en trasdós de muro.

Relleno en trasdós de muro de hormigón, con grava /machaca de granulometría a definir por la D.F., con medios mecánicos.

Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2,100	t	Grava de cantera, de 20 a 30 mm de diámetro.		11,750 €	24,68 €
0,028	h	Ayudante construcción de obra civil.		22,120 €	0,62 €
			4,170 % Costes indirectos	25,300 €	1,06 €
			Precio total redondeado por m³		26,36 €

RDE010b m² Revestimiento mural con chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado ...

Revestimiento mural con chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado mate. Fijación a la superficie soporte con tornillos de acero inoxidable mediante el sistema de fijación oculta. Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte.

Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Fijación de los perfiles sobre el paramento. Corte y preparación del revestimiento. Colocación y fijación del revestimiento. Resolución de encuentros y puntos singulares.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

1,660	m	Perfil omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura.		1,990 €	3,30 €
12,000	Ud	Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.		0,290 €	3,48 €
1,050	m²	Chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado mate. Fijación a la superficie soporte con tornillos de acero inoxidable mediante el sistema de fijación oculta, para revestimiento de paramentos verticales interiores. Incluso perfilería oculta con tornillos de acero inoxidable para la unión de las chapas entre sí.		89,550 €	94,03 €
9,330	Ud	Tornillo de acero galvanizado.		0,320 €	2,99 €
0,292	h	Oficial 1ª cerrajero.		33,200 €	9,69 €
0,292	h	Ayudante cerrajero.		27,490 €	8,03 €
			4,170 % Costes indirectos	121,520 €	5,07 €
			Precio total redondeado por m²		126,59 €

CHH005 m³ Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para regularización de fon...

Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

1,050	M3	Hormigón HL-150/C/TM fabricado en central		78,830 €	82,77 €
0,088	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		27,490 €	2,42 €
0,175	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		22,120 €	3,87 €
			4,170 % Costes indirectos	89,060 €	3,71 €
			Precio total redondeado por m³		92,77 €

00 Puente Metálico

Código	Ud	Descripción				Total
EM0301	kg	Estructura metálica a base de vigas S355J2W+N Estructura metálica a base de vigas construidas con chapa armada y plegada, soldadas en taller y en obra, en acero s-355j2w+n (acero cortén) según características y detalles especificados en los planos, incluso suministro, transporte, grúas necesarias para su montaje, apeos, medios auxiliares, piloto / encargado de vía, parte proporcional de montaje en horario nocturno, y todos los medios necesarios para la correcta colocación definitiva de la estructura, incluso tramitaciones y tasas correspondientes.				
0,021	h	Oficial primera			31,250 €	0,66 €
0,024	h	Ayudante			29,390 €	0,71 €
1,000	Kg	Acero S-355J2+N			2,290 €	2,29 €
0,005	h	Autogrúa			120,000 €	0,60 €
			4,170	% Costes indirectos	4,260 €	0,18 €
				Precio total redondeado por kg		4,44 €
EM0305	ud	Conectadores Nelson diámetro 22 H-175 Conectadores del tipo nelson diámetro 22 H-175 incluso suministro y colocación.				
0,047	h	Oficial primera			31,250 €	1,47 €
1,000	ud	Conectador 22 H175			0,920 €	0,92 €
0,047	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura conectadores			17,500 €	0,82 €
			4,170	% Costes indirectos	3,210 €	0,13 €
				Precio total redondeado por ud		3,34 €
EHW025	Ud	Bulón de acero inoxidable Bulón de acero inoxidable 1.4462 Según características y detalles especificados en los planos, incluso suministro, transporte, grúas necesarias para su montaje, apeos, medios auxiliares, etc...				
1,000	Ud	Bulón de acero inoxidable 1.4462 Según características y detalles especificados en los planos			10.021,950 €	10.021,95 €
5,000	h	Oficial 1ª construcción.			22,130 €	110,65 €
5,000	h	Peón especializado			28,220 €	141,10 €
			4,170	% Costes indirectos	10.273,700 €	428,41 €
				Precio total redondeado por Ud		10.702,11 €
EM0911	ud	Apoyo neopreno Apoyo de neopreno de dimensiones las especificadas en los planos, con el desplazamiento impedido en el sentido transversal de la estructura, incluso mortero de nivelaci¾n, suministro, transporte y montaje,... completamente terminado				
0,300	dm3	Apoyo neopreno			5.000,000 €	1.500,00 €
0,162	h	Oficial primera			31,250 €	5,06 €
0,161	h	Peón ordinario			27,830 €	4,48 €
			4,170	% Costes indirectos	1.509,540 €	62,95 €
				Precio total redondeado por ud		1.572,49 €

04 Tablero y remates

EHS010	Kg	Acero en redondos para armar B-500S Acero en redondos para armar B-500S que incluye suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.				
1,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.			1,600 €	1,60 €
0,010	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.			2,700 €	0,03 €
			4,170	% Costes indirectos	1,630 €	0,07 €

Código	Ud	Descripción				Total
				Precio total redondeado por Kg		1,70 €
EH0920	m3	Hormigón HA-30/B/12/XC2 Hormigón HA-30/B/12/XC2 en cualquier clase de elemento que incluye suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo en caso necesario, tratamiento de juntas, mediante chorreo de arena, picado, protección acero plástico , limpieza con aire a presión y medios auxiliares.				
1,000	M3	Hormigón HA-30/B/12/XC2			130,000 €	130,00 €
1,000	m3	Fabr. y tte. de hormigón			10,000 €	10,00 €
0,100	h	Oficial primera			31,250 €	3,13 €
0,100	h	Peón ordinario			27,830 €	2,78 €
			4,170	% Costes indirectos	145,910 €	6,08 €
				Precio total redondeado por m3		151,99 €
RSN110	m	Junta elastómero armado recorrido 110mm Ml suministro e instalación de junta de dilatación de tablero de puente. Totalmente colocada y terminada. Recorrido longitudinal: 110 mm (+-55) Recorrido transversal: 110 mm (+-55)				
1,000	m	junta de dilatación de tablero de puente			533,820 €	533,82 €
3,000	h	Peón ordinario			27,830 €	83,49 €
			4,170	% Costes indirectos	617,310 €	25,74 €
				Precio total redondeado por m		643,05 €
XPV010	Ud	Prueba de carga estática en puente Prueba de carga en puente según el protocolo indicado en los planos y en la "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera".				
100,000	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar, 16 t			58,080 €	5.808,00 €
1,000	Ud	Control de Prueba de carga en puente según "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera".			5.141,110 €	5.141,11 €
			4,170	% Costes indirectos	10.949,110 €	456,58 €
				Precio total redondeado por Ud		11.405,69 €
CR0302	ml	Peto antivandálico ml. De peto antivandálico de 2,4 m de altura sobre pavimento formado por pies verticales de acero corten, dos tubos , dos cables y una malla metálica de acero inoxidable completamente terminado, según planos, incluso suministro, transporte, montaje...Todo incluido.				
1,000	h	Oficial primera			31,250 €	31,25 €
1,200	h	Peón ordinario			27,830 €	33,40 €
1,000	m	peto antivandálico de 2,4 m de altura			270,000 €	270,00 €
			4,170	% Costes indirectos	334,650 €	13,95 €
				Precio total redondeado por ml		348,60 €
EH0632	m2	Capa sellado impermeable Capa de sellado impermeabilización bituminosa SOPRALENE FLAM ANTIROCKP o similar sobre una imprimación ELASTOCOL 500 o similar, incluso suministro, material, p.p. de solapes, aplicación, limpiado previo de la losa, totalmente terminada.				
0,198	h	Oficial primera			31,250 €	6,19 €
0,198	h	Peón especializado			28,220 €	5,59 €
1,000	kg	impermeabilización bituminosa SOPRALENE FLAM ANTIROCKP o similar			3,800 €	3,80 €

Código		Ud	Descripción				Total
	2,000	kg	imprimación ELASTOCOL 500 o similar			2,500 €	5,00 €
				4,170	%	Costes indirectos 20,580 €	0,86 €
						Precio total redondeado por m2	21,44 €

YSB020b Ud Pretil urbano H2

Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubierto con un tratamiento de galvanizado en caliente y termolacado en el color ral-9007 con nivel de contención n1, clase de severidad a y anchura de trabajo w1, según la norma europea une-en 1317-5, incluidos los elementos de anclaje y fijación; Y capaz de contener a autocares de 13 toneladas a 50km/h con anchura de trabajo w2 e intrusión vi2 según especificaciones de planos, parte proporcional de tornillería, anclajes de soportes al suelo, totalmente colocada y terminada.

	1,000	ml	Pretil urbano H2			158,000 €	158,00 €
	0,400	h	Camión con grúa de hasta 6 t.			48,847 €	19,54 €
	0,400	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.			23,100 €	9,24 €
	0,800	h	Peón Seguridad y Salud.			21,690 €	17,35 €
				4,170	%	Costes indirectos 204,130 €	8,51 €
						Precio total redondeado por Ud	212,64 €

pretYSB020 ml Pretil nivel de contención H4b

Pretil prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a int o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado ce:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77Cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180Kn/m
- Vertical: 130Kn/m
- Momento: 135Kn/m

Este precio incluye el transporte, colocación y anclaje del pretil a la losa en su posición provisional o definitiva. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) Así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.

	1,000	ml	Pretil nivel de contención H4b			188,800 €	188,80 €
	0,400	h	Camión con grúa de hasta 6 t.			48,847 €	19,54 €
	0,400	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.			23,100 €	9,24 €
	0,800	h	Peón Seguridad y Salud.			21,690 €	17,35 €
				4,170	%	Costes indirectos 234,930 €	9,80 €
						Precio total redondeado por ml	244,73 €

00 Puente Metálico

Código	Ud	Descripción	Total

EH2002 ud Módulo junta dilatación pretil prefabricado de hormigón armado

Módulo de junta de dilatación de pretil prefabricado de hormigón armado tintado negro del tipo GLS DELTABLOC DB120S-A o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado CE:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180kN/m
- Vertical: 130kN/m
- Momento: 135kN/m

Este precio incluye el transporte, colocación provisional de las piezas como barrera provisional, posterior desplazamiento a su situación definitiva y elementos de unión con las barreras, túneles o pretiles adyacentes, así como posibles elementos de bionda y terminaciones de cola de pez. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.

0,623	h	Oficial primera			31,250 €	19,47 €
0,810	h	Peón ordinario			27,830 €	22,54 €
1,000	ml	Pretil junta de dilatación			1.894,000 €	1.894,00 €
			4,170	% Costes indirectos	1.936,010 €	80,73 €
				Precio total redondeado por ud		2.016,74 €

EH1705 ud Módulo terminal pretil prefabricado de hormigón armado

Módulo teminal de pretil prefabricado de hormigón armado tintado negro del tipo GLS DELTABLOC DB120S-A o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado CE:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180kN/m
- Vertical: 130kN/m
- Momento: 135kN/m

Este precio incluye el transporte, colocación provisional de las piezas y elementos de unión, así como posibles elementos de bionda y terminaciones. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.), dado de hormigón necesario junto con la excavación y relleno necesaria, así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.

0,623	h	Oficial primera			31,250 €	19,47 €
0,810	h	Peón ordinario			27,830 €	22,54 €
1,000	ml	Pretil terminal			2.214,000 €	2.214,00 €
			4,170	% Costes indirectos	2.256,010 €	94,08 €
				Precio total redondeado por ud		2.350,09 €

Código	Ud	Descripción	Total

urb2 Alumbrado público

TIF010 Ud Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp, Columna troncocónica fabricada en una sola piez...

Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp, Columna troncocónica fabricada en una sola pieza. fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, ubicación definida en los planols y pliego de condiciones, incluso placa de connexiones con interruptor PIA bipolar de 6 A y bornes, con cableado interior de 2,5 mm², rotulación del núm. de báculo, colocado, con elementos cadmiados, colocado, incluso cimientos a base de zapata de hormigón armado hasta 1m3.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.

Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

0,530	h	Oficial primera	31,250 €	16,56 €
0,530	h	Ayudante	29,390 €	15,58 €
0,250	h	Peón ordinario	27,830 €	6,96 €
1,000	u	Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp	423,500 €	423,50 €
1,000	u	P.p. accessorios para báculo	35,290 €	35,29 €
0,530	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar, 16 t	58,080 €	30,78 €
0,530	h	Plataf. elevadora mòbil per a personal (PEMP) telescop. s/remolc. De 15 m.	42,520 €	22,54 €
0,512	m³	Excavación mec. de zanjas, pozos y cimientos en cualquier tipo de terreno, incluso carga y transporte en la obra y a vertedero	9,550 €	4,89 €
0,640	m³	Hormigón HA-25/P/20/XC2	160,380 €	102,64 €
		4,170 % Costes indirectos	658,740 €	27,47 €
		Precio total redondeado por Ud		686,21 €

TIF010b Ud Suministro de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipació...

Suministro de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipación, FUSION S de BENITO o similar, dimensiones (Lx Ax H) 530x220x128 mm, 6,8 kg, potencia 60 W, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, doble cavidad: Driver y Grupo Óptico, de apertura fácil sin herramientas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad y cualquier sistema de telegestión. Para aplicaciones como: carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas.

Incluye electrónica necesaria, drivers, protección de sobretensiones, nódulo de control de regulación, grado de protección IP65.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.

Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

0,483	h	Oficial primera	31,250 €	15,09 €
0,483	h	Ayudante	29,390 €	14,20 €
1,000	u	Lluminaria LED	317,900 €	317,90 €
		4,170 % Costes indirectos	347,190 €	14,48 €
		Precio total redondeado por Ud		361,67 €

Código	Ud	Descripción	Total

IUP110 Ud Centro de mando y fuerza para control de iluminación de carretera, para 8 salidas, con grupo de...

Centro de mando y fuerza para control de iluminación de carretera, para 8 salidas, con grupo de medida, cableado, interruptor crepuscular y reloj, aparaje, armario, conexiones, totalmente instalado y probado.
Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

7,000	h	Capataz	32,770 €	229,39 €
8,000	h	Oficial primera	31,250 €	250,00 €
2,000	h	Ayudante	29,390 €	58,78 €
2,000	h	Peón ordinario	27,830 €	55,66 €
0,060	h	Camió amb caixa fixa, per a 10 t	44,950 €	2,70 €
0,146	h	Convrt. y grupo elcgn. para a vibradores de hormigón (4,9 kW)	1,360 €	0,20 €
0,146	h	Vibrador de hormigonrs. De Ø 36 mm	0,380 €	0,06 €
0,087	h	Retrocarregadora sobre ruedas. De 60 kW	40,800 €	3,55 €
1,000	ud	ARMARIO DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	427,450 €	427,45 €
1,000	ud	PIA LEGRAND 4 X 32 A	101,940 €	101,94 €
10,000	ud	PIA LEGRAND 4 X 25 A	96,360 €	963,60 €
1,000	ud	PIA LEGRAND 2 X 10 A	41,730 €	41,73 €
2,000	ud	CONTACTOR TETRAPOLAR 40 A	110,590 €	221,18 €
4,000	ud	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 4 X 25 A 30 MA	174,600 €	698,40 €
1,000	ud	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 2 X 25 A 30 MA	56,370 €	56,37 €
14,000	ud	Pequeño material	1,320 €	18,48 €
1,000	ud	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	70,220 €	70,22 €
1,000	ud	Reloj normalizado	86,590 €	86,59 €
20,250	kg	Acero corrugado B 500 S en barras elaborado	2,010 €	40,70 €
4,000	m	Conductor Cu RV 0,6/1kV 1x25 mm²	2,920 €	11,68 €
0,405	m³	Hormigón armado (HA-25/P/20/XC2) consistencia Plástica y tamaño máximo. árido 20 mm	138,000 €	55,89 €
4,000	ud	Perno de anclaje D=1,4 cm. L=30 cm	1,580 €	6,32 €
		4,170 % Costes indirectos	3.400,890 €	141,82 €
		Precio total redondeado por Ud		3.542,71 €

920.0160 u Piqueta de connexió a terra d'1,5 m

Piqueta de connexió a terra de 1.500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra

0,233	h	Oficial primera	31,250 €	7,28 €
0,233	h	Ayudante	29,390 €	6,85 €
1,000	u	Piqueta de connexión a tierra d'1,5 m	10,090 €	10,09 €
		4,170 % Costes indirectos	24,220 €	1,01 €
		Precio total redondeado por u		25,23 €

IUB005 Ud Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm ...

Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición dúctil, de 62x72x7,5 cm, clase D-400 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación del marco y la tapa.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Yc Urbanización

Código		Ud	Descripción				Total
	1,000	Ud	Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, para líneas eléctricas subterráneas.			86,410 €	86,41 €
	1,000	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil, de 62x72x7,5 cm, clase D-400 según UNE-EN 124.			115,960 €	115,96 €
	0,723	h	Oficial 1ª construcción.			22,130 €	16,00 €
	0,723	h	Ayudante construcción.			22,120 €	15,99 €
				4,170	% Costes indirectos	234,360 €	9,77 €
					Precio total redondeado por Ud		244,13 €

IUP030 m Conductor desnudo de tierra de alumbrado público.

Conductor desnudo de tierra de alumbrado público formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor desnudo de tierra. Conexionado del conductor desnudo de tierra mediante bornes de unión.

1,000	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².			4,540 €	4,54 €
0,100	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.			1,420 €	0,14 €
0,145	h	Oficial 1ª electricista.			33,300 €	4,83 €
			4,170	% Costes indirectos	9,510 €	0,40 €
				Precio total redondeado por m		9,91 €

IUP050 m Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público.

Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 90 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.

1,000	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.			0,790 €	0,79 €
0,100	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.			6,220 €	0,62 €
0,048	h	Oficial 1ª electricista.			33,300 €	1,60 €
0,029	h	Ayudante electricista.			27,490 €	0,80 €
			4,170	% Costes indirectos	3,810 €	0,16 €
				Precio total redondeado por m		3,97 €

urb1 Cerramientos

UVM010 m Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm d...

Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 24x11,5x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 20 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye el revestimiento.

Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con las pilastras. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

Código		Ud	Descripción				Total
	60,950	Ud	Ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 24x11,5x5 cm, para uso en fábrica no protegida (pieza U), densidad 1300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.			0,580 €	35,35 €
	0,013	m³	Agua.			1,400 €	0,02 €
	0,073	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.			50,200 €	3,66 €
	0,278	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.			1,940 €	0,54 €
	1,603	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			27,490 €	44,07 €
	0,877	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	19,40 €
				4,170	% Costes indirectos	103,040 €	4,30 €
					Precio total redondeado por m		107,34 €

UVT010 m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm d...

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

	0,220	Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.			12,750 €	2,81 €
	0,060	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.			13,720 €	0,82 €
	0,040	Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.			17,110 €	0,68 €
	0,200	Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.			17,160 €	3,43 €
	1,800	m²	Malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado.			8,650 €	15,57 €
	1,000	Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.			1,250 €	1,25 €
	0,015	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.			145,280 €	2,18 €
	0,117	h	Ayudante construcción de obra civil.			22,120 €	2,59 €
	0,105	h	Oficial 1ª montador.			33,300 €	3,50 €
	0,105	h	Ayudante montador.			22,120 €	2,32 €
				4,170	% Costes indirectos	35,150 €	1,47 €
					Precio total redondeado por m		36,62 €

Yb Servicios afectados

Código	Ud	Descripción	Total
PASSAA	PA	Partida alzada a justificar para soterramiento de línea telefónica, postes y conversión aérea/soter... Partida alzada a justificar para soterramiento de línea telefónica, postes y conversión aérea/soterrada	
		Sin descomposición	6.500,000 €
		4,170 % Costes indirectos 6.500,000 €	271,05 €
		Precio total redondeado por PA	6.771,05 €
PASSAAb	PA	Partida alzada a justificar para protección red abastecimiento Partida alzada a justificar para protección red abastecimiento	
		Sin descomposición	1.469,588 €
		4,170 % Costes indirectos 1.469,588 €	61,28 €
		Precio total redondeado por PA	1.530,87 €
PASSAAc	PA	Partida alzada a justificar para el suministro eléctrico de la rotonda Partida alzada a justificar para el suministro eléctrico de la rotonda	
		Sin descomposición	14.285,714 €
		4,170 % Costes indirectos 14.285,714 €	595,72 €
		Precio total redondeado por PA	14.881,43 €

G Gestión de residuos

Código	Ud	Descripción	Total

GTA020 t Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier ti...

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

0,122	h	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.		60,000 €	7,32 €
		4,170 %	Costes indirectos	7,320 €	0,31 €
			Precio total redondeado por t		7,63 €

GTB020 t Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, ...

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.

Incluye: Nada.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

1,000	t	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		2,140 €	2,14 €
		4,170 %	Costes indirectos	2,140 €	0,09 €
			Precio total redondeado por t		2,23 €

GRA020 t Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de constr...

Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.

Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Incluye: Nada.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

0,027	h	Camión góndola de 60 t de carga.		89,310 €	2,41 €
		4,170 %	Costes indirectos	2,410 €	0,10 €
			Precio total redondeado por t		2,51 €

G Gestión de residuos

Código	Ud	Descripción	Total
GRB020	t	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de...	

Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

1,000	t	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	42,230 €	42,23 €
		4,170 % Costes indirectos	42,230 €	1,76 €
		Precio total redondeado por t		43,99 €

Y Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción	Total
PASYS	ud	PA Seguridad y salud PA Seguridad y salud	

Sin descomposición				56.596,154 €
4,170	%	Costes indirectos	56.596,154 €	2.360,06 €
		Precio total redondeado por ud		58.956,21 €

PA01 Partida de abono íntegro para Limpieza y terminación de las obras

Código	Ud	Descripción	Total
PA_LIMPIEZA	U	Partida de Abono íntegro limpieza y terminación de las obras De acuerdo con la O.C. 15/2003 del Mº Fomento, se incluye Partida de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras.	

Sin descomposición				15.150,000 €
4,170	%	Costes indirectos	15.150,000 €	631,76 €
		Precio total redondeado por U		15.781,76 €

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	MDO2	Capataz	32,770	65,630	2.151,99
2	MDO3	Oficial primera	31,250	6.253,533	196.306,14
3	MDO5	Ayudante	29,390	5.807,300	171.755,51
4	MDO6	Peón especializado	28,220	1.341,001	37.844,06
5	MDO7	Peón ordinario	27,830	2.398,938	66.763,00
6	MO00000004	Oficial 2a	21,430	7,573	162,38
7	mo003	Oficial 1ª electricista.	33,300	108,450	3.613,50
8	mo011	Oficial 1ª montador.	33,300	1,050	35,00
9	mo017	Oficial 1ª carpintero.	27,490	46,800	1.286,00
10	mo018	Oficial 1ª cerrajero.	33,200	276,800	9.189,00
11	mo019	Oficial 1ª soldador.	33,200	0,925	30,75
12	mo020	Oficial 1ª construcción.	22,130	38,075	842,60
13	mo040	Oficial 1ª jardinero.	27,490	21,049	574,80
14	mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	27,490	463,644	12.737,85
15	mo043	Oficial 1ª ferrallista.	27,490	71,514	1.966,01
16	mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	27,490	57,793	1.588,03
17	mo058	Ayudante carpintero.	22,120	93,400	2.066,00
18	mo059	Ayudante cerrajero.	27,490	183,400	5.041,00
19	mo077	Ayudante construcción.	22,120	18,075	399,75
20	mo080	Ayudante montador.	22,120	1,050	23,20
21	mo086	Ayudante jardinero.	22,120	41,998	926,37
22	mo087	Ayudante construcción de obra civil.	22,120	946,079	20.949,75
23	mo090	Ayudante ferrallista.	22,120	90,972	2.011,49
24	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,120	221,919	4.908,04
25	mo102	Ayudante electricista.	27,490	26,100	720,00
26	mo119	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	23,100	359,960	8.314,62
27	mo120	Peón Seguridad y Salud.	21,690	576,054	12.494,24
				Total mano de obra	564.701,08

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	033005	Camion cisterna con capacidad de 12000 l.	33,530	0,082 H.	2,46
2	A03FB005	CAMION BASCULANTE 6 Tn	30,850	12,742 Hr	395,01
3	MAQ101	Equipo y elementos auxiliares para soldadura conectadores	17,500	192,324 h	3.355,44
4	MAQ104	Autogrúa	120,000	1.163,926 h	139.671,09
5	MMMC.2a	Repc equipo micropilote	100,000	1.243,200 m	124.320,00
6	MMMC.7a	Repc transporte eq micropilote	5,000	1.243,200 m	6.224,00
7	Q020001A10	Bomba sumergible. Per a aigües brutes, motor elèctric. De 2,5 kW de potència.	1,050	0,853 h	0,85
8	Q030001A15	Martells demolidors hidràulics. De 1000 kg de massa.	12,870	0,768 h	9,81
9	Q040006B10	Excavadora hidràulica sobre rodes. De 22 t de massa.	82,700	0,853 h	70,40
10	Q040201A01	Retrocarregadores sobre rodes. De 60 kW de potència	40,800	1,167 h	47,35
11	Q040401B01	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,610	0,727 h	69,08
12	Q040601B01	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,280	0,364 h	29,09
13	Q050202C01	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,620	0,727 h	36,36
14	Q060200A01	Camió amb caixa fixa, per a 10 t	44,950	0,060 h	2,70
15	Q060201A01	Camió amb caixa fixa i grua auxiliar. Per a 16 t	58,080	113,226 h	6.577,32
16	Q060204A01	Camió amb caixa basculant 6x6. De 258 kW de potència.	87,450	5,597 h	489,60
17	Q080702C01	Camió amb bomba de formigonar, amb ploma de 42m. Per a una producció de 60 m³/h.	190,850	0,310 h	59,14
18	Q081100A01	Vibrador de formigons. De 36 mm de diàmetre.	0,380	0,146 h	0,06
19	Q081100A05	Vibrador intern de formigons. De 56 mm de diàmetre.	0,440	2,112 h	0,99
20	Q081101A10	Convertidors i grups electrògens d'alta freqüència per a vibradors de formigó (4,9 kW de potència).	1,360	2,258 h	3,02
21	Q090201B01	Camió cisterna per a reg. Per a una quantitat de 8000 litres.	80,740	0,121 h	9,70
22	Q140000A01	Grua autopropulsada (sense accessoris). Grues tot terreny (desplaçament lent). Per a càrrega màxima de 20 t.	88,620	0,800 h	70,88
23	Q140506A05	Plataforma elevadora mòbil per a personal (PEMP). Elevadora sobre remolc (telescòpica). De 15 m d'altura.	42,520	11,660 h	495,88
24	U02AA012	Excavadora de neumáticos	35,000	0,342 Hr	11,98
25	U02JA003	Camión basculante - 10 T.	25,000	0,010 Hr	0,25
26	U39AC005	Compactador manual	7,000	0,200 Hr	1,40
27	U39AF002	Camión grua 5 Tm.	25,300	116,519 Hr	2.951,82
28	mq01doz010a	Bulldozer sobre cadenas D-6 de 103 kW.	74,193	250,061 h	18.555,65
29	mq01exc010a	Retroexcavadora sobre cadenas, de 85 kW.	55,960	1,722 h	96,40
30	mq01exc010c	Retroexcavadora sobre cadenas, de 113 kW.	61,140	24,630 h	1.509,55
31	mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	54,250	0,540 h	29,30
32	mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	66,760	2,400 h	160,32
33	mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	66,906	456,865 h	30.588,91
34	mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	53,680	644,944 h	34.670,31
35	mq01ret010	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	40,850	1,200 h	48,96
36	mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	53,660	114,101 h	6.117,94
37	mq02cia020f	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.	41,492	16,725 h	669,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
38	mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	49,478	443,622 h	21.895,70
39	mq02roa010a	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	9,460	1,500 h	14,20
40	mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	8,558	2,754 h	23,48
41	mq02ron010a	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	17,816	19,155 h	338,04
42	mq02rot030b	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	40,502	140,085 h	5.679,81
43	mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	61,540	1.058,262 h	65.133,43
44	mq04cab010b	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	44,219	900,999 h	39.819,64
45	mq04cab010e	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	60,000	369,697 h	22.181,80
46	mq04cad010b	Camión góndola de 60 t de carga.	89,310	6,086 h	543,21
47	mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	48,847	342,286 h	16.720,62
48	mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 10 t.	55,310	9,610 h	531,48
49	mq04dua020a	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	8,403	4,400 h	36,00
50	mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	14,846	140,085 h	2.075,81
51	mq04res025ca	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	42,230	225,400 t	9.518,64
52	mq04res035a	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,140	3.030,300 t	6.484,84
53	mq05mai030	Martillo neumático.	4,027	127,800 h	516,00
54	mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,831	63,900 h	438,00
55	mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,940	2,780 h	5,40
56	mq07cce010a	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	39,581	3,967 h	156,99
57	mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,360	0,800 h	6,00
58	mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	4,100	20,000 h	82,00
59	mq08war010b	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	44,326	1,306 h	52,23
60	mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,250	3,440 h	11,10
61	mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,149	12,436 h	134,36
62	mq11com010	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	59,366	19,155 h	1.138,05
63	mq11eqc010	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	36,456	3,660 h	133,20
64	mq11ext030	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	81,131	19,155 h	1.549,31

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
65	mq11fre010	Fresadora en frío compacta, para la remoción de capas de pavimento, de 155 kW, equipada con banda transportadora, de 100 cm de anchura de fresado y hasta 30 cm de profundidad de fresado.	223,015	4,400 h	982,00
				Total Maquinaria	573.553,36

Nº	Código	Designación	Importe			
			Precio (€)	Cantidad		Total (€)
1	172421	Planta arbustiva tipo ac3 20-150 cm ct-3 grupo b	2,680	82,000	UD	219,76
2	173155	Tutor de 2,5/4 cm diam.Y 1,5 m. De altura	0,420	82,000	UD	34,44
3	MAT107	Barra perforada acero N80 Ø168,3x11	5,000	18.560,000	kg	92.800,00
4	MAT109	Apoyo neopreno	5.000,000	1,200	d...	6.000,00
5	MAT112	Conectador 22 H175	0,920	4.092,000	ud	3.764,64
6	MAT113	peto antivandálico de 2,4 m de altura	270,000	117,500	m	31.725,00
7	MAT116	impermeabilización bituminosa SOPRALENE FLAM ANTIROCKP o similar	3,800	564,000	kg	2.143,20
8	MAT117	imprimación ELASTOCOL 500 o similar	2,500	1.128,000	kg	2.820,00
9	MAT121	Pretil junta de dilatación	1.894,000	1,000	ml	1.894,00
10	MAT122	Pretil terminal	2.214,000	2,000	ml	4.428,00
11	MAT2002	Hormigón HL-150/C/TM fabricado en central	78,830	103,361	M3	8.147,86
12	MT01030201	Canon tierras de cantera	15,000	121,200	m3	1.818,00
13	MT01060045	Hormigón armado (HA-25/P/20/XC2) consistencia Plástica y tamaño máximo. árido 20 mm	138,000	14,978	m³	2.066,94
14	MT01070010	Mortero M-10	83,200	0,180	m³	15,00
15	MT01100321	Puntas de 20x100	7,840	1,152	kg	8,96
16	MT01100351	Perno de anclaje D=1,4 cm. L=30 cm	1,580	4,000	ud	6,32
17	MT01110001	Acero corrugado B 500 S en barras elaborado	2,010	20,250	kg	40,70
18	MT01110005	Acero corrugado B 500 S o SD en barras	1,710	12,000	kg	20,52
19	MT01120001	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,390	24,000	m	9,36
20	MT01120005	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm pla per a 10 usos	1,250	4,000	m²	5,00
21	MT01120010	Amortización de tablón de madera de pino 3 usos	6,410	4,000	m²	25,64
22	MT01120015	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,180	24,000	u	4,32
23	MT01120040	Materiales auxiliares para encofrar	1,250	3,200	kg	4,00
24	MT01120046	Madera de pino para apuntalamientos	179,010	0,341	m³	61,01
25	MT01120050	Desencofrante	1,750	1,600	l	2,80
26	MT05050005	Suministro de geotextil no tejido tipo 2	1,500	486,000	m2	729,00
27	MT10010215	Bajante prefabricada de 0,30 m ancho	14,610	60,000	m	876,60
28	MT11010004	Conductor Cu RV 0,6/1kV 1x25 mm²	2,920	4,000	m	11,68
29	MT11020003	Piqueta de connexión a tierra d'1,5 m	10,090	8,000	u	80,72
30	MT11030001	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 2 X 25 A 30 MA	56,370	1,000	ud	56,37
31	MT11030005	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 4 X 25 A 30 MA	174,600	4,000	ud	698,40
32	MT11030011	ARMARIO DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	427,450	1,000	ud	427,45
33	MT11030015	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	70,220	1,000	ud	70,22
34	MT11030020	CONTACTOR TETRAPOLAR 40 A	110,590	2,000	ud	221,18
35	MT11030044	Lluminaria LED	317,900	22,000	u	6.993,80
36	MT11030050	interruptor automatico 2 x 10 A	41,730	1,000	ud	41,73
37	MT11030055	interruptor automatico 4 x 25 A	96,360	10,000	ud	963,60
38	MT11030060	interruptor automàtic 4 x 32 A	101,940	1,000	ud	101,94
39	MT11030080	RELOJ NORMALIZADO	86,590	1,000	ud	86,59
40	MT11030086	Pequeño material	1,320	14,000	ud	18,48
41	MT11030089	Parte proporcional de accessorios para báculos.	35,290	22,000	u	776,38
42	MT11030100	Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp	423,500	22,000	u	9.317,00
43	PBAC.3eb	Cemento CEM II/B-V 32,5 R UNE-EN 197-1 sacos	120,000	3,840	t	460,80
44	U03SW001	Gasóleo A	1,060	0,140	Lt	0,15
45	U04AA002	Mortero de cemento M-5, según UNE-EN 998-2	54,000	0,020	M3	1,08
46	U04AP001	Tierra	7,500	389,120	M3	2.918,40

Nº	Código	Designación	Importe			
			Precio (€)	Cantidad		Total (€)
47	U04AP001B	Material drenante	7,190	248,000	M3	1.783,12
48	U04HM20B	Hormigón HM-20/P/20/X0 central	95,000	2,920	m3	277,40
49	U04MA510H	Hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central y suministrado	125,000	790,000	m3	98.750,00
50	U04MA520H	Hormigón HA-30/B/12/XC2	130,000	197,400	M3	25.662,00
51	U06JA001	Acero S-355J2+N	2,290	231.755,550	Kg	530.720,21
52	U06JA001B	Acero S-355J2+N galvanizado	1,500	171,600	Kg	257,40
53	U37EA101	Zahorra artificial	18,000	0,400	M3	7,20
54	U37XA010	Arqueta HF-III C/tapa D400	214,000	2,000	ud	428,00
55	U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	10,000	197,400	m3	1.974,00
56	U39BH140	Encofr.curvo en parame.vistos	22,000	970,992	M2	21.361,82
57	U39IA004	Paneles encofrado	72,000	3,884	M3	281,59
58	U39IH001	Desencofrante	2,000	38,840	Kg	77,68
59	mt01arr010b	Grava de cantera, de 20 a 30 mm de diámetro.	11,750	3.675,000	t	43.190,00
60	mt01art030a	Material seleccionado de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.1 del PG-3.	12,000	3.350,640	m³	40.207,68
61	mt01art030c	Material tolerable de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.3 del PG-3.	3,901	14.001,940	m³	54.668,44
62	mt01zah010c	Zahorra artificial caliza.	11,858	2.812,700	t	33.356,07
63	mt05mmq010a	Ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 24x11,5x5 cm, para uso en fábrica no protegida (pieza U), densidad 1300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,580	609,500	Ud	353,50
64	mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	36.285,006	kg	58.056,01
65	mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,500	5.670,588	kg	8.505,88
66	mt07aco020d	Separador homologado para muros.	0,080	2.021,600	Ud	161,73
67	mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	6,700	3,768	m²	25,25
68	mt08aaa010a	Agua.	1,400	46,098	m³	65,75
69	mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	2,700	435,122	kg	1.283,13
70	mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	54,640	3,520	t	193,60
71	mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	50,200	0,730	t	36,60
72	mt10haf010ctms	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	154,300	265,335	m³	40.942,45
73	mt10haf010ctmu	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	164,688	15,100	m³	2.486,76
74	mt10haf010ernu	Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,000	0,283	m³	32,55
75	mt10hmf010rRb	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	186,040	0,495	m³	92,09
76	mt10hmf010tLb	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	145,280	41,490	m³	6.026,60
77	mt11ade020k	Tubo para saneamiento de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, diámetro exterior 500 mm, diámetro interior 451,8 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², según UNE-EN 13476-1, coeficiente de fluencia inferior a 2, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM.	111,870	10,500	m	1.174,60

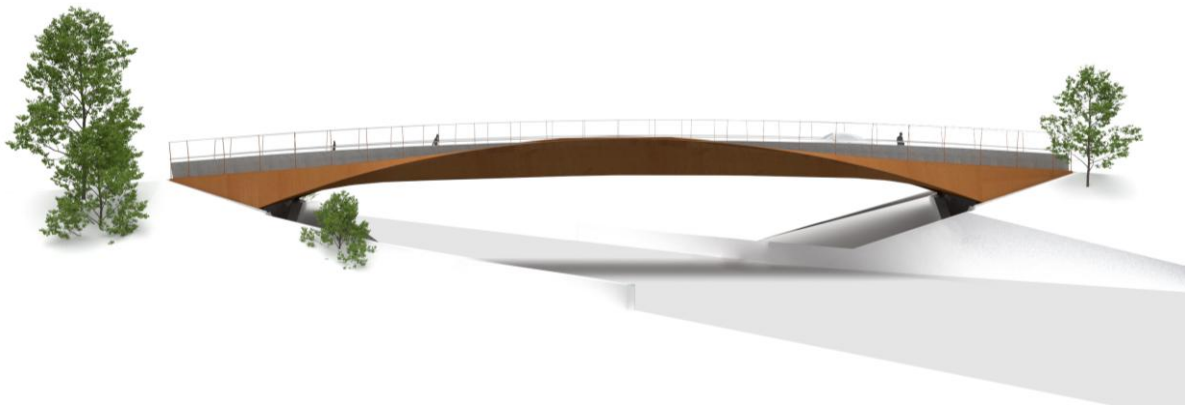
Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
78	mt11ade100a	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	21,130	0,120 kg	2,50
79	mt11cun150aa	Módulo rectangular de drenaje de polipropileno con estructura tridimensional hueca, con un porcentaje de huecos del 95%, de 400x450x680 mm, resistencia a compresión 20 t/m², capacidad de drenaje horizontal 690 l/(m²·min).	21,970	224,939 Ud	4.942,55
80	mt14gso030aaae	Geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno, con una resistencia a la tracción longitudinal de 8 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 10,1 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 40 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 120 g/m², según UNE-EN 13252.	1,110	405,503 m²	449,88
81	mt16pnc021b	junta de dilatación de tablero de puente	533,820	20,400 m	10.889,93
82	mt18jbg010Oa	Bordillo recto de hormigón, doble capa, con sección normalizada de calzada C1 (35x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	6,550	462,000 Ud	3.027,20
83	mt22dpa005a	Pasamanos de madera de pino país para barnizar, de 65x70 mm de sección, para barandilla.	13,220	210,000 m	2.776,00
84	mt26aaa033a	Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.	0,290	1.200,000 Ud	348,00
85	mt26aaa035a	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza avellanada con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado.	1,250	400,000 Ud	500,00
86	mt26aab010aa	Tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	3,710	3.311,200 m	12.284,00
87	mt26aad010a	Cuadradillo de perfil macizo de hierro forjado marcado de 14x14 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	12,890	420,000 m	5.414,00
88	mt26ahi107go	Bulón de acero inoxidable 1.4462 Según características y detalles especificados en los planos	10.021,950	4,000 Ud	40.087,80
89	mt27mvh100a	Microesferas de vidrio.	1,708	106,352 kg	181,75
90	mt27mvp010e	primera aplicación de pintura	18,048	112,867 l	2.040,24
91	mt27pfi050	Imprimación SHOP-PRIMER a base de resinas pigmentadas con óxido de hierro rojo, cromato de zinc y fosfato de zinc.	12,430	32,000 kg	398,00
92	mt29pme010s	Chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado mate. Fijación a la superficie soporte con tornillos de acero inoxidable mediante el sistema de fijación oculta, para revestimiento de paramentos verticales interiores. Incluso perfilería oculta con tornillos de acero inoxidable para la unión de las chapas entre sí.	89,550	105,000 m²	9.403,00
93	mt29pme030a	Perfil omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura.	1,990	166,000 m	330,00
94	mt29pme040a	Tornillo de acero galvanizado.	0,320	933,000 Ud	299,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
95	mt35aia080ae	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	0,790	900,000 m	711,00
96	mt35arg010a	Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, para líneas eléctricas subterráneas.	86,410	25,000 Ud	2.160,25
97	mt35arg016a	Marco y tapa de fundición dúctil, de 62x72x7,5 cm, clase D-400 según UNE-EN 124.	115,960	25,000 Ud	2.899,00
98	mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	4,540	450,000 m	2.043,00
99	mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	6,220	90,000 Ud	558,00
100	mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,420	45,000 Ud	63,00
101	mt36tie010da	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	3,830	12,635 m	48,01
102	mt46phb010aa	Base prefabricada de hormigón en masa para formación de pozo de registro, de 120 cm de diámetro nominal (interior), 70 cm de altura útil y 16 cm de espesor, clase N (Normal), carga de rotura 90 kN/m², de 1767 kg, con junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, para unión con otros módulos, para conexión con colector de hasta 300 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 30 N/mm², según UNE-EN 1917.	182,140	1,000 Ud	182,14
103	mt46phb020o	Anillo prefabricado de hormigón en masa para formación de pozo de registro, de 120 cm de diámetro nominal (interior), 100 cm de altura útil y 16 cm de espesor, clase N (Normal), carga de rotura 90 kN/m², de 1600 kg, con junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, para unión con otros módulos, resistencia a compresión mayor de 30 N/mm², según UNE-EN 1917.	168,290	1,000 Ud	168,29
104	mt46phb030dd	Cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa para formación de pozo de registro, de 120 a 60 cm de diámetro nominal (interior), 120 cm de altura útil y 16 cm de espesor, clase N (Normal), carga de rotura 90 kN/m², de 1960 kg, con junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, para unión con otros módulos, según UNE-EN 1917.	213,710	1,000 Ud	213,71
105	mt46phb040c	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón, de 60 cm de diámetro nominal (interior), 10 cm de altura útil y 10 cm de espesor, de 68,7 kg, con junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, para unión con otros módulos, según UNE-EN 1917.	29,860	1,000 Ud	29,86
106	mt46phb110a	Junta de caucho EPDM, de deslizamiento y compresión, tipo arpón, para conexión de colector de 300 mm de diámetro nominal (interior) a base prefabricada de hormigón para formación de pozo de registro, según UNE-EN 681-1.	19,050	2,000 Ud	38,10

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
107	mt46phm050	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,650	9,000 Ud	41,85
108	mt46thb110b	Lubricante para unión con junta elástica, en pozos de registro prefabricados.	3,400	0,096 kg	0,33
109	mt46tpr010q	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	115,000	1,000 Ud	115,00
110	mt47aag001kab	Mezcla bituminosa continua en caliente AC 22 bin B15/25 MAM, para capa intermedia, de alto módulo, con árido calizo de 22 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, según UNE-EN 13108-1.	100,790	593,733 t	59.842,63
111	mt47aag002aj	Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM 5A B50/70, con árido calizo de 5 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, según UNE-EN 13108-2.	98,020	587,559 t	57.591,97
112	mt47aag050fa	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante, para usar como riego de imprimación en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808.	0,611	3.265,000 kg	1.991,65
113	mt47aag050qj	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante, para usar como riego de adherencia en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808.	0,611	1.732,500 kg	1.074,15
114	mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	14,000	794,500 m³	11.123,00
115	mt49vig010	Control de Prueba de carga en puente según "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera".	5.141,110	1,000 Ud	5.141,11
116	mt50bal010g	Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	0,350	110,000 m	39,00
117	mt50bal030Cb	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.).	28,350	10,000 Ud	284,00
118	mt50bal041b	Pila de 6V tipo 4LR25 alcalina.	22,200	6,300 Ud	139,80
119	mt50bal045b	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.).	59,570	5,000 Ud	298,00
120	mt50bal050a	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco.	216,780	1,500 Ud	325,20
121	mt50bal055a	Pretil nivel de contención H4b	188,800	246,750 ml	46.586,40
122	mt50bal055b	Pretil urbano H2 segun planos	158,000	258,750 ml	40.882,50
123	mt50bal070	Base de goma reciclada de 800x400x120 mm, para sujeción de baliza de seguridad.	64,170	0,900 Ud	57,80
124	mt50bal071	Baliza de seguridad con bandas reflectantes por ambas caras de color rojo y blanco, para sujeción de focos de cascada luminosa, adaptable a base de goma.	115,330	0,900 Ud	103,80

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
125	mt50bal075	Foco para cascada luminosa, de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro.	293,090	0,900 Ud	263,80
126	mt50les010tb	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), según la Instrucción 8.3-IC.	368,890	0,400 Ud	147,56
127	mt50les050a	Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	13,710	0,400 Ud	5,48
128	mt52vpm055	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,250	10,000 Ud	12,50
129	mt52vst010dc	Malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado.	8,650	18,000 m²	155,70
130	mt52vst030A	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	17,160	2,000 Ud	34,30
131	mt52vst030c	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	12,750	2,200 Ud	28,10
132	mt52vst030k	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	13,720	0,600 Ud	8,20
133	mt52vst030s	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	17,110	0,400 Ud	6,80
134	mt53bps040d	Poste de tubo de aluminio, de sección circular, de 114 mm de diámetro y 6 mm de espesor, para soporte de señalización informativa urbana AIMPE.	102,654	70,000 m	7.185,80
135	mt53bps045d	Placa de anclaje de poste, de sección circular, de 114 mm de diámetro, con pernos.	104,895	20,000 Ud	2.098,00
136	mt53spc010b	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	74,899	10,000 Ud	749,00
137	mt53spc020c	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 3 (D.G.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	119,040	5,000 Ud	595,20
138	mt53spc030b	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, cuadrada, de 60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	75,620	2,000 Ud	151,24
139	mt53spc050b	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, octogonal, de 60 cm de doble apotema, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	102,999	1,000 Ud	103,00
140	mt53spc210b	Cartel de señalización vertical de tráfico de lamas de aluminio, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	120,490	2,000 m²	240,98
				Total Materiales	1.495.268,21

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 13. PLAN DE OBRA

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

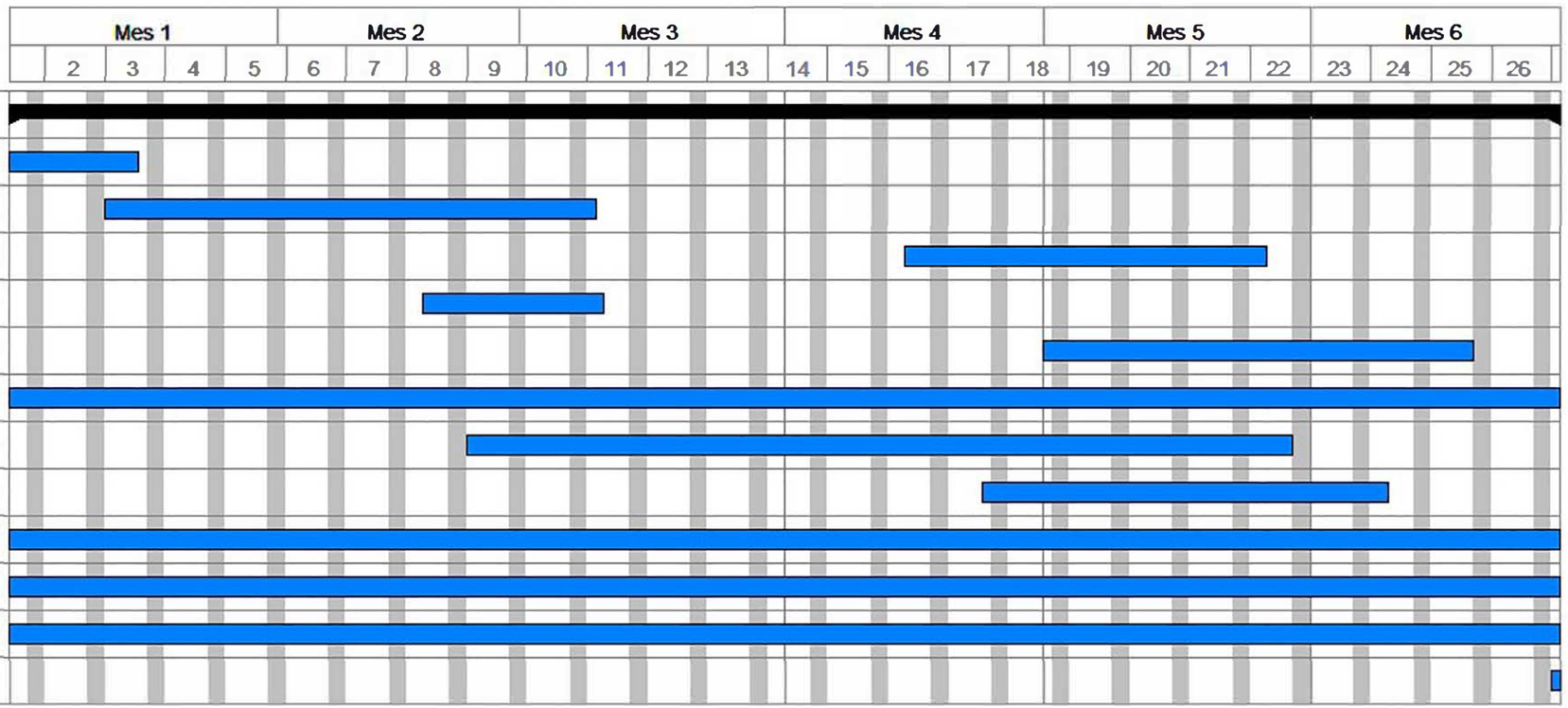
GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

GANTT SFM_V2

SFM STA MARIA CONSTRUCTIVO_V04 — 128 días

180 días

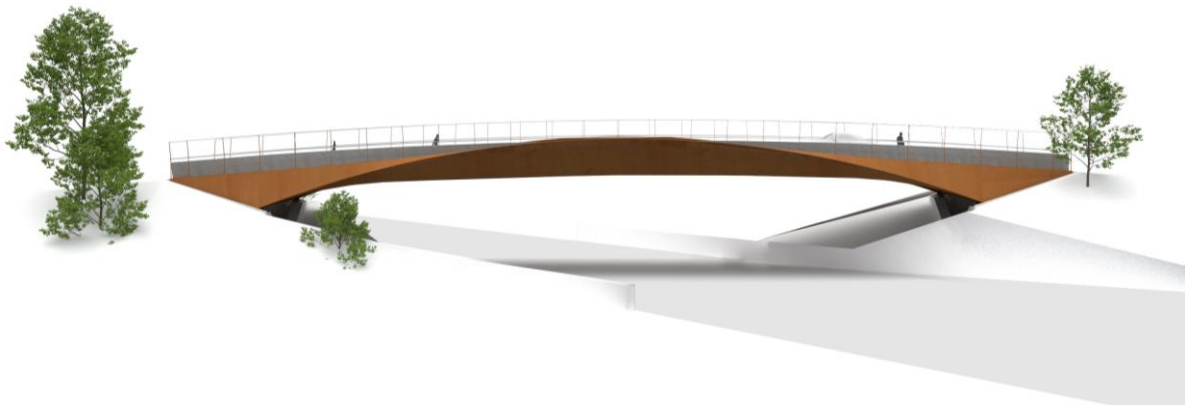


SFM STA MARIA CONSTRUCTIVO_V04	128 días
Demoliciones	11 días
Movimiento de tierras	41 días
Firmes y pavimentos	30 días
Drenaje	15 días
Señalización, balizamiento y defensas	36 días
Desvíos de tráfico	128 días
Puente Metálico	70 días
Urbanización	33 días
Servicios afectados	128 días
Gestión de residuos	128 días
Seguridad y salud	128 días
Partida de abono íntegro para Li...	1 día

Plan de pagos

Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Pago mensual	171.306,34 € (5,6%)	365.630,42 € (12,0%)	741.800,32 € (24,3%)	768.735,94 € (25,2%)	894.908,50 € (29,3%)	112.709,22 € (3,7%)
Pagos acumulados	171.306,34 € (5,6%)	536.936,76 € (17,6%)	1.278.737,08 € (41,9%)	2.047.473,02 € (67,0%)	2.942.381,52 € (96,3%)	3.055.090,74 € (100,0%)

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 14: DRENAJE

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 1

2 CONDICIONANTES DE PARTIDA 1

2.1 Condicionantes geométricos y topográficos 1

2.2 Condicionantes funcionales de la infraestructura ferroviaria 2

2.3 Condicionantes hidrológicos 2

2.4 Condicionantes constructivos y de explotación 3

3 CRITERIOS DE DISEÑO 3

3.1 Normativa de referencia 3

3.2 Periodos de retorno y niveles de servicio 4

3.3 Método hidrológico e hipótesis de cálculo 4

3.4 Criterios hidráulicos de comprobación 5

4 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS 5

4.1 Drenaje de la glorieta y ramales 5

4.2 Obra de Drenaje Transversal (ODT_1) 5

4.3 Drenaje del paso superior 6

4.4 Elementos auxiliares y criterios de mantenimiento 6

5 CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y COMPROBACIONES 6

5.1 Hipótesis de cálculo 6

5.2 ODT_1 6

5.3 Nota metodológica — Curvas IDF (forma de Montana) 7

5.4 Cuneta triangular 8

5.5 Caz colector y bajantes del tablero 8

5.6 Resumen 9

5.7 Conclusión de las comprobaciones 9

6 CONCLUSIONES 9

1 OBJETO Y ALCANCE

El presente Anejo de Drenaje forma parte del Proyecto Constructivo para la supresión del paso a nivel de Camí des Moliners (PK 15+207) de la línea Palma–Inca, en el término municipal de Santa Maria del Camí. Su objeto es definir y justificar las soluciones de drenaje superficial asociadas a las actuaciones previstas, tanto en el paso superior proyectado sobre la línea ferroviaria como en la nueva glorieta de conexión viaria y sus ramales de enlace.

El alcance del anejo comprende:

- La descripción del sistema de drenaje de la glorieta y ramales, incluyendo la captación de las aguas de escorrentía superficial mediante cunetas y su conducción hasta la Obra de Drenaje Transversal (ODT_1).
- La justificación de la ODT_1 dispuesta bajo uno de los ramales de la glorieta, dimensionada para garantizar la continuidad del flujo superficial existente en el terreno natural, evitando el efecto barrera de los nuevos terraplenes de la intersección.
- La descripción y justificación del drenaje del paso superior, que incluye la recogida de las aguas de lluvia sobre el tablero mediante pendientes controladas (bombeo), su conducción a través de caz colectores y su evacuación mediante bajantes prefabricadas escalonadas que desaguan al pie de los taludes.
- La definición de los elementos auxiliares de drenaje (arquetas de registro, canalizaciones longitudinales, cunetas y bajantes de terraplén).
- Los criterios de diseño hidrológico e hidráulico aplicados, incluyendo periodos de retorno, hipótesis de escorrentía y normativa técnica.
- Las consideraciones de mantenimiento y explotación derivadas de las tipologías adoptadas.

El anejo se coordina con los planos del Documento nº2 (Plano 9 de Drenaje), con el presupuesto y mediciones (Capítulo nº4 Drenaje), y con la definición geométrica de trazado y rasantes incluida en los Anejos de Trazado y Vialidad. El planteamiento de drenaje debe entenderse además en relación con la solución estructural del paso superior, recogida en el Anejo de Estructuras.

2 CONDICIONANTES DE PARTIDA

2.1 Condicionantes geométricos y topográficos

El ámbito de actuación comprende:

(i) El paso superior proyectado que salva la infraestructura ferroviaria existente, resuelto mediante un tablero metálico con gálibo libre superior a 6,5 m respecto a la catenaria, apoyado sobre estribos micropilotados y con accesos en terraplén con pendientes del orden del 5-8 %, y

(ii) Una nueva glorieta de 30 m de diámetro exterior que reordena los accesos del Camí des Moliners y los ramales vecinales, implantada en terraplén. La plataforma de la glorieta se sitúa ligeramente elevada respecto al terreno natural, generando una diferencia de cotas que obliga a garantizar el paso del agua que históricamente discurría en lámina superficial a través de la zona ocupada por el terraplén proyectado.

El terreno natural en el entorno inmediato de la glorieta presenta una pendiente suave del orden del 1,5 % con dirección aproximadamente NNE–SSO. Esta pendiente natural genera una escorrentía difusa que, en ausencia de obra, se habría repartido en lámina libre sobre el terreno agrícola. La elevación de la glorieta introduce un obstáculo local que se resuelve mediante una cuneta de recogida en el lateral NE y una obra de drenaje transversal (ODT_1) que permite restituir la continuidad hidráulica hacia el lado SO del ramal Este. En el paso superior, los viales en rampa se desarrollan en terraplén con taludes 3H/2V y una plataforma de 10 m de ancho (calzada + arcenes + sistemas de contención). El tablero metálico se ha diseñado con un bombeo longitudinal y transversal que dirige las aguas hacia puntos bajos controlados, desde donde se recogen y conducen mediante sistemas específicos integrados en la estructura. La disposición de taludes laterales libres en los accesos permite evacuar la escorrentía superficial hacia el terreno adyacente sin necesidad de colectores enterrados adicionales, salvo en las zonas estrictamente necesarias para protección de la infraestructura ferroviaria.



Imagen 1. Planta general

2.2 Condicionantes funcionales de la infraestructura ferroviaria

Durante la ejecución y en fase de servicio, se debe mantener la operatividad de la línea ferroviaria Palma–Inca. En este sentido, se ha descartado toda solución que implique excavaciones profundas bajo vía y sistemas de bombeo permanente con riesgo de inundación en punto bajo (pasos inferiores hincados), optándose finalmente por una solución en paso superior (Alternativa 1A del Estudio de Alternativas). Esta elección condiciona la filosofía de drenaje: las aguas de lluvia se gestionan en cota superior y se evacúan gravitatoriamente hacia el exterior, eliminando la necesidad de bombeos permanentes y pozos de achique bajo rasante de vía. Asimismo, las bajantes que conducen el agua desde el tablero del paso superior se han diseñado de forma externa a la caja de la vía y sobre los taludes, evitando descargas directas sobre la plataforma ferroviaria o afecciones a la catenaria. De este modo se garantiza que el sistema de drenaje no compromete la estabilidad del balasto ni introduce aportes puntuales de caudal en zonas críticas de la infraestructura ferroviaria.

2.3 Condicionantes hidrológicos

Debido a la escala local de la actuación, las aportaciones de escorrentía a considerar proceden fundamentalmente de:

- La superficie impermeable de la glorieta y sus ramales inmediatos.
- Las superficies pavimentadas del paso superior (tablero y accesos).
- Las pequeñas superficies ajardinadas y taludes adyacentes a la glorieta que vierten hacia la cuneta perimetral.

No existen cauces de entidad, torrentes catalogados ni acequias principales interceptadas por la obra en el entorno inmediato. Por tanto, la Obra de Drenaje Transversal proyectada no tiene carácter fluvial sino de restitución de drenaje superficial. Su objetivo es no generar láminas de agua retenida aguas arriba de la glorieta ni dirigir flujos concentrados hacia terceros, sino permitir que el agua continúe circulando según el patrón previo a la obra.

Los caudales de cálculo se obtendrán aplicando el método racional simplificado ($Q = C \cdot I \cdot A$), empleando intensidades de lluvia derivadas de las curvas Intensidad–Duración–Frecuencia (IDF) disponibles para Mallorca, a partir de datos AEMET, y considerando, según se detalla en el apartado 3, periodos de retorno diferenciados en función de la criticidad de cada elemento. En el caso específico de la ODT_1, al tratarse de un elemento que garantiza la continuidad hidráulica del terreno natural y cuyo eventual fallo podría generar episodios de inundación local aguas arriba de la glorieta, se verificará adicionalmente su comportamiento para episodios extremos hasta T = 500 años.

2.4 Condicionantes constructivos y de explotación

La solución de drenaje debe ser compatible con un esquema constructivo que minimice las afecciones a la línea ferroviaria y a la vialidad existente. Por ello se han priorizado elementos prefabricados, fácilmente registrables y con mantenimiento sencillo:

– Cunetas de hormigón ejecutadas in situ, que permiten recoger la escorrentía superficial de la glorieta en el borde del terraplén y conducirla de forma segura hasta la entrada de la ODT_1.

– Tubo de 500 mm de diámetro de PVC estructural de doble pared (DN 500 mm, rigidez anular nominal SN8) dispuesto como obra de drenaje transversal bajo el ramal Este de la glorieta, con embocaduras de hormigón HA-25 y aletas de contención y protección frente a erosión.

– Caz colectores y bajantes escalonadas prefabricadas para el drenaje del tablero del paso superior, que descargan por gravedad sobre los taludes, evitando redes enterradas en el entorno inmediato de la vía.

Se considera que, en términos de explotación, estos elementos están deliberadamente sobredimensionados respecto a los caudales esperables. Esta sobredimensión se justifica explícitamente en criterios de robustez hidráulica en episodios de lluvia intensa y, sobre todo, en la facilidad de inspección, limpieza y mantenimiento, reduciendo el riesgo de obturación.

3 CRITERIOS DE DISEÑO

3.1 Normativa de referencia

El diseño del drenaje se ha realizado de conformidad con la normativa técnica vigente aplicable a obras viarias y ferroviarias, y a sistemas de evacuación de aguas pluviales, en particular:

– Norma 3.1-IC "Trazado", aprobada por la Instrucción de Carreteras, en lo relativo a pendientes longitudinales y transversales de la plataforma, definición de glorietas y criterios geométricos que condicionan el reparto de escorrentía en calzada.

– Norma 5.2-IC "Drenaje superficial", de la Instrucción de Carreteras, en lo relativo a dimensionamiento de cunetas, obras de drenaje transversal, pasos de agua bajo terraplén y control de velocidades y tirantes en cunetas y colectores.

– Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), en lo relativo a las características de ejecución de cunetas de hormigón, tubos de drenaje, embocaduras de hormigón armado y elementos prefabricados de drenaje longitudinal.

– Normas UNE-EN de aplicación a los materiales empleados:

• UNE-EN 13476 (sistemas de tuberías plásticas enterradas no presurizadas de PVC estructurado, requisitos geométricos y mecánicos, rigidez anular SN8).

• UNE-EN ISO 13252 (geotextiles y productos afines utilizados en sistemas de drenaje, requisitos de resistencia a tracción, punzonamiento y apertura de poro).

– Recomendaciones de la dirección de la asistencia técnica (servicios técnicos de SFM) para la protección de la infraestructura ferroviaria frente a aportes de escorrentía superficial y salpicaduras sobre catenaria y balasto, que derivan de los criterios de gálibo y protección de la plataforma férrea establecidos por el gestor ferroviario. Adicionalmente, se ha tenido en cuenta la necesidad de que los elementos proyectados sean accesibles para su inspección y limpieza periódica, siguiendo criterios de mantenimiento preventivo habituales en carreteras secundarias y pasos superiores sobre ferrocarril.

3.2 Periodos de retorno y niveles de servicio

Se han adoptado distintos periodos de retorno (T) en función de la criticidad de cada elemento para la seguridad de la infraestructura y de la afección potencial en caso de fallo:

– Drenaje superficial de calzadas en el paso superior (bombeos en tablero, caz colector y bajantes): T = 10 años. Se considera suficiente para garantizar condiciones adecuadas de seguridad vial, evitando láminas de agua significativas sobre la calzada incluso en episodios de lluvia intensa habituales.

– Cunetas de recogida en glorieta y conducción hasta la ODT_1: T = 10 años. El eventual desbordamiento puntual sobre el terraplén en episodios más extremos no compromete la estabilidad estructural ni la seguridad ferroviaria.

– Obra de Drenaje Transversal (ODT_1): T = 25 años como periodo de proyecto, con comprobación adicional frente a T = 500 años para verificar que, aun en episodios extremos, el agua pueda derivarse por lámina libre sin generar encharcamientos permanentes que puedan producir sobrepresiones importantes aguas arriba de la glorieta. Esta verificación resulta pertinente dado que la ODT_1 restituye el drenaje natural interceptado por el terraplén de la glorieta. Estos valores son consistentes con la filosofía de la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial, que permite emplear periodos de retorno más exigentes en elementos cuya obstrucción o insuficiencia pueda implicar afecciones relevantes a la vía o a terceros, y más moderados en elementos cuya eventual inundación tiene consecuencias acotadas y reversibles. La comprobación de T = 500 años en la ODT_1 se introduce como criterio de resiliencia adicional en un punto que actúa como "puerta hidráulica" para mantener la continuidad de la escorrentía entre salvando la barrera formada por el nuevo terraplén.

3.3 Método hidrológico e hipótesis de cálculo

Para la estimación de caudales de diseño se empleará el método racional simplificado:

$$Q = C \cdot I(T, tc) \cdot A$$

donde:
Q es el caudal punta de escorrentía (m³/s),
C es el coeficiente de escorrentía adimensional asociado al tipo de superficie,
I(T, tc) es la intensidad media de lluvia (mm/h) asociada al periodo de retorno T y a una duración igual al tiempo de concentración tc de la cuenca considerada, obtenida a partir de las curvas IDF de AEMET para Mallorca, y
A es la superficie tributaria (ha o m²) aportante al elemento considerado.

Se adoptan coeficientes de escorrentía C en función de la naturaleza de la superficie:
– Superficies pavimentadas en mezcla bituminosa: C ≈ 0,9.
– Arcenes y bermas estabilizadas: C ≈ 0,6–0,7.
– Taludes de terraplén revegetados o en formación: C ≈ 0,3–0,4.

A efectos de este anejo, y en coherencia con un planteamiento conservador de la solución de drenaje, se considerará para la glorieta una cuenca principalmente impermeable asociada a la calzada y anillo central, y para el paso superior una cuenca equivalente al ancho de la plataforma viaria sobre el tablero. En ausencia de un modelo digital del terreno completo, las cuencas aportantes a la ODT_1 se definirán

mediante un estudio cartográfico específico de cuenca de aportación en el entorno de la glorieta, incluyendo superficie, longitud hidráulica característica y pendiente media. Para el resto de elementos (caz colector del tablero, bajantes y cuneta de borde) se adoptará una estimación conservadora basada en las pendientes longitudinales del vial y en la longitud efectiva de recogida hasta cada punto bajo.

El criterio de proyecto asumirá que los diámetros y secciones seleccionados (cuneta de hormigón, tubo de Ø500 mm SN8, caz colector Ø315 mm y bajantes prefabricadas) son, en general, superiores a los estrictamente necesarios para evacuar los caudales calculados. Esta estrategia se justifica en base a:
– La reducción del riesgo de obturación por arrastres sólidos o colmatación parcial.
– La facilidad de registro, limpieza y mantenimiento (accesibilidad física).
– La minimización de la necesidad de bombeos mecanizados o de pozos confinados.
– La protección de la infraestructura ferroviaria existente, evitando acumulaciones de agua en contacto con la plataforma de vía, balasto y catenaria.

3.4 Criterios hidráulicos de comprobación

Para cada elemento de drenaje se verificará:

- Cunetas de hormigón: se comprobará que el tirante calculado para T = 10 años es inferior a la altura útil de la sección, y que la velocidad de circulación no excede los valores admisibles para evitar erosión o socavación en el pie del terraplén.
- ODT_1 (tubo de PVC DN 500 mm, SN8): se comprobará que la sección circular trabaja en condiciones de lámina libre para el periodo de retorno de proyecto (T = 25 años) con pendiente mínima del 0,5 %, y que en el caso extremo (T = 500 años) la cota de agua aguas arriba no genera una sobrecarga inaceptable ni compromete la estabilidad del terraplén de la glorieta. Se verificará igualmente la estabilidad de las embocaduras de HA-25 y la protección frente a erosión mediante aletas y piezas de transición definidas en los planos de drenaje.
- Caz colector y bajantes del paso superior: se verificará que la capacidad de la caz colector (diámetro nominal 315 mm) es suficiente para recoger el caudal correspondiente al ancho completo del tablero entre puntos bajos, y que las bajantes escalonadas prefabricadas dispuestas en el talud pueden evacuar dicho caudal por gravedad sin provocar concentraciones puntuales de energía erosiva en la base del terraplén. Se considerará un pendiente mínima de aproximadamente 1,5 % en el bombeo del tablero, conforme a las rasantes definidas en el Anejo de Trazado, y se comprobará que no se producen láminas residuales en calzada que pudieran afectar a la seguridad vial.

Finalmente, se hace constar que el sistema de drenaje proyectado no incorpora estaciones de bombeo ni elementos electromecánicos permanentes, y se ha concebido para funcionar por gravedad en todo momento. Este criterio responde tanto a la necesidad de garantizar la operatividad ferroviaria como a la voluntad de minimizar los costes de explotación y mantenimiento a largo plazo. Con todo ello quedan fijadas las bases técnicas para el dimensionamiento y justificación de cada uno de los elementos de drenaje proyectados, que se desarrollarán en los apartados siguientes del anejo.

4 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

4.1 Drenaje de la glorieta y ramales

La escorrentía generada en la glorieta se capta mediante una cuneta de hormigón situada en el lateral NE del terraplén, con vertido directo a la obra de drenaje transversal ODT_1. La cuneta presenta longitud L ≈ 31,3 m y pendiente longitudinal media i ≈ 1,6 %. La sección adoptada es triangular, de ancho superior T ≈ 1,50 m y altura total h = 0,50 m, equivalente a taludes laterales m = 1,5 (H:V). El dimensionamiento hidráulico y las comprobaciones de tirante y velocidad se recogen en el apartado 5.

4.2 Obra de Drenaje Transversal (ODT_1)

La ODT_1 se proyecta como un tubo de PVC estructural de doble pared DN 500 mm, rigidez SN8, pendiente longitudinal i = 4,0 %, con embocaduras de hormigón HA-25 en entrada y salida. Su función es restituir la continuidad de la escorrentía natural interceptada por el terraplén del ramal Este de la glorieta, evitando la formación de láminas de retención aguas arriba y el vertido concentrado hacia terceros.

La cuenca aportante definida por plano específico presenta: superficie A = 162.305,3 m² (16,23 ha), longitud hidráulica L = 1.248,5 m y pendiente media S = 1,45 %. El uso dominante es agrícola, por lo que se adoptará un coeficiente de escorrentía de cálculo propio de suelos con cobertura agrícola (véase apartado 5). De acuerdo con estos parámetros, el tiempo de concentración estimado para la cuenca, calculado mediante la expresión de Kirpich para cuencas naturales, resulta tc ≈ 24 min, valor empleado para seleccionar la intensidad I(T, tc) de las curvas IDF de AEMET.

4.3 Drenaje del paso superior

El tablero del paso superior tiene longitud L ≈ 58,75 m y ancho total de calzada B ≈ 10,26 m. Se disponen dos puntos bajos por margen (cuatro bajantes en total), con bombeo longitudinal y transversal del 2 % conduciendo el agua hacia los puntos de recogida. La captación en el propio tablero se realiza mediante caz colector de DN 315 mm conectado a bajantes prefabricadas escalonadas que vierten por gravedad sobre los taludes, con protección puntual en pie de talud cuando resulte necesario (disipación de energía). Las verificaciones hidráulicas de capacidad de caz y bajantes se desarrollan en el apartado 5.

4.4 Elementos auxiliares y criterios de mantenimiento

Se disponen exclusivamente embocaduras de hormigón en la entrada y salida de la ODT_1, sin arquetas intermedias. Los elementos de drenaje han sido seleccionados con criterios de robustez y baja necesidad de conservación, privilegiando secciones generosas y accesibles. No se prevén instrucciones específicas de mantenimiento distintas de las habituales en explotación (limpiezas tras episodios de lluvia y revisión periódica visual de embocaduras y cunetas).

5 CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y COMPROBACIONES

5.1 Hipótesis de cálculo

• Método racional simplificado: Q = C ·I(T, tc) ·A.
• Intensidades I(T, tc) a obtener de curvas IDF oficiales de AEMET (Mallorca) para T = 10, 25 y 500 años y duración tc (según elemento).
• Coeficientes de escorrentía de cálculo, orientativos:
– Pavimento bituminoso: C = 0,90.
– Bermas estabilizadas: C = 0,60–0,70.
– Suelo agrícola (cuenca ODT_1): C ≈ 0,35–0,50 (selección definitiva según textura y pendiente).
• Rugosidades de Manning:
– PVC/PP liso en colectores: n = 0,011–0,012.
– Hormigón en masa (cuneta): n = 0,015.
• Gravedad, flujo uniforme (comprobación por Manning) y verificación de no sobreelevación.

5.2 ODT_1

— Caudal de proyecto y capacidad Tiempo de concentración (Kirpich, cuenca natural):
t_c = 0,0195 ·L^{0,77} ·S^{-0,385} ⇒ t_c ≈ 24 min (con L = 1.248,5 m; S = 0,0145).

Caudal punta de cálculo: Q_T = C ·I(T, t_c) ·A .
— Con A = 16,23 ha; C (agrícola) = 0,45; y tomando como referencia IDF de la estación AEMET propuesta (Palma–Aeropuerto B278) con forma de Montana y exponente n = 0,73:
• T = 25 años, I(25, 24 min) = 80 mm/h → Q_25 ≈ 1,62 m³/s.
• T = 500 años, I(500, 24 min) = 135 mm/h → Q_500 ≈ 2,74 m³/s.

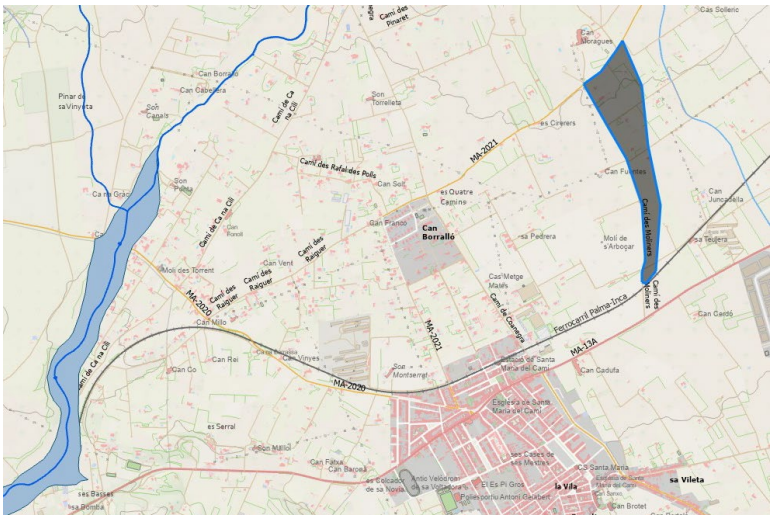


Imagen 2. Cuenca de aportación

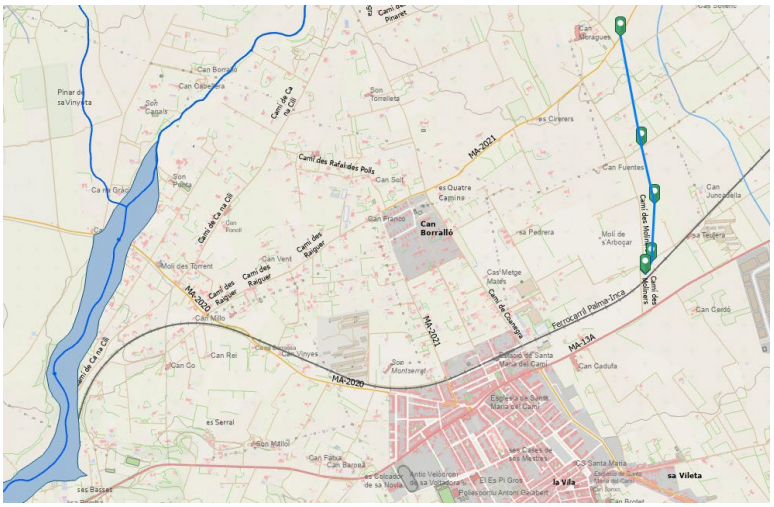


Imagen 3. Eje de desagüe de la cuenca de aportación

Capacidad de la conducción (Manning, tubo circular a sección llena, DN = 0,50 m, n = 0,011, i = 4,0 %): A = 0,196 m², R = 0,125 m ⇒ Q_cap ≈ 0,89 m³/s .
La conducción trabaja preferentemente en lámina libre; para T = 25 años se comprobará que, con la laminación en lámina libre aguas arriba, el nivel no supera las cotas admisibles de 5.7. Para T = 500 años se verificará que la cota de agua aguas arriba no compromete la estabilidad del terraplén y que existe vía de alivio en lámina superficial.

5.3 Nota metodológica — Curvas IDF (forma de Montana)

Se ha adoptado para la estación AEMET B278 (Palma Aeropuerto) una formulación de tipo Montana sin desplazamiento:

$$I(T, t) = k_T \cdot t^{-n}$$

con n = 0,73 (Moncho et al. 2008). Las unidades empleadas son: intensidad I en mm/h y duración t en minutos. Los coeficientes k_T se han obtenido a partir de los anclajes suministrados y resultan:

• T = 10 años (ancla: I(10, 10′) = 142 mm/h):
k_10 = 142 · 10^{0,73} = 762,59 (mm/h·min^{0,73}).

• T = 25 años (ancla: I(25, 24′) = 80 mm/h):
k_25 = 80 · 24^{0,73} = 814,04 (mm/h·min^{0,73}).

• T = 500 años (ancla: I(500, 24′) = 135 mm/h):
k_500 = 135 · 24^{0,73} = 1.373,69 (mm/h·min^{0,73}).

Con estos coeficientes se reproducen las intensidades usadas en el anejo. A modo de ejemplo (redondeos a una cifra decimal):

• T=10 → I(5′) = k_10 · 5^{-0,73} ≈ 235,5 mm/h; I(10′) = 142,0 mm/h. • T=25 → I(20′) = k_25 · 20^{-0,73} ≈ 91,4 mm/h; I(24′) = 80,0 mm/h; I(30′) ≈ 68,0 mm/h. • T=500 → I(20′) ≈ 154,2 mm/h; I(24′) = 135,0 mm/h; I(30′) ≈ 114,7 mm/h.

Referencia: el valor del exponente n = 0,73 se ha obtenido de *Moncho, R., Belda, F., Caselles, V. (2008)*. "*Distribución geográfica del exponente N de las curvas IDF. Aplicación para la Península Ibérica*", VI Congreso AEC.

5.4 Cuneta triangular

— Tirante y velocidad Sección triangular con m = 1,5 (H:V), pendiente i = 1,6 %, n = 0,015.
Capacidad por Manning según tirante y:
A = m·y², P = 2·y·√(1+m²), R = A/P, Q = (1/n)·A·R^{2/3}·i^{1/2} .
Valores de referencia (orientativos):
• y = 0,30 m → Q ≈ 0,28 m³/s .
• y = 0,40 m → Q ≈ 0,61 m³/s .
Se adoptará una altura de trabajo con resguardo ≥ 0,10 m respecto a la altura total (h = 0,50 m), verificando que el tirante calculado para T = 10 años no supera la sección útil. Sección triangular con m = 1,5 (H:V), pendiente i = 1,6 %, n = 0,015.
Capacidad por Manning según tirante y:
A = m·y², P = 2·y·√(1+m²), R = A/P, Q = (1/n)·A·R^{2/3}·i^{1/2} .
Valores de referencia (orientativos):
• y = 0,30 m → Q ≈ 0,28 m³/s .
• y = 0,40 m → Q ≈ 0,61 m³/s .
Se adoptará una altura de trabajo con resguardo ≥ 0,10 m respecto a la altura total (h = 0,50 m), verificando que el tirante calculado para T = 10 años no supera la sección útil. Sección triangular con m = 1,5 (H:V), pendiente i = 1,6 %, n = 0,015.
Capacidad por Manning según tirante y:
A = m·y², P = 2·y·√(1+m²), R = A/P, Q = (1/n)·A·R^{2/3}·i^{1/2} .
Valores de referencia (orientativos):
• y = 0,30 m → Q ≈ 0,28 m³/s .
• y = 0,40 m → Q ≈ 0,61 m³/s .
Se adoptará una altura de trabajo con resguardo ≥ 0,10 m respecto a la altura total (h = 0,50 m), verificando que el tirante calculado para T = 10 años no supera la sección útil.

5.5 Caz colector y bajantes del tablero

Área tributaria aproximada por margen del tablero: A_margen ≈ (L·B)/2 = (58,75·10,26)/2 ≈ 301 m² .
Con dos bajantes por margen, área tributaria por bajante A_b ≈ 150 m² .
Se adopta C = 0,90 (pavimento bituminoso) y t_c conservador para tablero en el entorno de 5–10 min (bombeo 2 %).

Capacidad del caz colector DN 315 mm (n = 0,011, i = 1,5 % a 2,0 %):
• A sección llena e i = 1,5 % → Q_cap ≈ 0,16 m³/s .
La comprobación final compara el caudal total aportado entre puntos bajos Q = C · I(10, t_c) · A_entre_puntos_bajos con la capacidad del colector y de cada bajante, verificando que no se producen láminas residuales en calzada y que la descarga sobre talud no supera velocidades admisibles (se preverá, si procede, protección puntual en pie de talud).

5.6 Resumen

(IDF — Estación AEMET propuesta: Palma de Mallorca, Aeropuerto [B278]; forma Montana, exponente n = 0,73)

ODT_1 • tc (Kirpich, L = 1.248,5 m, S = 1,45 %): ≈ 24 min.
• Q T = 25 años (I = 80 mm/h; C = 0,45; A = 16,23 ha): ≈ 0,62 m³/s.
• Q T = 500 años (I = 135 mm/h; C = 0,45; A = 16,23 ha): ≈ 1,74 m³/s.
• Capacidad conducto DN 500 mm (n = 0,011; i = 4,0 %): ≈ 0,89 m³/s.

IDF adoptadas (resumen):

• T = 10 años → I5 ≈ 235,5; I10 = 142; I15 ≈ 105,6; I20 ≈ 85,6 mm/h.
• T = 25 años → I20 ≈ 91,4; I24 = 80; I30 ≈ 68,0 mm/h.
• T = 500 años → I20 ≈ 154,2; I24 = 135; I30 ≈ 114,7 mm/h.

Drenaje del tablero (L = 58,75 m; B = 10,26 m; C = 0,90; t_c ≈ 10 min; I = 142 mm/h)

• Área tributaria por bajante (4 en total): ≈ 150 m².
• Caudal por bajante (T = 10 años): ≈ 0,00535 m³/s (≈ 5,35 l/s).
• Caudal total (4 bajantes): ≈ 0,0214 m³/s (≈ 21,4 l/s).
• Capacidad caz colector DN 315 mm (n = 0,011; i = 1,5 %): ≈ 0,16 m³/s (≈ 160 l/s). (L = 58,75 m; B = 10,26 m; C = 0,90; t_c ≈ 10 min; I = 180 mm/h)

• Área tributaria por bajante (4 en total): ≈ 150 m².
• Caudal por bajante (T = 10 años): ≈ 0,0068 m³/s (≈ 6,8 l/s).
• Caudal total (4 bajantes): ≈ 0,027 m³/s (≈ 27 l/s).
• Capacidad caz colector DN 315 mm (n = 0,011; i = 1,5 %): ≈ 0,16 m³/s (≈ 160 l/s).

Notas: (i) Las intensidades IDF adoptadas (I = 180 mm/h para 10 min; I = 90 mm/h para 35 min y T = 25 a; I = 150 mm/h para 35 min y T = 500 a) son conservadoras respecto de los valores oficiales de la estación AEMET seleccionada para cerrar los resultados. (ii) La ODT_1 actúa como obra de restitución del drenaje superficial y no está concebida para transportar el caudal punta integral de la cuenca en régimen presurizado; en eventos severos, cabe esperar laminación en lámina libre aguas arriba, con descarga complementaria superficial por el entorno del terraplén, habiéndose verificado con el plano de rasantes que ello no compromete la vialidad dado que en las condiciones de lluvia punta de 500 años los tramos contiguos de los caminos presentan un calado de agua mayor al de la rotonda y ramales de nueva construcción.

5.7 Conclusión de las comprobaciones

Con los parámetros geométricos y de pendiente adoptados, las capacidades hidráulicas de la ODT_1 (DN 500 mm), de la cuneta triangular (h = 0,50 m) y del caz colector (DN 315 mm) resultan coherentes con las funciones asignadas. En caso de resultar holguras significativas, se mantiene el sobredimensionamiento por criterios de robustez y facilidad de mantenimiento, conforme a lo indicado en los apartados 2 y 3.

6 CONCLUSIONES

1) Adecuación de la solución adoptada. El esquema de drenaje propuesto —cuneta perimetral en glorieta con vertido directo a ODT_1; restitución del flujo natural mediante tubo DN 500 mm de PVC (n = 0,011) a i = 4,0 %; y drenaje del paso superior con caz Ø315 y cuatro bajantes escalonadas— es coherente con los condicionantes geométricos, ferroviarios y de explotación de la obra. La solución funciona por gravedad, elimina la necesidad de bombeos y facilita el mantenimiento.

2) Capacidades hidráulicas. Con los parámetros geométricos y de material fijados, la capacidad de la ODT_1 por Manning es ≈ 0,89 m³/s; la cuneta triangular (m = 1,5; i = 1,6 %; n = 0,015) admite caudales del orden de 0,28–0,61 m³/s para tirantes de 0,30–0,40 m respectivamente; y el caz Ø315 mm (n = 0,011; i ≈ 1,5–2,0 %) dispone de holgura suficiente frente a los caudales captados por cada bajante en T = 10 años, manteniendo la lámina fuera de calzada.

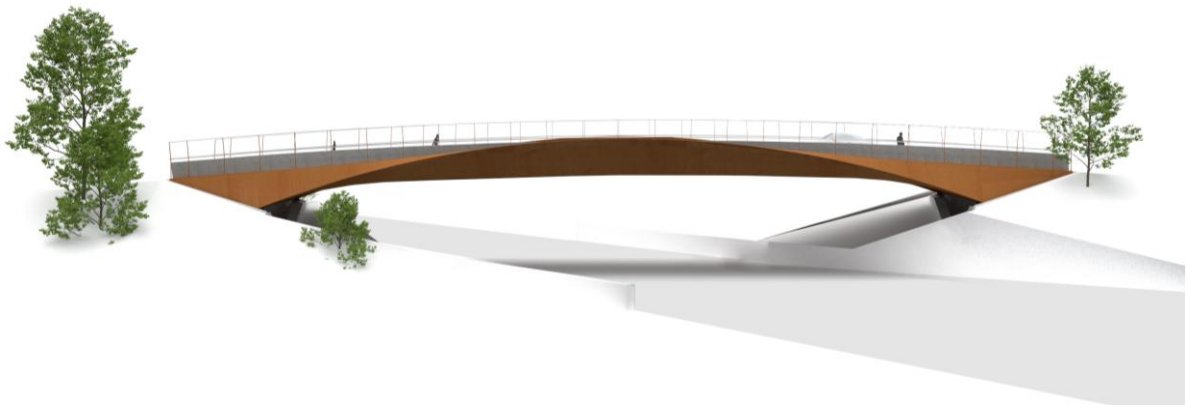
3) Periodos de retorno y robustez. Se han adoptado T = 10 años para drenaje superficial de calzadas y cunetas, T = 25 años para ODT_1 (con verificación frente a T = 500 años). El dimensionamiento favorece secciones generosas y accesibles con el objetivo de reducir el riesgo de obturación y facilitar la conservación.

4) Coherencia de rasantes en T = 500 años. En evento extremo, el régimen resultante será de laminación en lámina libre aguas arriba y alivio superficial por el punto natural más bajo con descarga complementaria superficial por el entorno del terraplén, habiéndose verificado con el plano de rasantes que ello no compromete la vialidad dado que en las condiciones de lluvia punta de 500 años los tramos contiguos de los caminos presentan un calado de agua mayor al de la rotonda y ramales de nueva construcción.

5) Mantenimiento. No se requieren prescripciones específicas adicionales más allá de las habituales en explotación (limpieza de embocaduras y cunetas tras episodios de lluvia y revisión visual periodica). El sobredimensionamiento deliberado de los elementos y la ausencia de tramos enterrados complejos contribuyen a la fiabilidad del sistema.

En consecuencia, el sistema de drenaje proyectado cumple los objetivos de restitución hidráulica, seguridad vial y compatibilidad con la infraestructura ferroviaria, y presenta márgenes adecuados de funcionamiento en las condiciones de proyecto y en los escenarios extremos comprobados.

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



ANEJO 15: CONTROL DE CALIDAD

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN..... 4

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES..... 6
2.1. Normativa de carácter general..... 6
2.2. X. Control de calidad y ensayos..... 9
2.2.1. XE. Estructuras de hormigón..... 9
2.2.2. XM. Estructuras metálicas..... 9
2.2.3. XS. Estudios geotécnicos..... 10

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES..... 12

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA..... 14

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO..... 30

6. VALORACIÓN ECONÓMICA..... 32

1. INTRODUCCIÓN.

1. INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Normativa de carácter general

NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada por:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada por:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Modificada por:

Ley de calidad de la Arquitectura

Ley 9/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

2.2. X. Control de calidad y ensayos

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. XE. Estructuras de hormigón

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.2. XM. Estructuras metálicas

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.3. XS. Estudios geotécnicos

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DUV020 Demolición de muro de fábrica en vallado de parcela. 18,00 m³

DUV020b Demolición de muro de fábrica en vallado de parcela. 30,00 m³

FASE	1	Demolición del elemento.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de los trabajos.	1 por muro	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y acopio de escombros.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por muro	▪ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

DUV025 Demolición de poste metálico en vallado de parcela. 25,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por muro	▪ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

DMF020 Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico. 300,00 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	▪ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ▪ Se han vertido en el exterior del recinto.

ACA020b Desbroce y limpieza del terreno con arbustos. 50,00 m²

FASE	1	Replanteo en el terreno.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Remoción mecánica de los materiales de desbroce.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Eliminación de los tocones y raíces de diámetro mayor de 10 cm.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por zona de actuación	▪ No se han eliminado hasta una profundidad de 50 cm como mínimo por debajo de la rasante del terreno.

FASE	3	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Profundidad.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por zona de actuación	▪ Inferior a 25 cm.

ACC020c Terraplenado. Coronación material seleccionado 2.841,60 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Exactitud del replanteo.	1 cada 50 m de perímetro y no menos de 1 por terraplén	▪ Errores superiores al 2,5‰. ▪ Variaciones superiores a ±100 mm.

FASE	2	Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Base del terraplén.	1 cada 1000 m² y no menos de 3 por explanada	▪ Profundidad de la excavación inferior a 15 cm.

FASE	3	Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	▪ Superior a 30 cm.
3.2	Pendiente transversal del terraplén durante la ejecución del mismo, para la rápida evacuación de las aguas pluviales.	1 por terraplén	▪ Inferior al 6%.
3.3	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del terraplén.	1 por tongada	▪ Inferior al 6%. ▪ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

FASE	4	Humectación o desecación de cada tongada.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Compactación por tongadas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	▪ Existencia de asientos.

ACE015d Excavación de tierras a cielo abierto bajo rasante, con medios mecánicos. **2.321,50 m³**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	▪ Errores superiores al 2,5‰. ▪ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota del fondo.	1 por explanada	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	▪ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	▪ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	▪ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

ACE040b Excavación de zanjas, con medios mecánicos. **14,00 m³**

FASE	1	Replanteo en el terreno.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	▪ Errores superiores al 2,5‰. ▪ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	▪ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	▪ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	▪ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	▪ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	▪ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

ACR020b Relleno de zanjas. Zahorra artificial 5,00 m³

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	▪ Superior a 25 cm.
1.2	Materiales de las diferentes tongadas.	1 por tongada	▪ No son de características uniformes.
1.3	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del relleno.	1 por tongada	▪ Inferior al 6%. ▪ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	▪ Existencia de asientos.

ADP010 Terraplenado. 12.175,60 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Exactitud del replanteo.	1 cada 50 m de perímetro y no menos de 1 por terraplén	▪ Errores superiores al 2,5‰. ▪ Variaciones superiores a ±100 mm.

FASE	2	Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Área y profundidad de la intervención.	1 por explanada	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	▪ Superior a 30 cm.

FASE	4	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Compactación por tongadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	▪ Existencia de asientos.

CHH005 Hormigón de limpieza. 19,80 m³

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m² de superficie	▪ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	▪ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FDD010b Barandilla de fachada, de acero. 200,00 m

FASE	1	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado del conjunto.	1 por planta en cada barandilla diferente	▪ Desplome superior a 0,5 cm.
1.2	Altura y aberturas.	1 cada 15 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de las uniones al paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	▪ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

IUB005 Arqueta 25,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Ejecución de taladros para conexionado de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	▪ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	4	Conexionado de los tubos a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	▪ Entrega de tubos insuficiente. ▪ Fijación defectuosa. ▪ Falta de hermeticidad.

IUD020 Cuneta en tierras. 31,30 m

FASE	1	Formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor.	1 por cuneta	▪ Inferior a 15 cm.
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por cuneta	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	2	Montaje de las piezas prefabricadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por cuneta	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IUP110 Centro de mando y fuerza para control de iluminación 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	▪ Insuficientes.

FASE	3	Conexionado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	▪ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IUS011 Colector enterrado de PVC.500 10,00 m

FASE	1	Replanteo del recorrido del colector.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por solera	▪ Inferior a 10 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	▪ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 cada 10 m	▪ Inferior al 0,50%.
5.2	Limpieza.	1 cada 10 m	▪ Existencia de restos de suciedad.
5.3	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 10 m	▪ Inferior a 30 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

IUS050 Pozo de registro prefabricado de hormigón en masa. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	▪ Variaciones superiores a ±50 mm.

FASE	2	Colocación de la malla electrosoldada.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por unidad	▪ Variaciones superiores al 15%.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	▪ Inferior a 25 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.3	Cota de la solera.	1 por unidad	▪ Variaciones superiores a ±30 mm.

FASE	4	Montaje.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Unión entre piezas.	1 por unidad	▪ Inexistencia de juntas expansivas de sellado.

FASE	5	Formación del canal en el fondo del pozo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por unidad	▪ Inferior al 5%.

FASE	6	Conexionado de los colectores al pozo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Conexiones de los tubos.	1 por tubo	▪ Entrega de tubos insuficiente. ▪ Fijación defectuosa.
6.2	Desnivel entre el colector de entrada y el de salida.	1 por unidad	▪ Inexistencia de desnivel. ▪ Desnivel negativo.

FASE	7	Colocación de los pates.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Distancia entre pates.	1 por unidad	▪ Inferior a 30 cm. ▪ Superior a 40 cm.
7.2	Distancia del pate superior a la boca de acceso.	1 por unidad	▪ Inferior a 40 cm. ▪ Superior a 50 cm.

FASE	8	Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 por unidad	▪ Inferior a 20 cm.
8.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	9	Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Marco, tapa y accesorios.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.2	Enrasado de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	▪ Variaciones superiores a ±5 mm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

UVT010 Vallado de parcela, de malla de simple torsión. 10,00 m

FASE	1	Replanteo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	▪ Variaciones superiores a ±10 mm.

FASE	2	Colocación de los postes en los pozos.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del anclaje de los postes.	1 por poste	▪ Inferior a 35 cm.
2.2	Distancia entre postes.	1 por poste	▪ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	3	Vertido del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 en general	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	▪ Variaciones superiores a ±5 mm.
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	▪ Variaciones superiores a ±5 mm.

FASE	5	Colocación de la malla.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número de fijaciones.	1 cada 20 m	▪ Menos de 7 por poste.

UVM010 Muro de fábrica para vallado de parcela. 10,00 m

FASE	1	Replanteo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesores.	1 cada 15 m de muro	▪ Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.
1.2	Altura.	1 cada 15 m de muro	▪ Variaciones superiores a ±15 mm.
1.3	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 15 m de muro	▪ Variaciones superiores a ±10 mm.
1.4	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 15 m de muro	▪ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.5	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 15 m de muro	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.6	Dimensiones de los huecos.	1 cada 15 m de muro	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	▪ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	▪ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	▪ Ausencia de miras en cualquier esquina.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Humectación de las piezas.	1 cada 15 m de muro	▪ No se han humedecido las piezas el tiempo necesario.
3.2	Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	▪ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. ▪ Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza.
3.3	Horizontalidad de las hiladas.	1 cada 15 m de muro	▪ Variaciones superiores a ±2 mm/m.
3.4	Planeidad del paramento.	1 cada 15 m de muro	▪ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ▪ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.5	Desplome.	1 cada 15 m de muro	▪ Superior a 2 cm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de jambas.	1 en general	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UNM020 Muro de contención de hormigón armado. 252,70 m³

FASE	1	Replanteo de la cimentación del muro.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y nivelación.	1 cada 15 m de muro	▪ Variaciones superiores a ±50 mm. ▪ Dimensiones diferentes en ±20 mm a las especificadas en el proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetro, número y disposición de las armaduras.	1 cada 15 m de muro	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Longitud y posición de las armaduras de espera.	1 cada 15 m de muro	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Utilización de separadores de armaduras al encofrado.	1 cada 15 m de muro	▪ Ausencia de separadores.

FASE	3	Resolución de juntas de construcción.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	▪ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
3.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 15 m de muro	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 15 m de muro	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Reparación de defectos superficiales, si procede.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Acabado superficial.	1 cada 15 m de muro	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

GTA020 Transporte de tierras con camión. 2.331,00 m³

FASE	1	Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	▪ El camión supera la masa máxima autorizada.

MBG010b Base granular. Zahorra artificial 1.273,50 m³

FASE	1	Extendido del material en tongadas de espesor uniforme.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	▪ Superior a 30 cm.
1.2	Espesor total.	1 por unidad	▪ Espesor diferente en más de 1/5 del espesor especificado en el proyecto.
1.3	Planeidad.	1 por unidad	▪ Variaciones superiores a ±10 mm, medidas con regla de 3 m.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	▪ Existencia de asientos.

MEE010 Estabilización de explanada mediante suelo estabilizado tipo Sauló 72,00 m³

FASE	1	Humectación o desecación de cada tongada.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Compactación por tongadas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	▪ Existencia de asientos.

MLB010 Bordillo prefabricado de hormigón. 440,00 m

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	▪ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 20 m	▪ Inferior a 20 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 20 m	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Asiento del bordillo.	1 cada 20 m	▪ Asiento insuficiente o discontinuo.
3.2	Llagueado.	1 cada 20 m	▪ Superior a 2 cm.

MPB001b Mezcla bituminosa en caliente AC. 565,46 t

MPB002b Mezcla bituminosa en caliente BBTM. 559,58 t

FASE	1	Extensión de la mezcla bituminosa.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de aplicación.	1 cada 100 m²	▪ No se ha comenzado por el borde inferior. ▪ No se ha realizado por franjas longitudinales.
1.2	Anchura de las franjas.	1 cada 100 m²	▪ No se ha realizado el menor número de juntas posible.

FASE	2	Compactación de la capa de mezcla bituminosa.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Compactación.	1 cada 100 m²	▪ No se ha realizado longitudinalmente, de manera continua y sistemática. ▪ No se ha realizado a la mayor temperatura posible.
2.2	Acabado de la superficie.	1 cada 100 m²	▪ No ha presentado una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

FASE	3	Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas transversales de capas superpuestas.	1 cada 100 m²	▪ Inferior a 5 m.
3.2	Separación entre juntas longitudinales de capas superpuestas.	1 cada 100 m²	▪ Inferior a 15 m.

MSH010b	**Marca vial longitudinal continua 10 cm.**	**1.054,56 m**
MSH010d	**Marca vial longitudinal discontinua 40cm.**	**20,00 m**
MSH030b	**Marcado de flechas e inscripciones en viales.**	**231,30 m²**

FASE	1	Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Color, forma, dimensiones y situación.	1 cada 100 m	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Bordes de la marca vial.	1 cada 100 m	▪ Los bordes no han quedado correctamente perfilados.

TIF010	**Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp**	**22,00 Ud**
TIF010b	**Lluminaria LED hasta 60W**	**22,00 Ud**

FASE	1	Formación de cimentación de hormigón en masa.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación y nivelación.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	2	Fijación de la columna.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado.	1 por unidad	▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pernos de anclaje.	1 por unidad	▪ No han quedado embebidos al menos 20 cm por debajo del pavimento.

TSV050	**Señal vertical de tráfico octogonal**	**1,00 Ud**
TSV050c	**Señal vertical de tráfico triangular.**	**5,00 Ud**
TSV050d	**Señal vertical de tráfico circular**	**10,00 Ud**
TSV050e	**Señal vertical de tráfico cuadrada.**	**2,00 Ud**

FASE	1	Montaje.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	▪ Variaciones superiores a ±50 mm.
1.2	Desplome.	1 por unidad	▪ Superior al 2%.

TSV100b	**Poste de aluminio de 115mm de diámetro**	**20,00 Ud**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 por unidad	▪ Variaciones superiores a ±30 mm.

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la dirección facultativa durante el transcurso de la obra.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

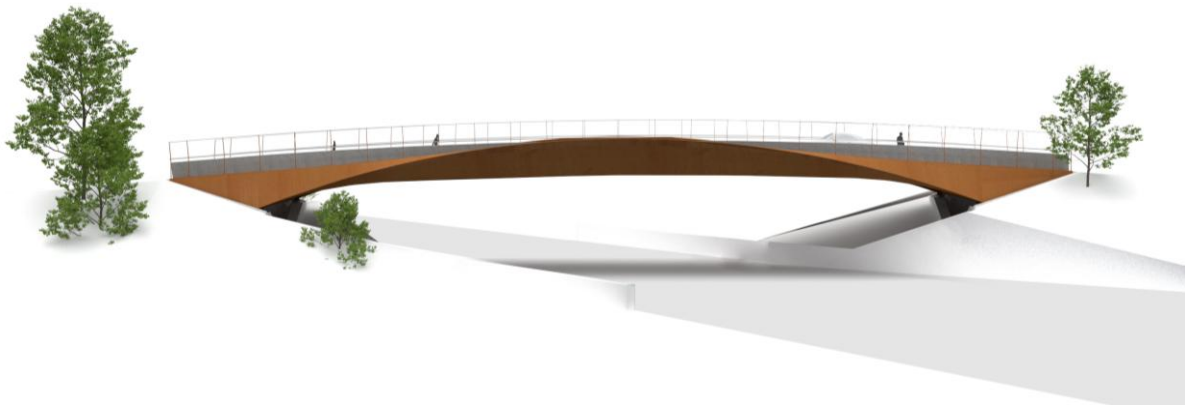
6. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros.

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



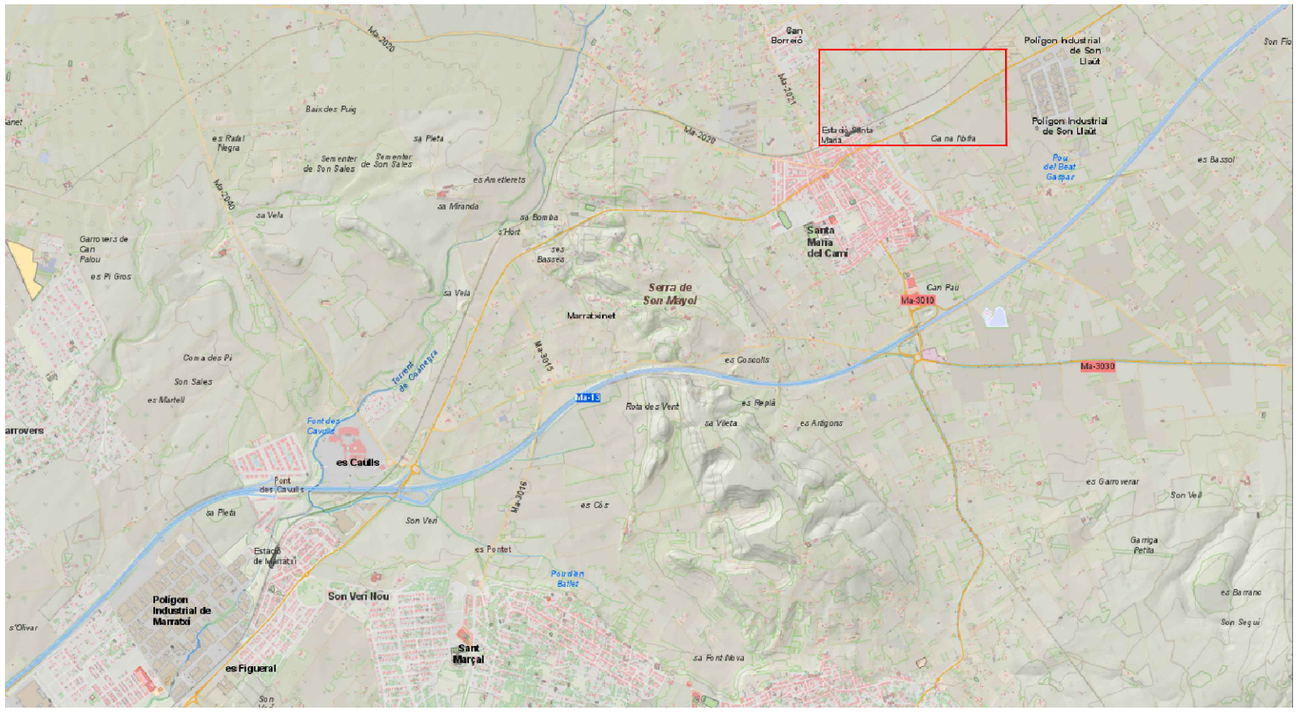
DOCUMENTO Nº2: PLANOS

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta



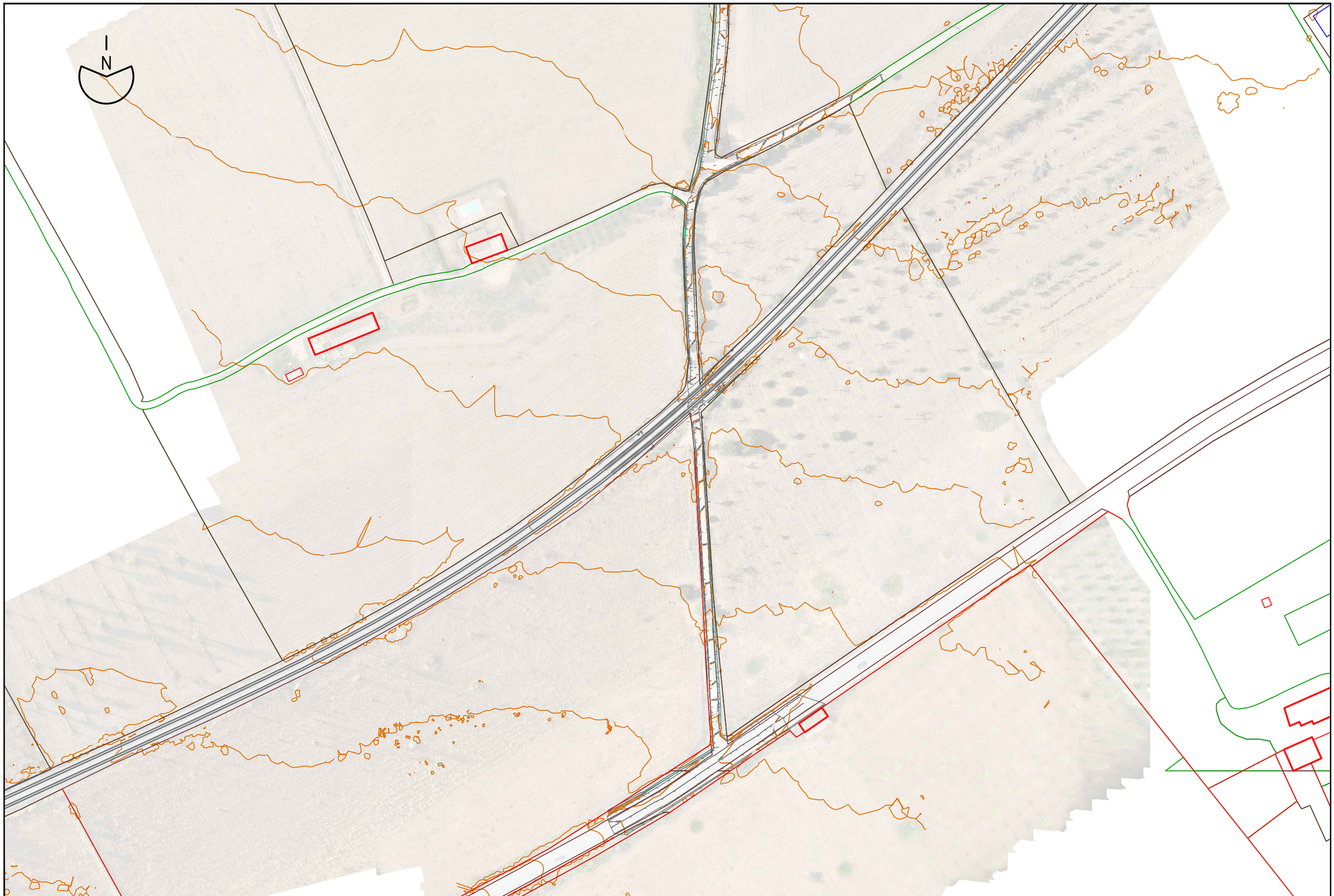




ÍNDICE DE PLANOS

1. UBICACIÓN
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA PROYECTO
4. TRAZADO
5. SECCIONES TIPO
6. PERFILES LONGITUDINALES
7. PERFILES TRANSVERSALES
8. PUENTE
9. DRENAJE
10. SEÑALIZACIÓN
11. SERVICIOS E INSTALACIONES
12. EXPROPIACIONES
13. MUROS

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** S/E	**TÍTULO PLANO:** UBICACIÓN	**Núm. PLANO:** 01 **HOJA** 1 DE 1



PROMOTOR:

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:

GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

Carlos Garau Fullana I.C.C.P.

anta
INGENIERIA CIVIL

Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

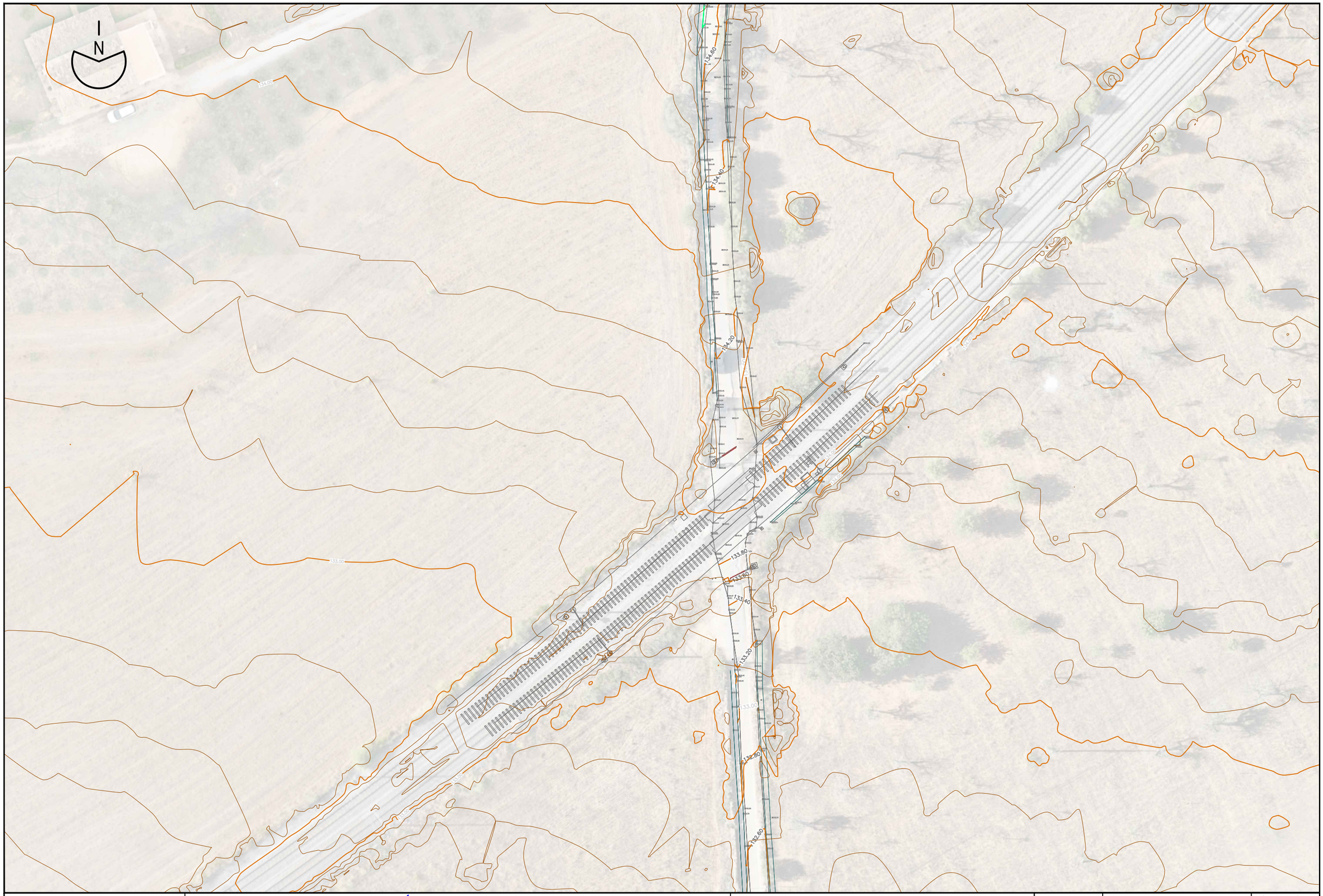
ESCALA: E 1:1500

TÍTULO PLANO:

ESTADO ACTUAL
PLANTA CONJUNTO

Núm. PLANO: 2A

HOJA 1 DE 1



PROMOTOR:

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:

GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

Carlos Garau Fullana I.C.C.P.

anta
INGENIERIA CIVIL

Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO:

ESTADO ACTUAL
PLANTA DETALLE
CRUCE A NIVEL CAMÍ MOLINERS

Núm. PLANO: 2B

HOJA 1 DE 1



PROMOTOR:
SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.

anta
INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:2000

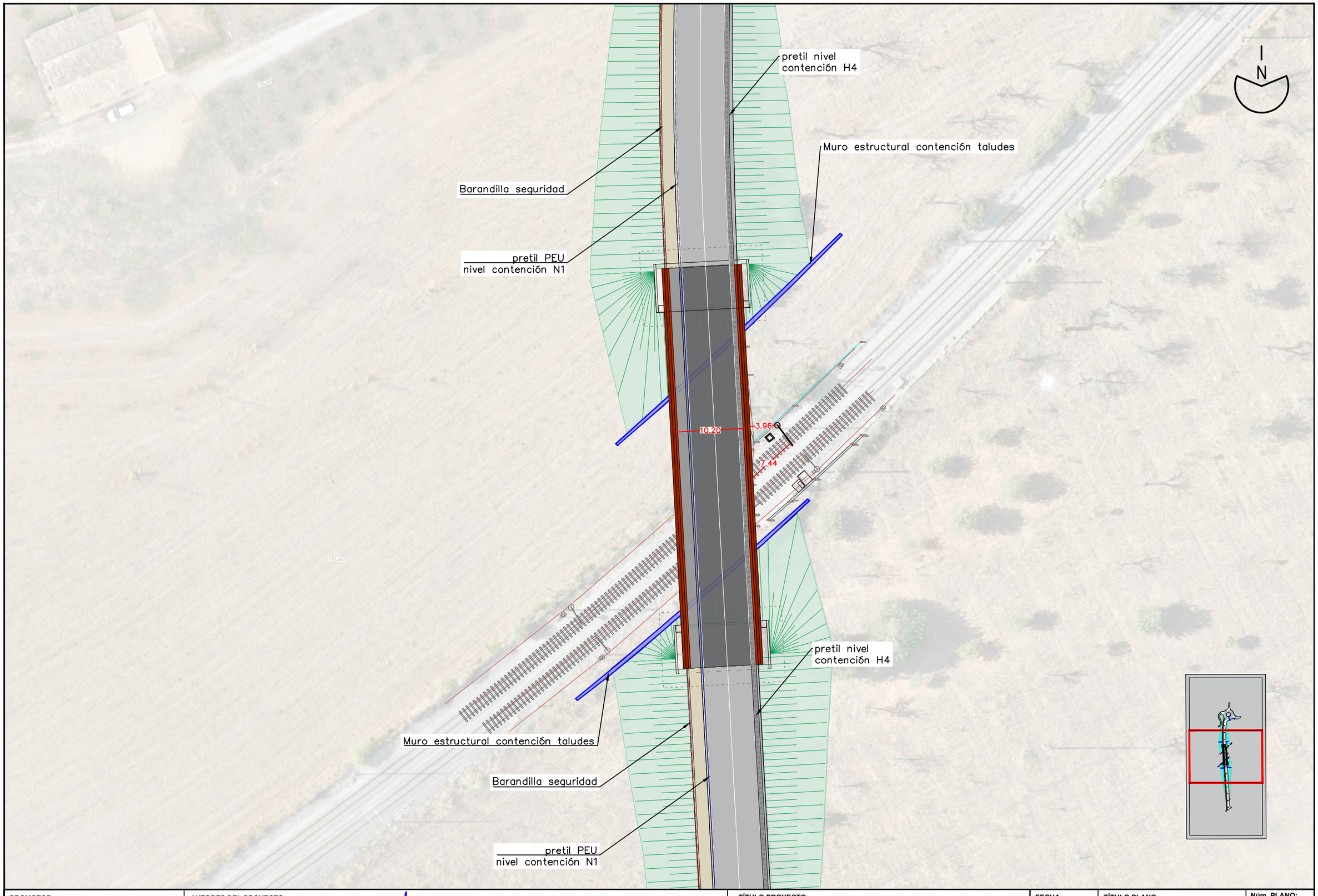
TÍTULO PLANO:
PROPUESTA
PLANTA CONJUNTO

Núm. PLANO: 3A

HOJA 1 DE 1



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** PROPUESTA PLANTA DETALLE	**Núm. PLANO:** 3B **HOJA** 1 DE 3



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: E 1:500	TÍTULO PLANO: PROPUESTA PLANTA DETALLE	Núm. PLANO: 3B HOJA 2 DE 3

LISTADO COORDENADAS REPLANTEO GEOMÉTRICO ROTONDA		
VERTICE	COORD X	COORD Y
0	481355.139	4389785.879
1	481369.828	4389788.988
2	481369.523	4389781.594
3	481368.590	4389779.235
4	481376.848	4389776.917
5	481363.627	4389773.500
6	481356.460	4389770.932
7	481349.151	4389772.134
8	481347.046	4389773.253
9	481341.362	4389779.967
10	481340.264	4389784.037
11	481340.596	4389789.478
12	481341.617	4389792.343
13	481345.551	4389797.402
14	481349.206	4389799.647
15	481355.519	4389800.864
16	481357.799	4389800.635
17	481363.739	4389798.170



PROMOTOR:
SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

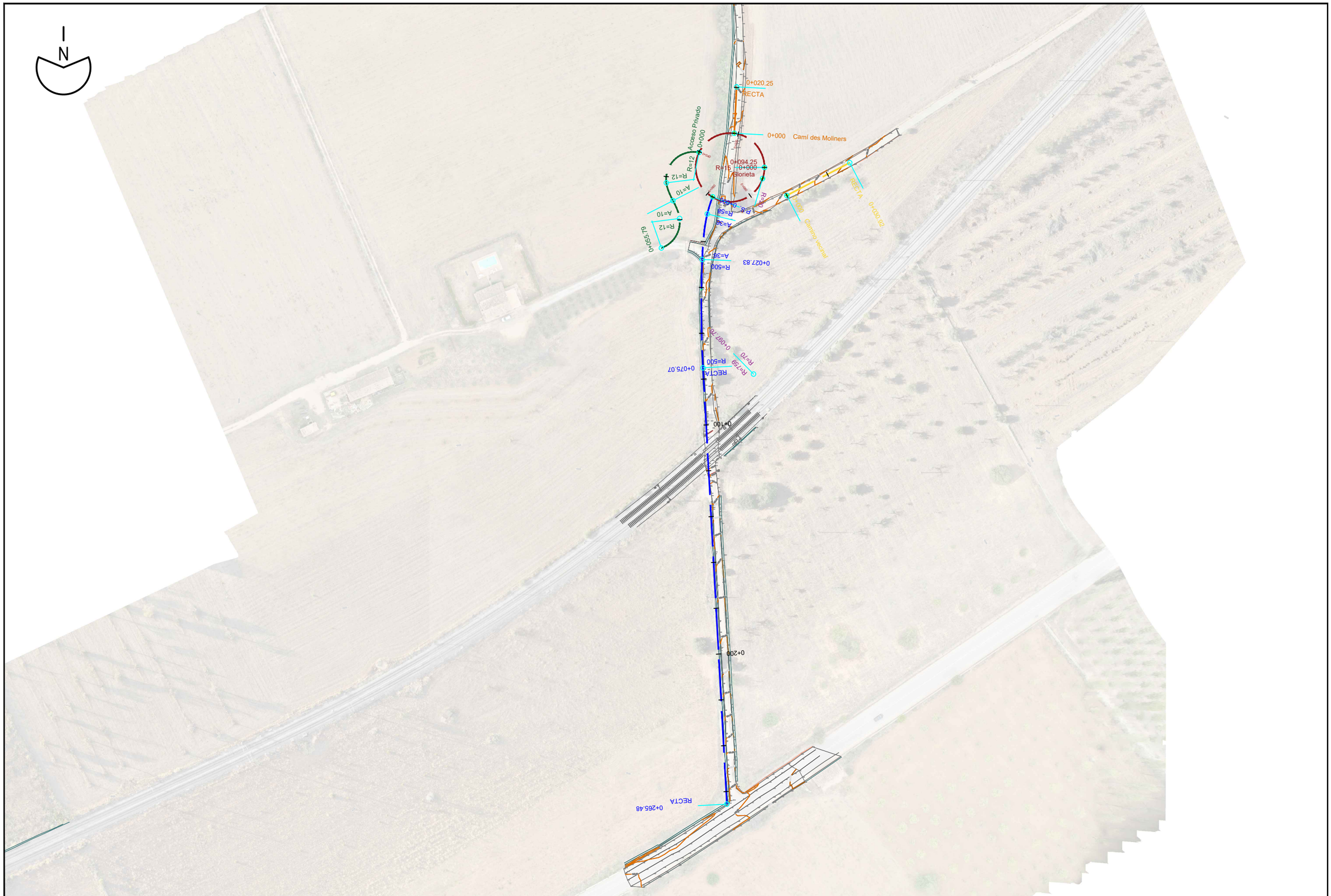
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO: PROPUESTA PLANTA DETALLE

Núm. PLANO: 3B

HOJA 3 DE 3



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:1500	**TÍTULO PLANO:** PLANTA CONJUNTO EJES DE REPLANTEO	**Núm. PLANO:** 4A **HOJA** 1 DE 1



PROMOTOR:
SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

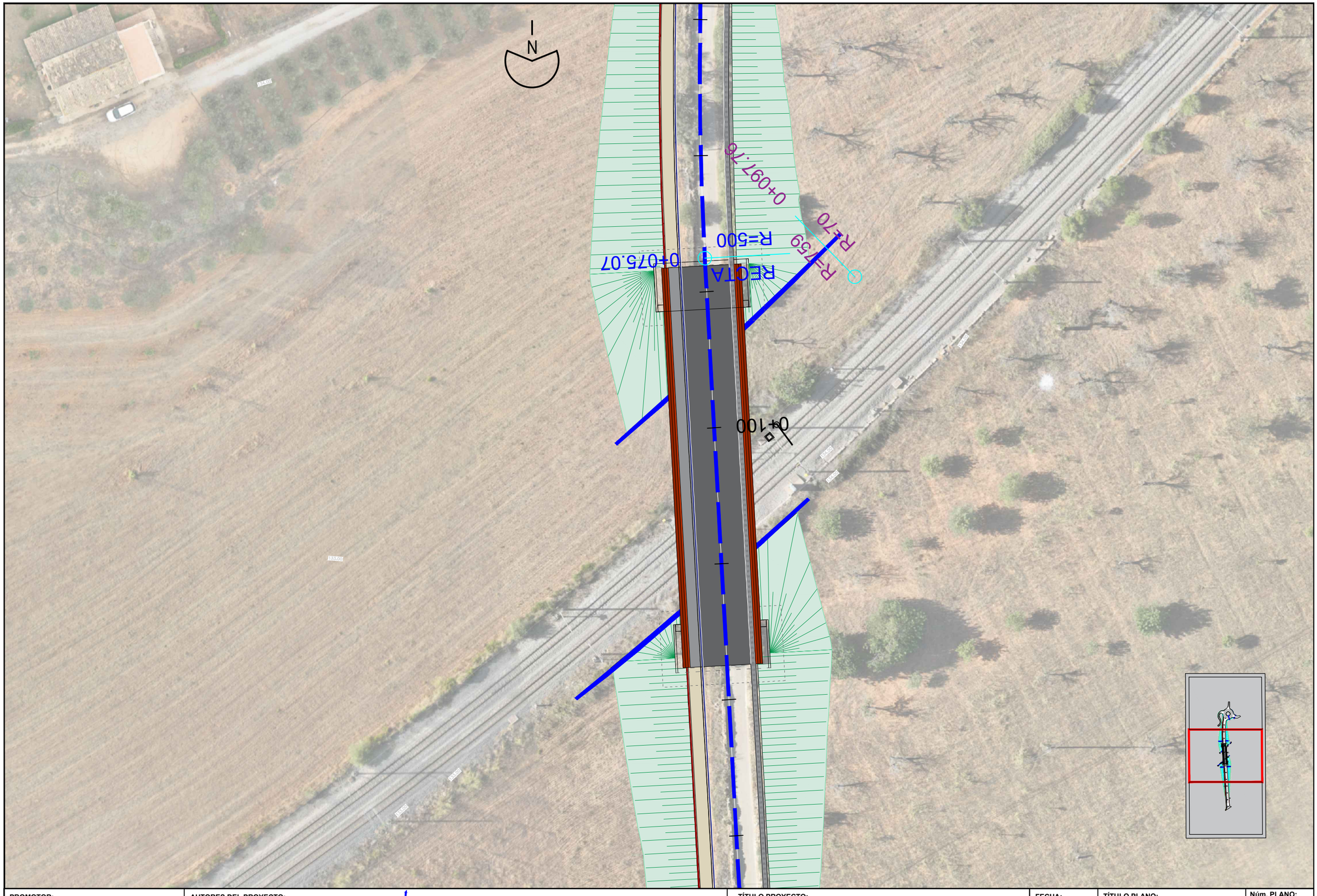
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO:
PLANTA TRAZADO
EJES DE REPLANTEO

Núm. PLANO: 4B

HOJA 1 DE 3



PROMOTOR:

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:

GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

Carlos Garau Fullana I.C.C.P.

anta
INGENIERIA CIVIL

Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

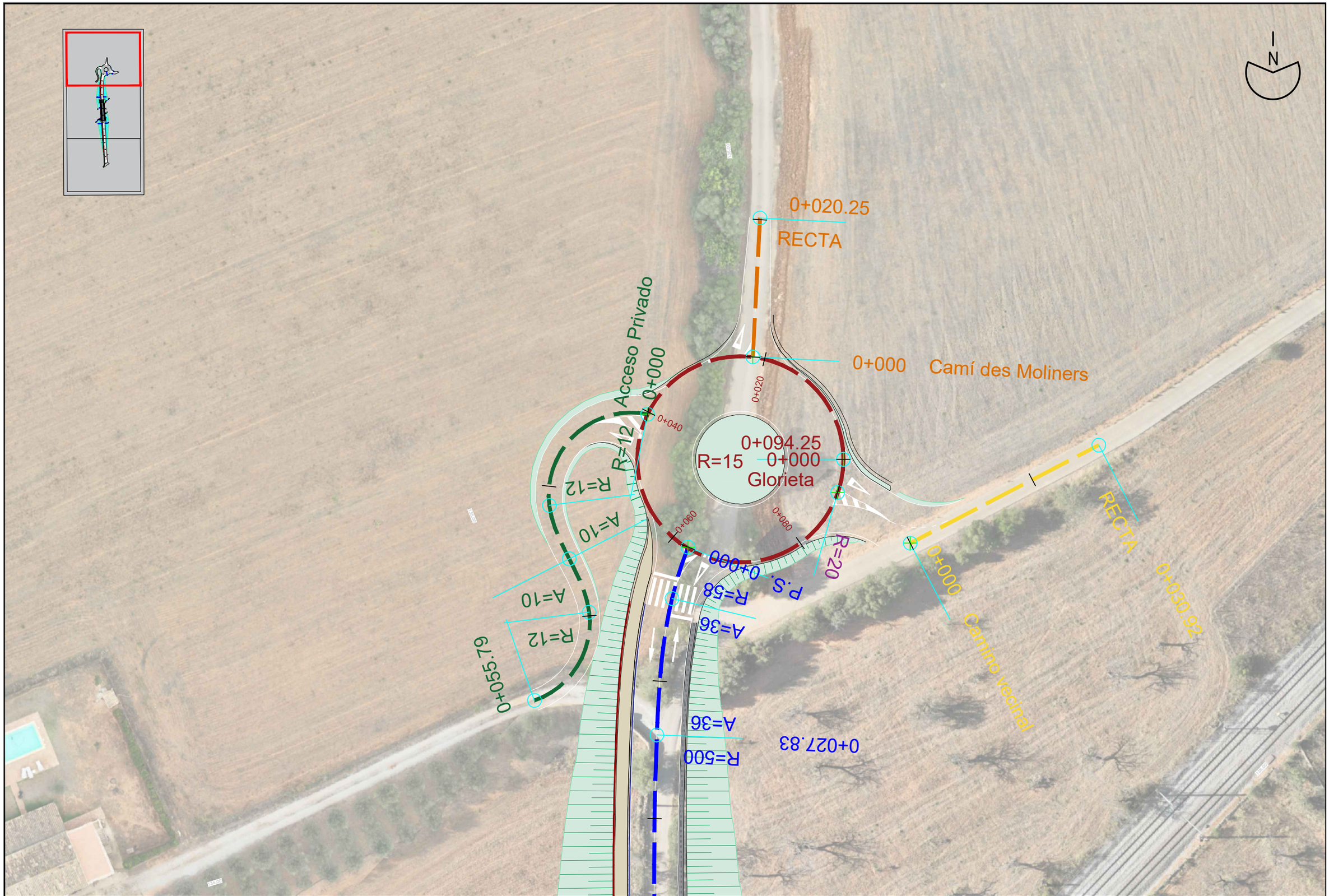
ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO:

PLANTA TRAZADO
EJES DE REPLANTEO

Núm. PLANO: 4B

HOJA 2 DE 3



PROMOTOR:
SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

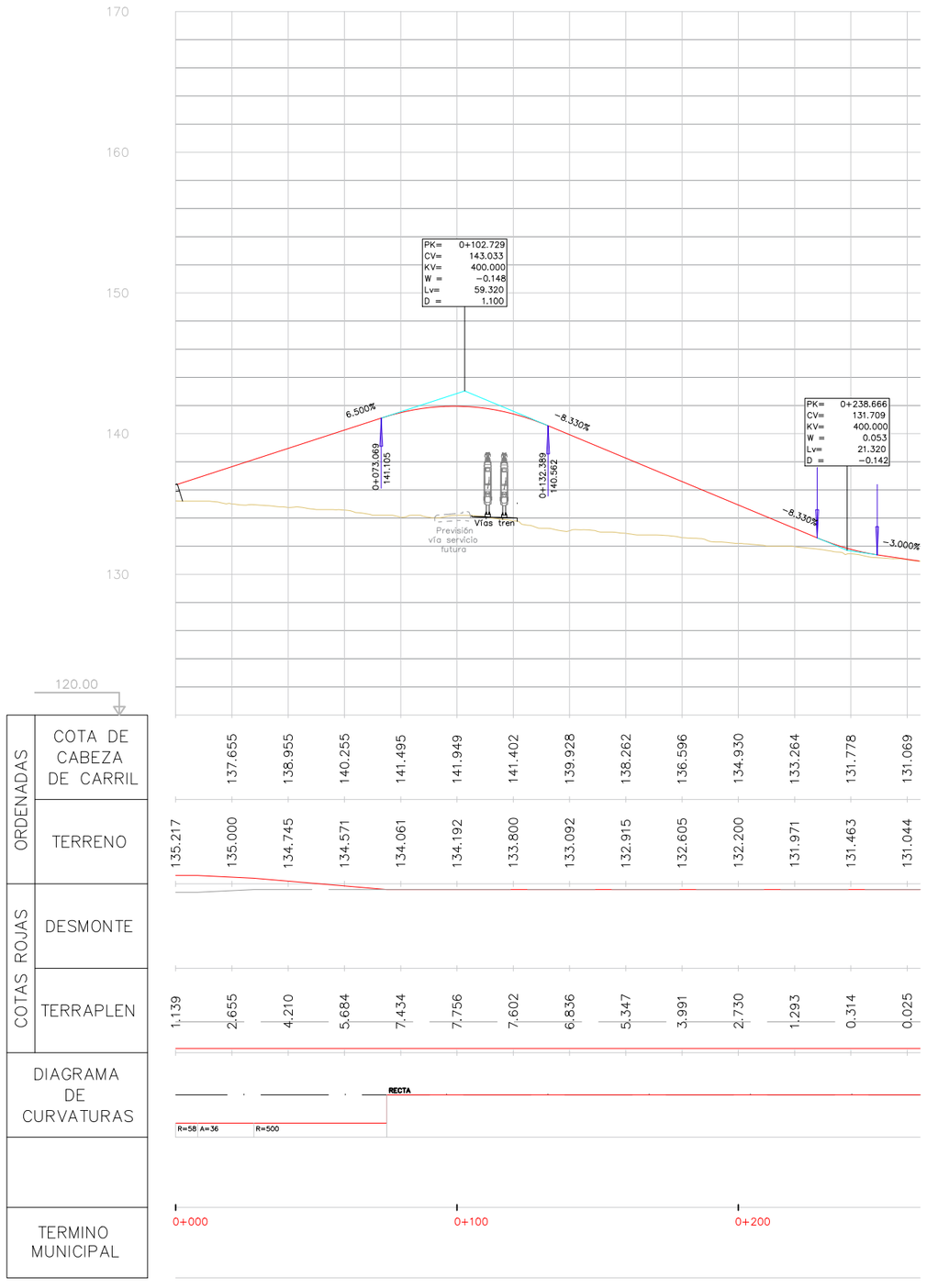
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO: PLANTA TRAZADO EJES DE REPLANTEO

Núm. PLANO: 4B

HOJA 3 DE 3



PASO SUPERIOR

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:250 E 1:2000	**TÍTULO PLANO:** PERFIL LONGITUDINAL PASO SUPERIOR	**Núm. PLANO:** 6 **HOJA** 1 DE 3

GLORIETA

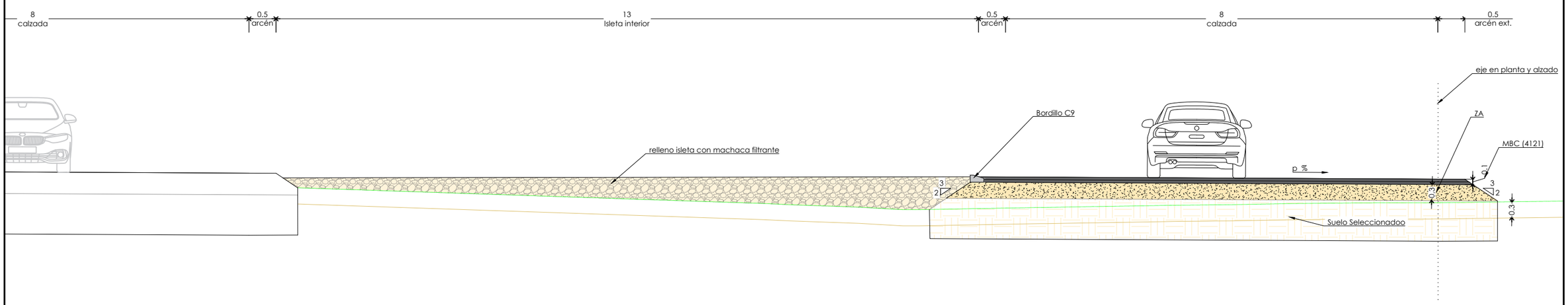
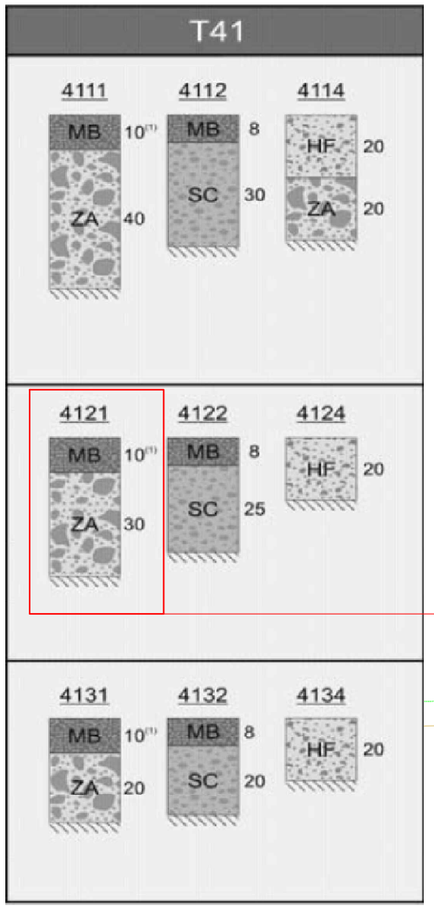
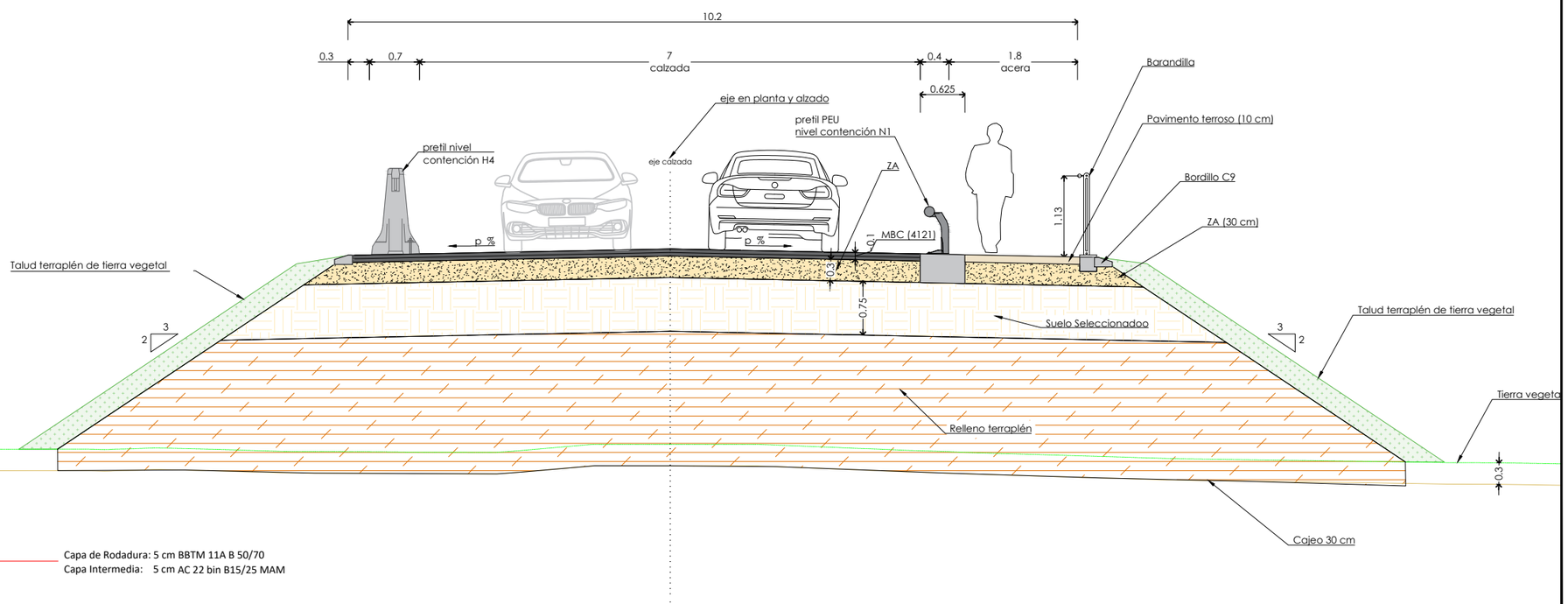


FIGURA 2.2 – CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORIAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA



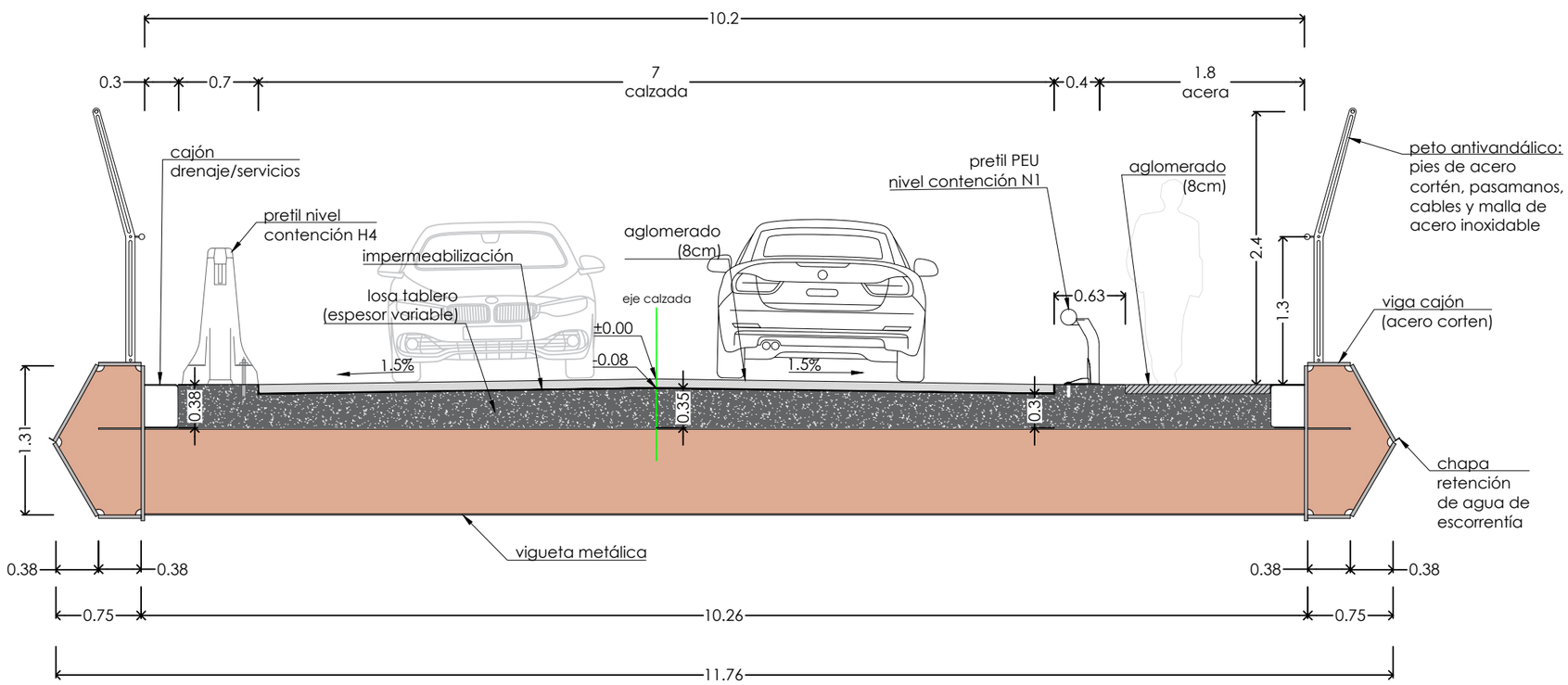
Capa de Rodadura: 5 cm BBTM 11A B 50/70
Capa Intermedia: 5 cm AC 22 bin B15/25 MAM

PASO SUPERIOR

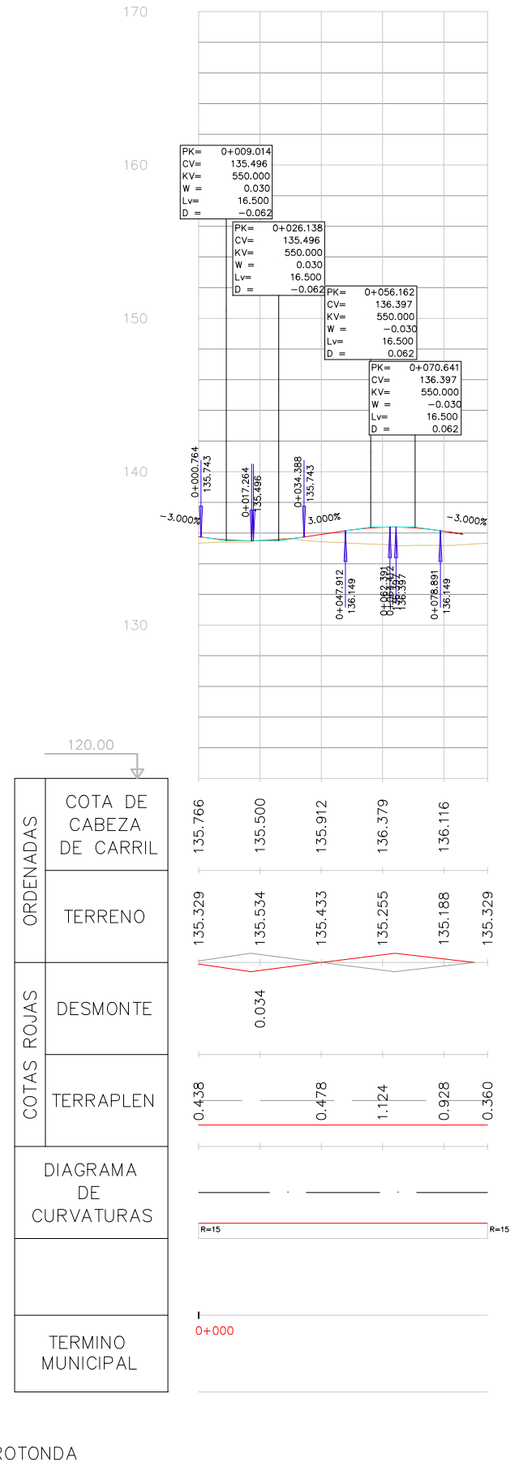


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:75	**TÍTULO PLANO:** SECCIONES TIPO VÍA DE SERVICIO Y PASO SUPERIOR	**Núm. PLANO:** 5 **HOJA** 1 DE 2

PASO SUPERIOR ESTRUCTURA



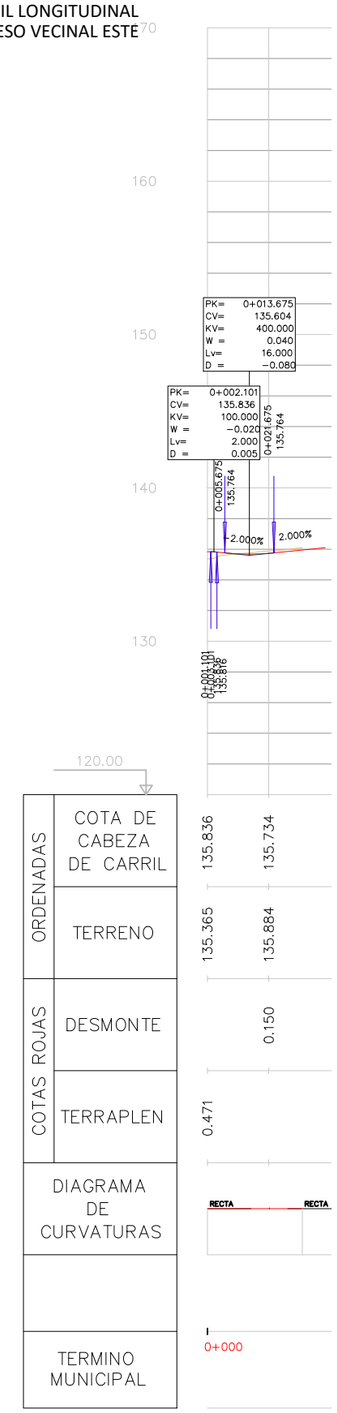
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:50	**TÍTULO PLANO:** SECCIONES TIPO PASO SUPERIOR ESTRUCTURA	**Núm. PLANO:** 5 **HOJA** 2 DE 2



ROTONDA

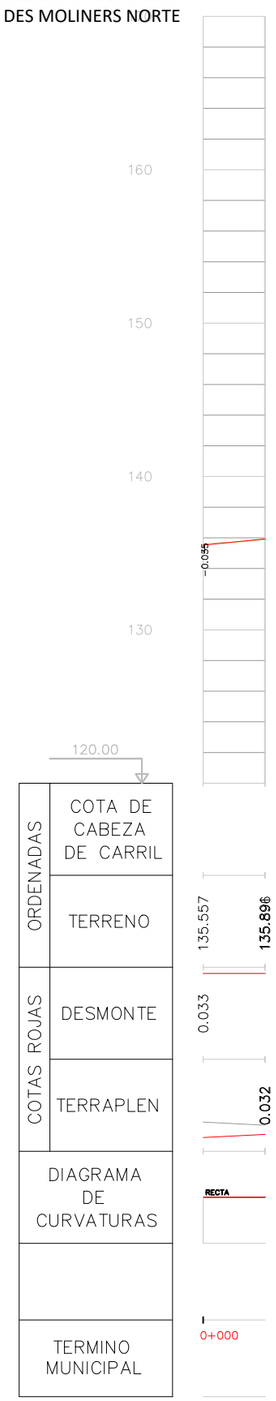
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:2000	**TÍTULO PLANO:** PERFIL LONGITUDINAL GLORIETA	**Núm. PLANO:** 6 **HOJA** 2 DE 3

PERFIL LONGITUDINAL
ACCESO VECINAL ESTE



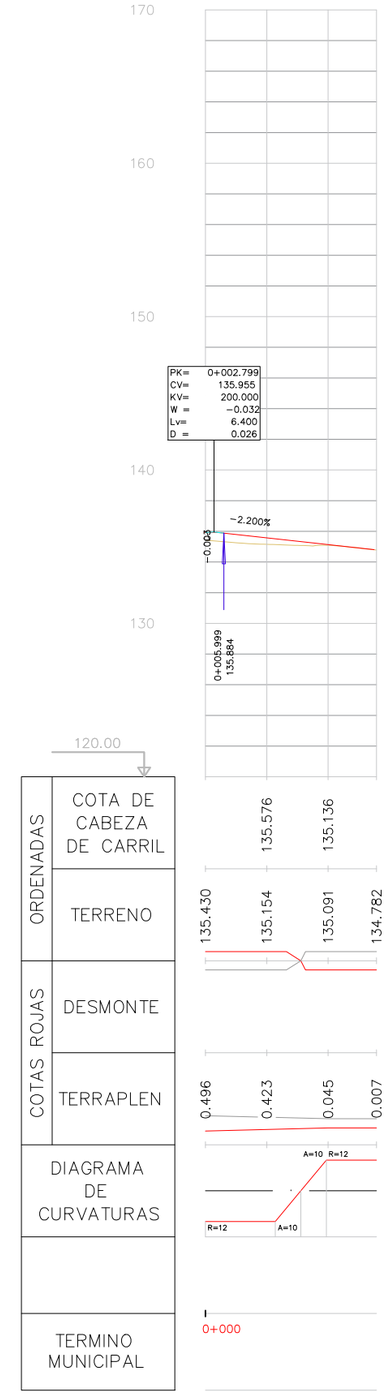
Camino vecinal

PERFIL LONGITUDINAL
CAMÍ DES MOLINERS NORTE



Cami des Moliners

PERFIL LONGITUDINAL
ACCESO PRIVADO OESTE



Acceso privado

PROMOTOR:
SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

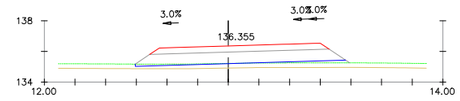
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:2000

TÍTULO PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL
ACCESO VECINAL
CAMÍ DES MOLINERS
ACCESO PRIVADO

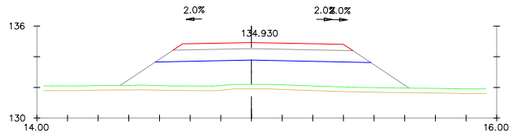
Núm. PLANO: 6

HOJA 3 DE 3



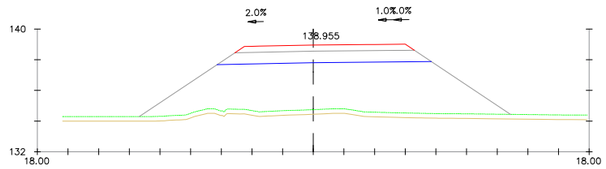
Pk=0+000

S. TERRAPLEN = 4.37 m2.
S. VEGETAL = 4.20 m2.
S. FIRME = 4.44 m2.
S. SUELO SEL1 = 9.60 m2.



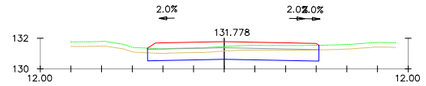
Pk=0+200

S. TERRAPLEN = 31.88 m2.
S. VEGETAL = 5.65 m2.
S. FIRME = 4.45 m2.
S. SUELO SEL1 = 9.67 m2.



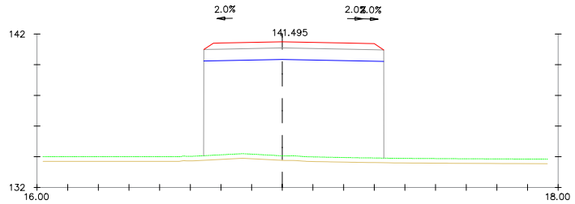
Pk=0+040

S. TERRAPLEN = 67.57 m2.
S. VEGETAL = 7.27 m2.
S. FIRME = 4.44 m2.
S. SUELO SEL1 = 9.63 m2.



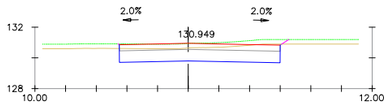
Pk=0+240

S. D TIERRA = 6.46 m2.
S. VEGETAL = 3.36 m2.
S. FIRME = 4.38 m2.
S. SUELO SEL1 = 8.38 m2.



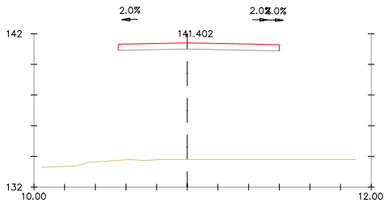
Pk=0+080

S. TERRAPLEN = 76.89 m2.
S. VEGETAL = 3.53 m2.
S. FIRME = 4.45 m2.
S. SUELO SEL1 = 8.81 m2.



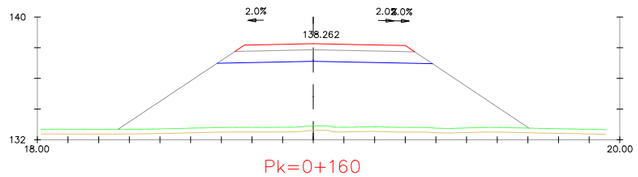
Pk=0+264

S. D TIERRA = 9.99 m2.
S. VEGETAL = 3.25 m2.
S. FIRME = 4.20 m2.
S. SUELO SEL1 = 7.87 m2.



Pk=0+120

S. FIRME = 4.20 m2.



Pk=0+160

S. TERRAPLEN = 94.08 m2.
S. VEGETAL = 8.05 m2.
S. FIRME = 4.45 m2.
S. SUELO SEL1 = 9.67 m2.

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P.; anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

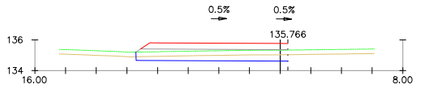
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:400

TÍTULO PLANO: PERFIILES TRANSVERSALES PASO SUPERIOR

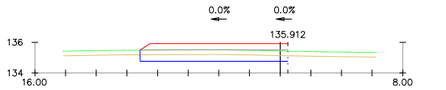
Núm. PLANO: 7B

HOJA 1 DE 3



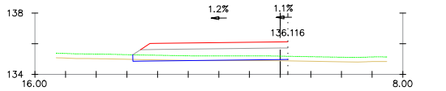
Pk=0+000

S. D TIERRA = 3.66 m2. S. SUELO SEL1 = 7.86 m2.
S. TERRAPLEN = 0.00 m2.
S. VEGETAL = 3.16 m2.
S. FIRME = 3.84 m2.



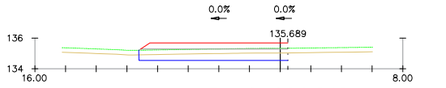
Pk=0+040

S. D TIERRA = 4.32 m2. S. SUELO SEL1 = 7.78 m2.
S. TERRAPLEN = 0.00 m2.
S. VEGETAL = 3.12 m2.
S. FIRME = 3.84 m2.



Pk=0+080

S. D TIERRA = 0.24 m2. S. SUELO SEL1 = 8.34 m2.
S. TERRAPLEN = 0.40 m2.
S. VEGETAL = 3.47 m2.
S. FIRME = 3.84 m2.



Pk=0+094.248

S. D TIERRA = 4.57 m2. S. SUELO SEL1 = 7.67 m2.
S. TERRAPLEN = 0.00 m2.
S. VEGETAL = 3.07 m2.
S. FIRME = 3.84 m2.

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P.; anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

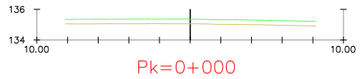
ESCALA: E 1:400

TÍTULO PLANO: PERFIILES TRANSVERSALES GLORIETA

Núm. PLANO: 7B

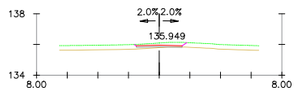
HOJA 2 DE 3

ACCESO VECINAL ESTE



Pk=0+000

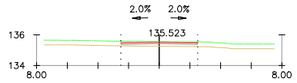
S. TERRAPLEN = 3.97 m2.
S. VEGETAL = 1.90 m2.
S. FIRME = 0.52 m2.



Pk=0+030.922

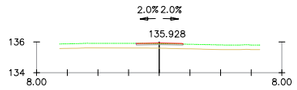
S. D TIERRA = 0.01 m2.
S. TERRAPLEN = 0.14 m2.
S. VEGETAL = 0.94 m2.
S. FIRME = 0.30 m2.

CAMÍ DES MOLINERS NORTE



Pk=0+000

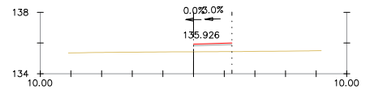
S. TERRAPLEN = 0.70 m2.
S. VEGETAL = 1.51 m2.
S. FIRME = 0.50 m2.



Pk=0+020.251

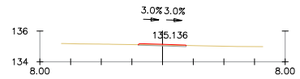
S. TERRAPLEN = 0.68 m2.
S. VEGETAL = 0.92 m2.
S. FIRME = 0.30 m2.

ACCESO PRIVADO OESTE



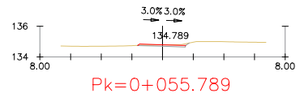
Pk=0+000

S. TERRAPLEN = 2.34 m2.
S. FIRME = 0.52 m2.



Pk=0+040

S. D TIERRA = 0.17 m2.
S. FIRME = 0.31 m2.



Pk=0+055.789

S. D TIERRA = 0.30 m2.
S. FIRME = 0.31 m2.

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

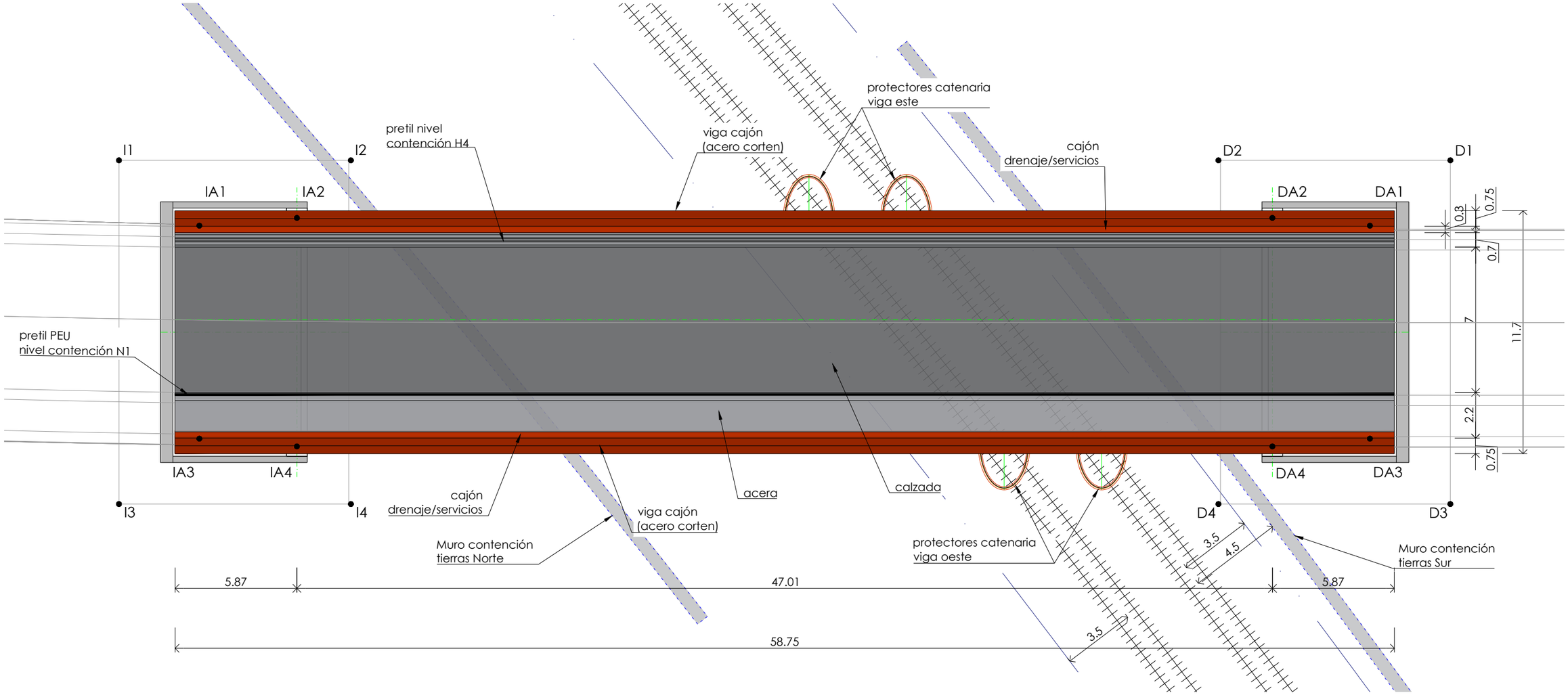
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:400

TÍTULO PLANO: PERFIILES TRANSVERSALES ACCESO VECINAL CAMÍ DES MOLINERS ACCESO PRIVADO

Núm. PLANO: 7B

HOJA 3 DE 3



coordenadas replanteo		
	X (m)	Y (m)
I1	481350,9644	4389700,5521
I2	481351,5737	4389689,3937
I3	481334,4290	4389699,6492
I4	481335,0383	4389688,4909
IA1	481348,0303	4389696,5111
IA2	481348,6610	4389691,8386
IA3	481337,7856	4389695,9517
IA4	481337,6674	4389691,2383

coordenadas replanteo		
	X (m)	Y (m)
D1	481354,4620	4389636,4975
D2	481353,8527	4389647,6559
D3	481337,9266	4389635,5947
D4	481337,3173	4389646,7530
DA1	481351,1054	4389640,1950
DA2	481351,2236	4389644,9085
DA3	481340,8606	4389639,6356
DA4	481340,2301	4389644,3060

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

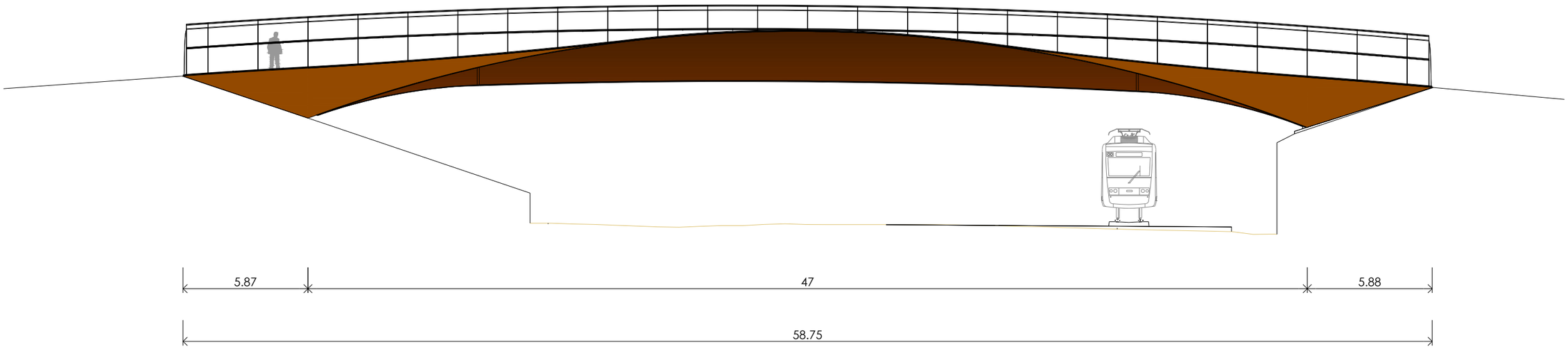
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:200

TÍTULO PLANO: PLANTA

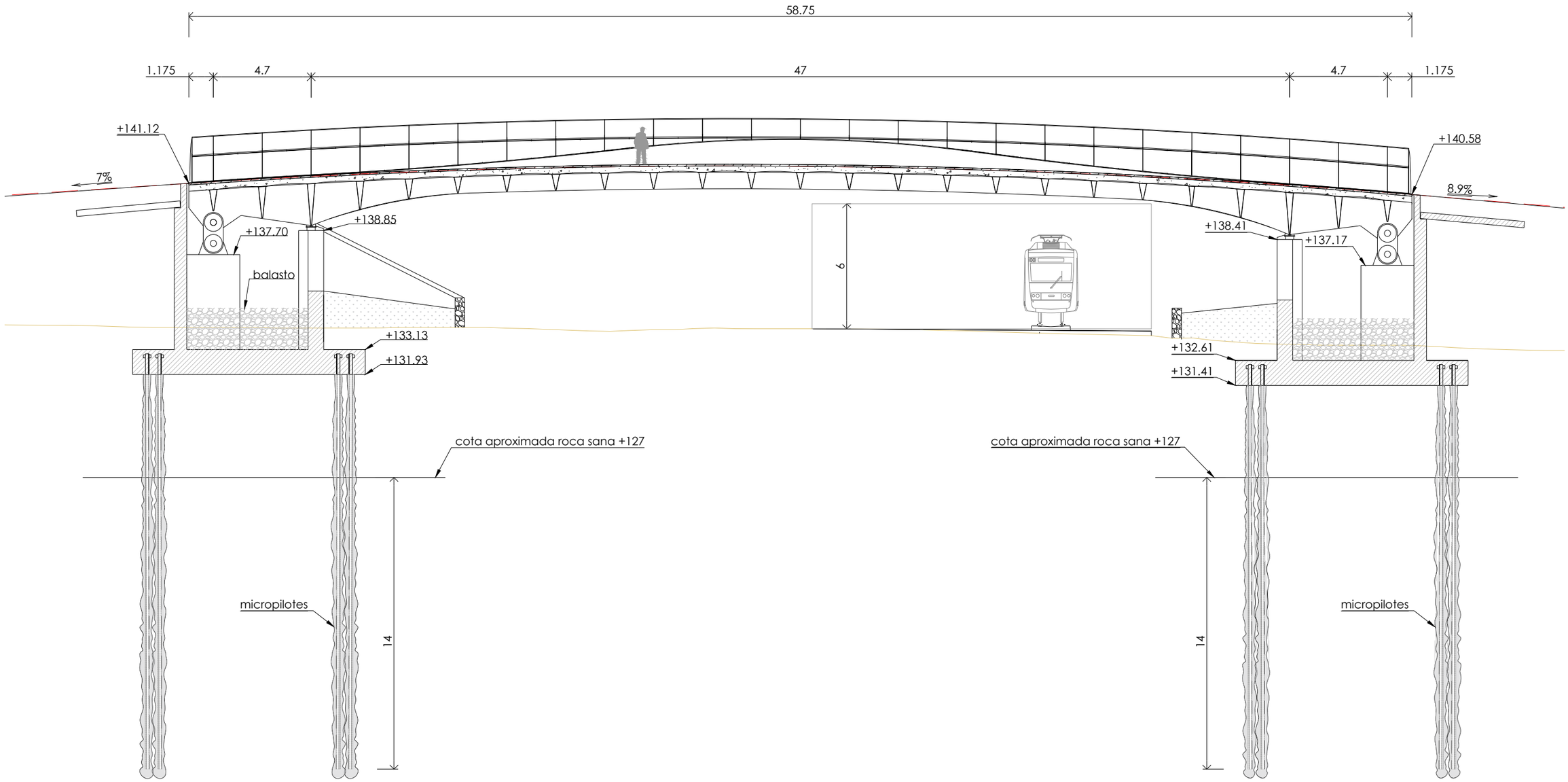
Núm. PLANO: 8A

HOJA 1 DE 7



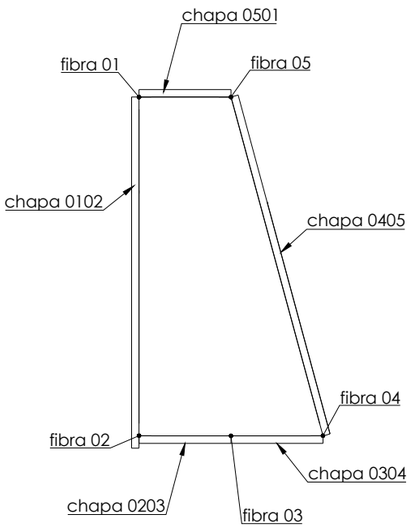
.\imagenes\imagen 01.tif

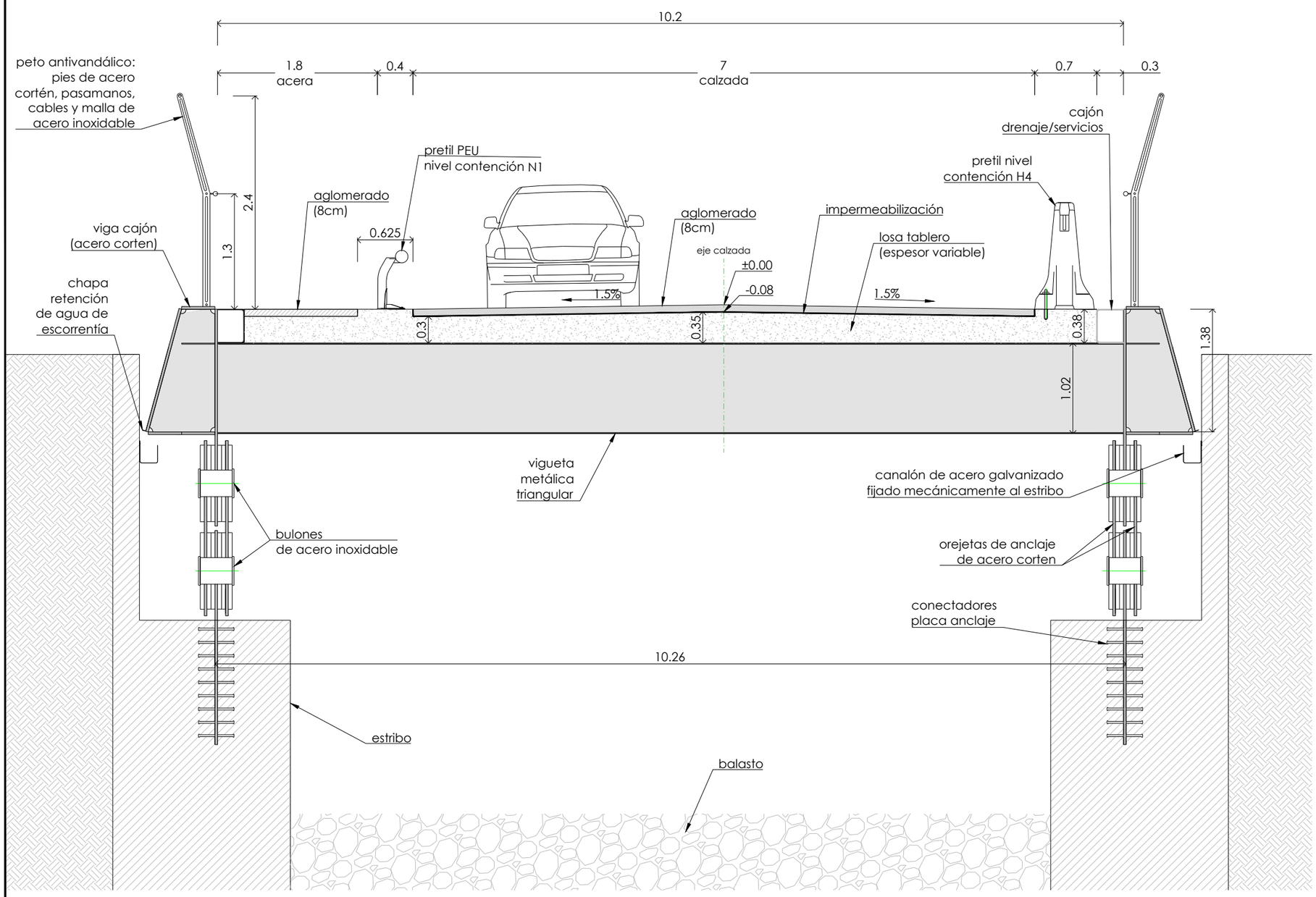
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN Carlos Garau Fullana I.C.C.P. anta INGENIERIA CIVIL Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: E 1:200	TÍTULO PLANO: ALZADO	Núm. PLANO: 8A HOJA 2 DE 7

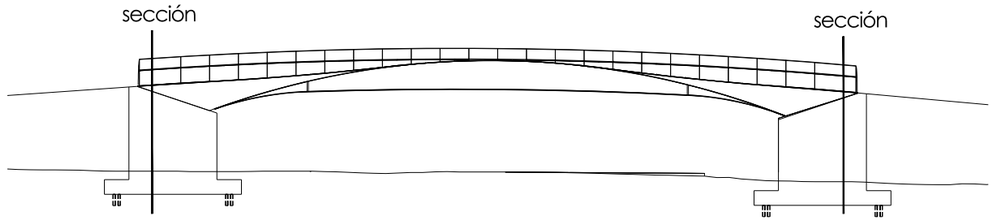


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:200	**TÍTULO PLANO:** PERFIL LONGITUDINAL	**Núm. PLANO:** 8A **HOJA** 3 DE 7

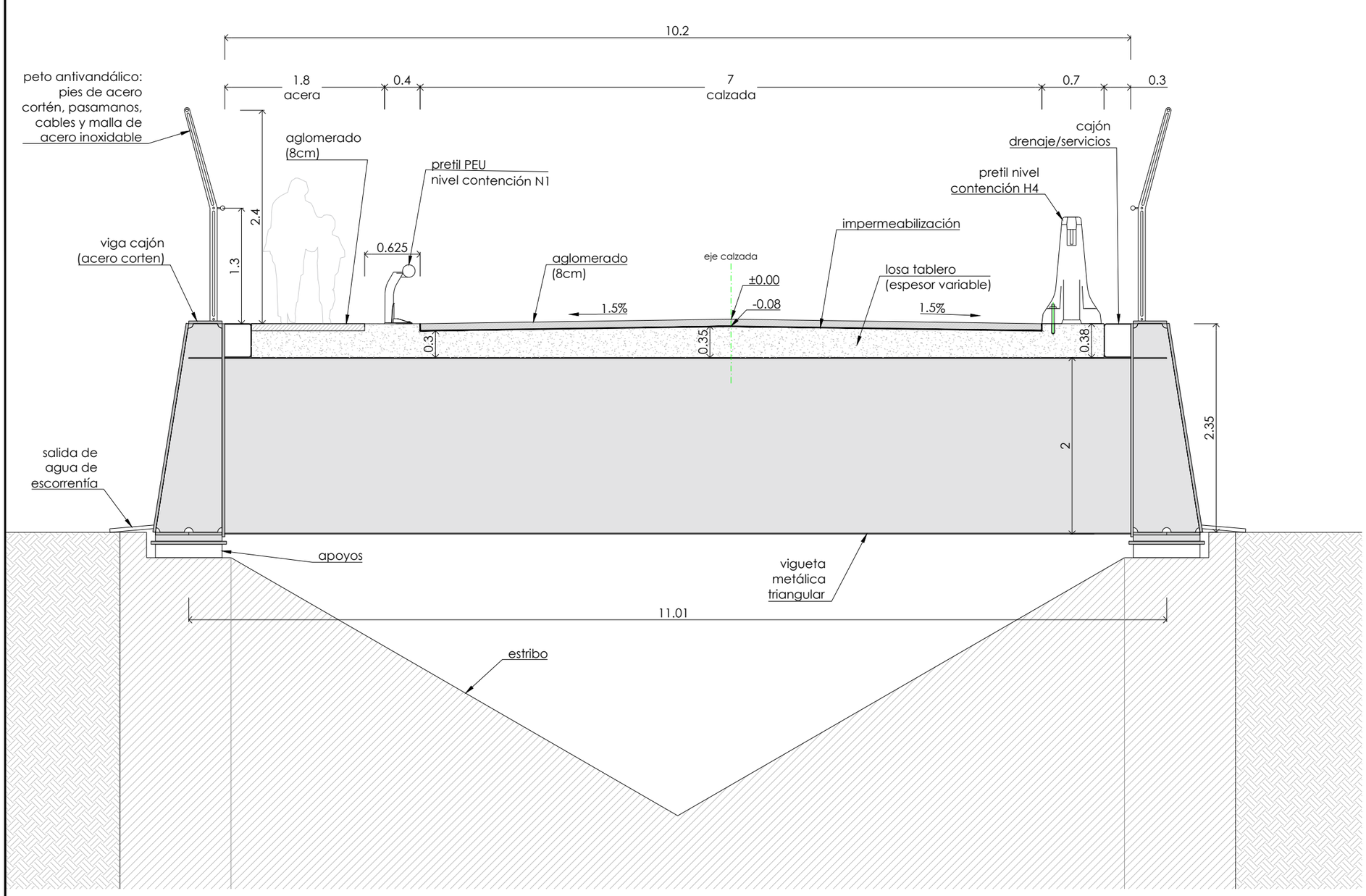
esquema sección cajón tipo
escala: 1/25



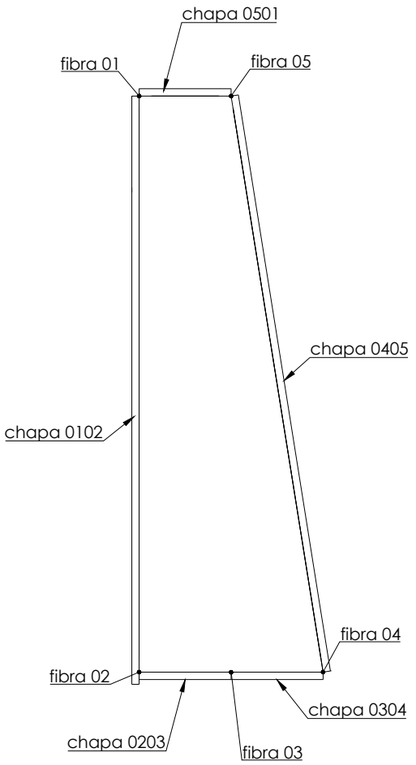


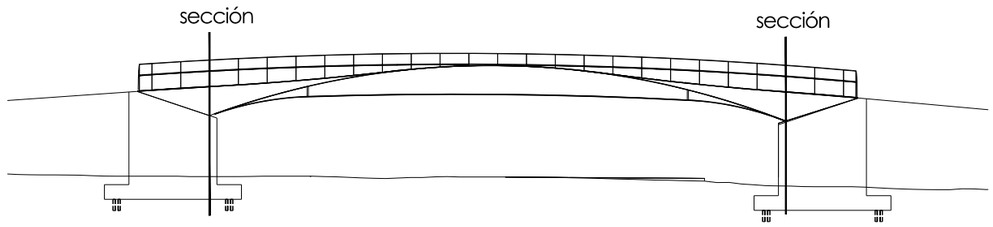


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:50	**TÍTULO PLANO:** SECCIÓN TRANSVERSAL ANCLAJE TRASERO **Núm. PLANO:** 8A **HOJA** 4 DE 7



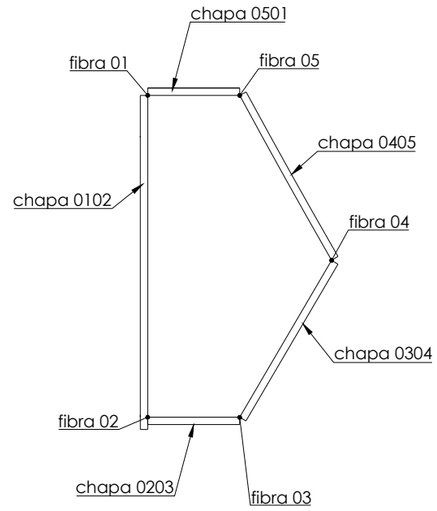
esquema sección cajón tipo
escala: 1/25

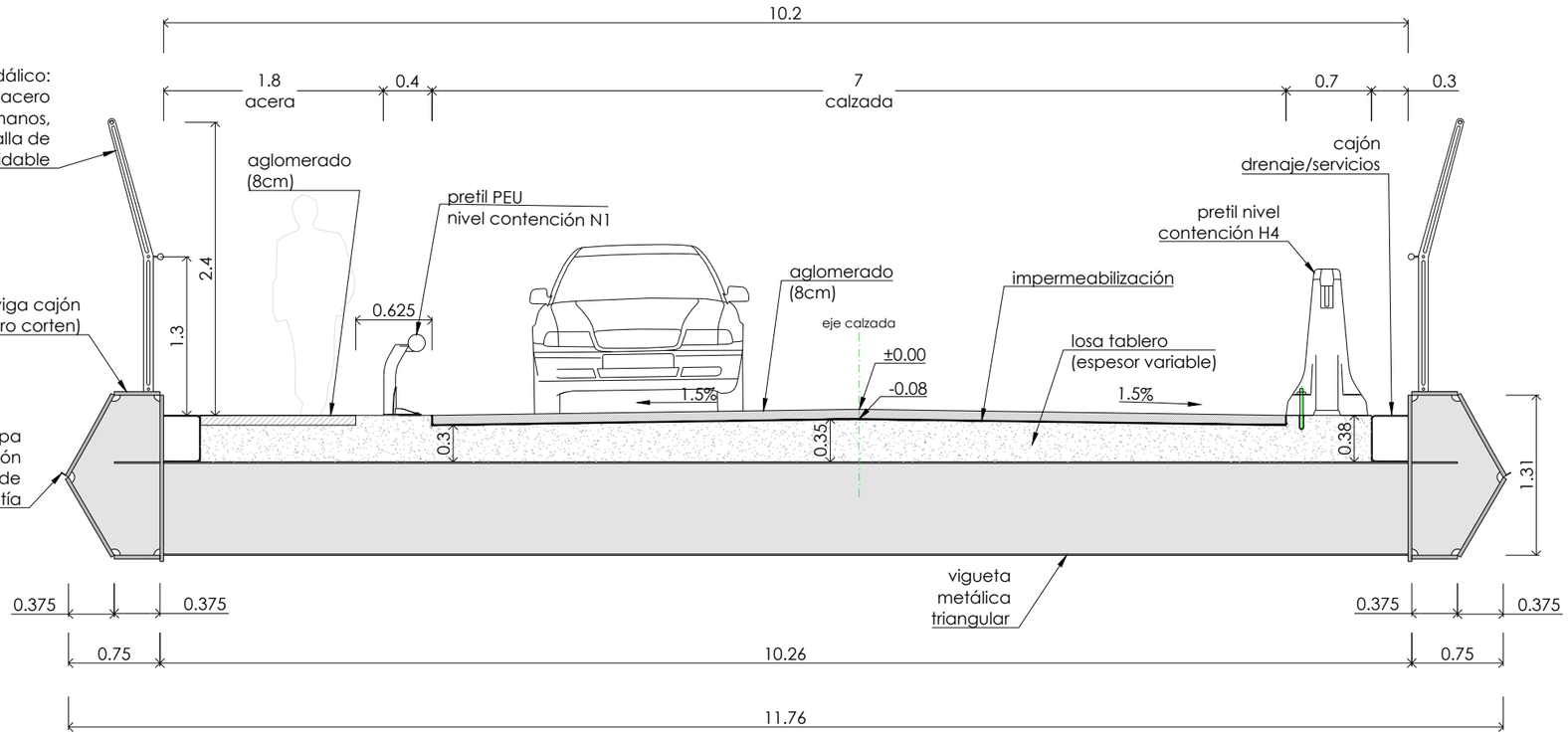


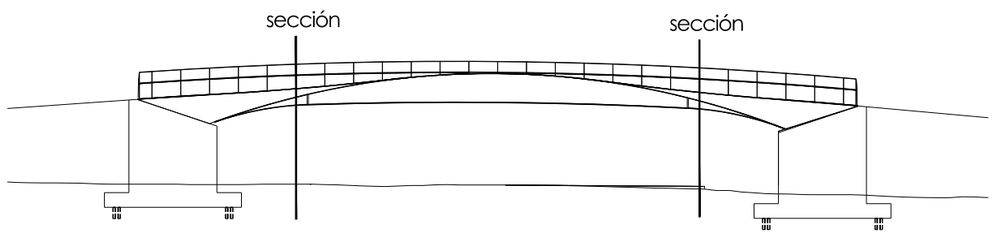


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:50	**TÍTULO PLANO:** SECCIÓN TRANSVERSAL APOYO DELENTERO **Núm. PLANO:** 8A **HOJA** 5 DE 7

esquema sección cajón tipo
escala: 1/25

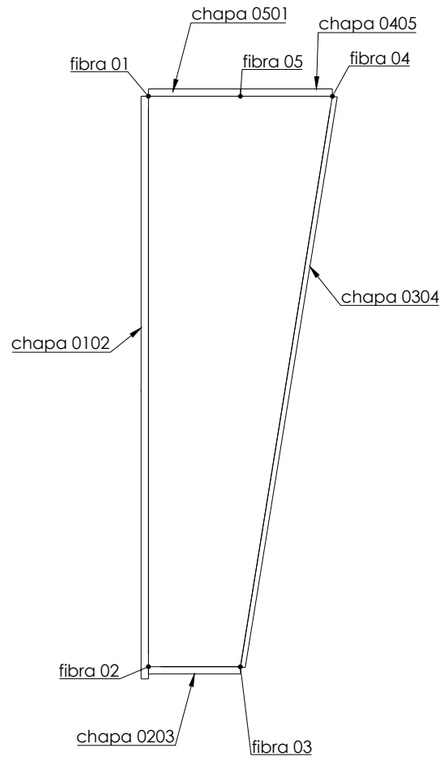


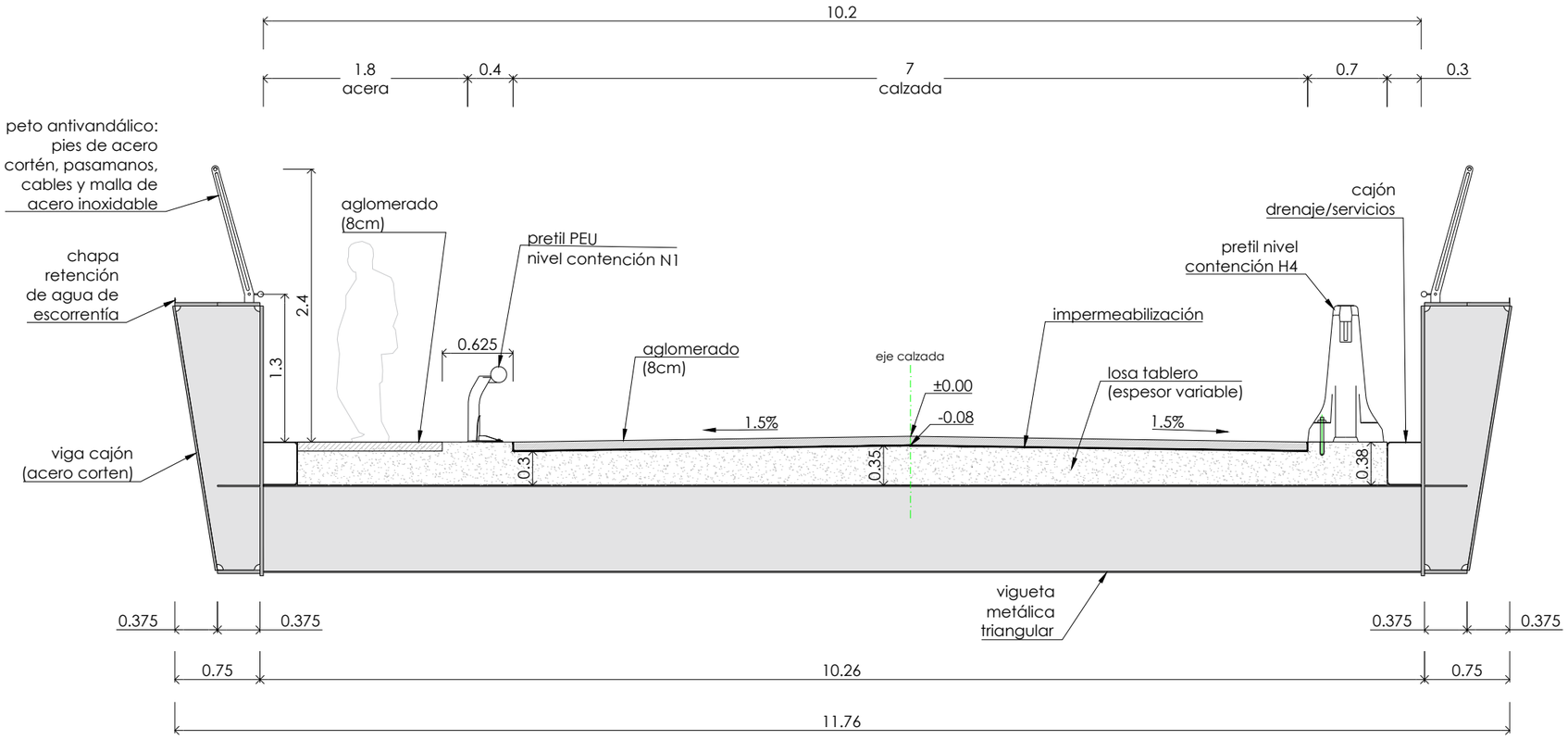




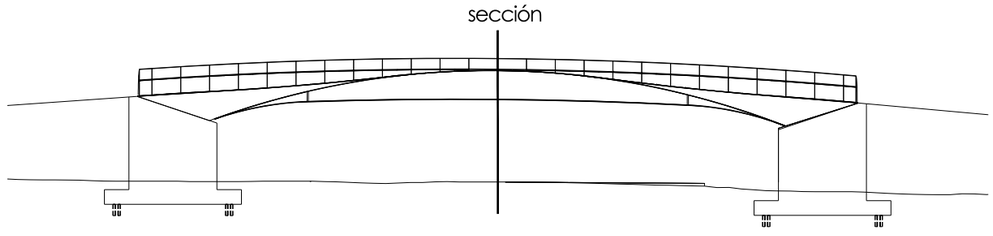
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:50	**TÍTULO PLANO:** SECCIÓN TRANSVERSAL INTERMEDIA	**Núm. PLANO:** 8A **HOJA** 6 DE 7

esquema sección cajón tipo
escala: 1/25



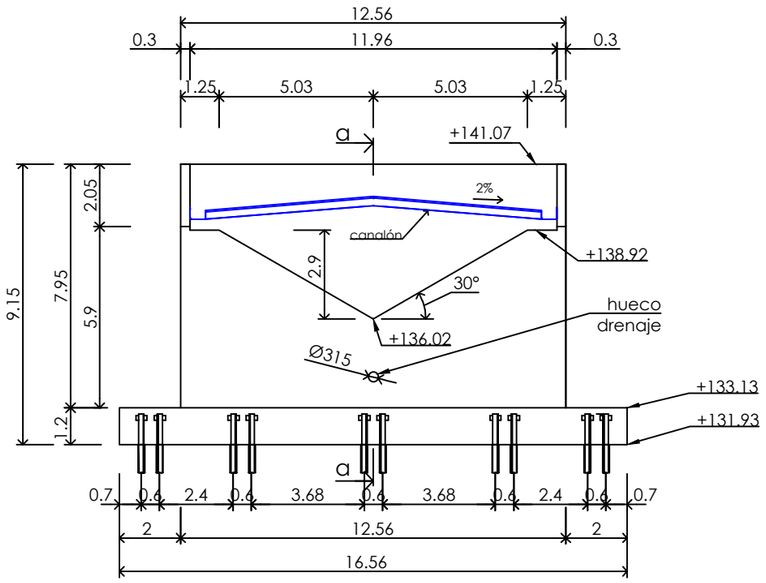


sección

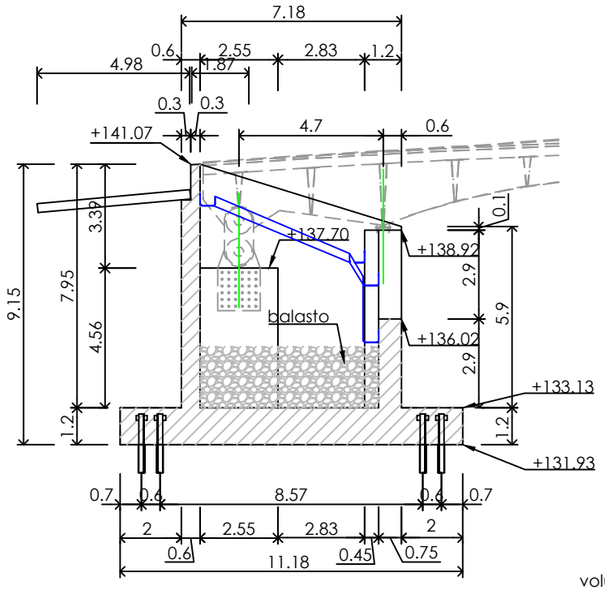


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:50
TÍTULO PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL CENTRO DE VANO	**Núm. PLANO:** 8A **HOJA** 7 DE 7		

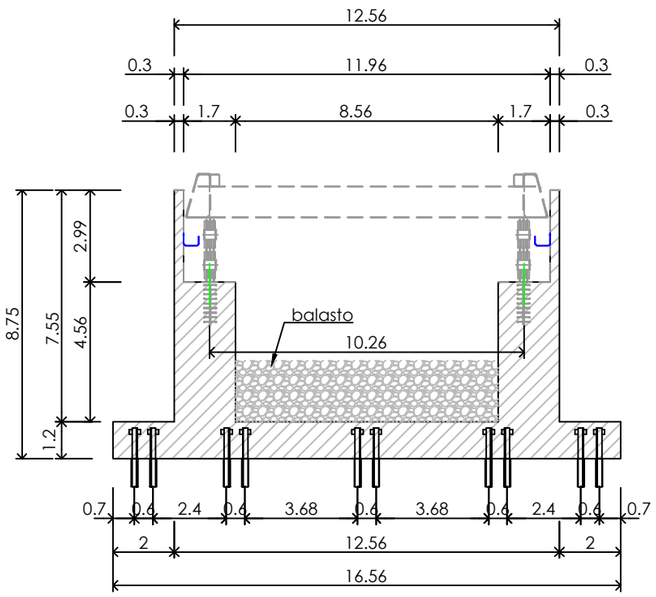
alzado



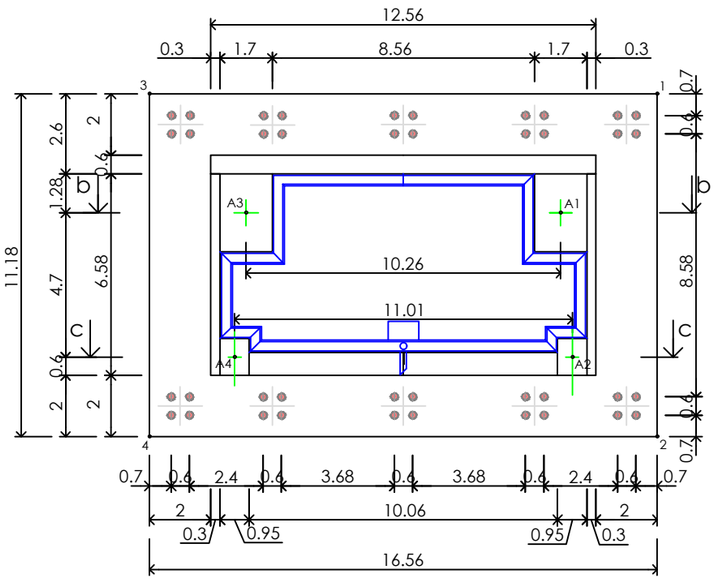
sección a-a



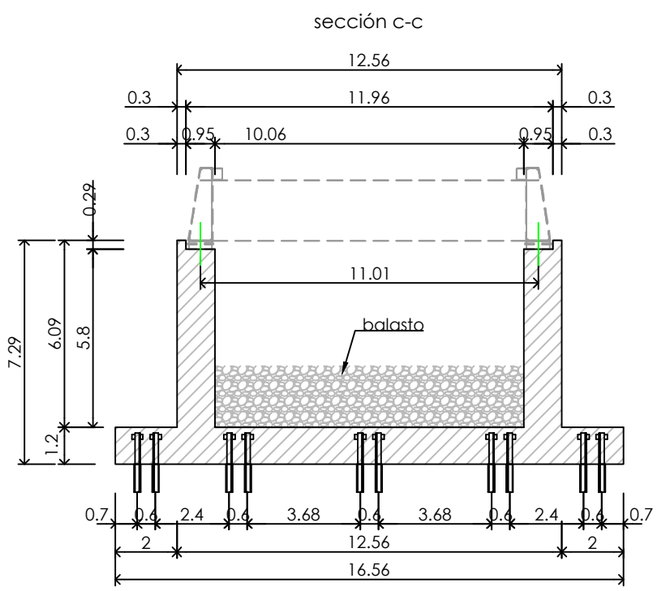
sección b-b



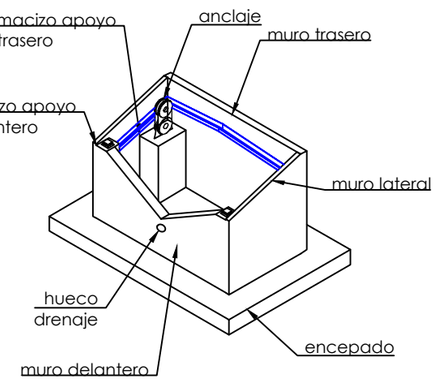
planta



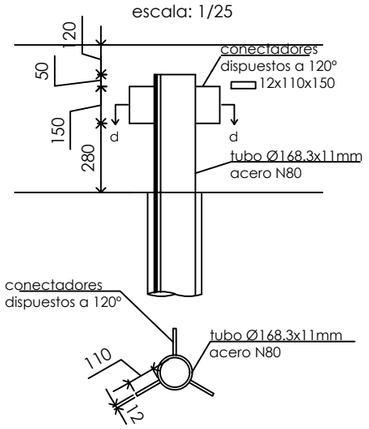
sección c-c



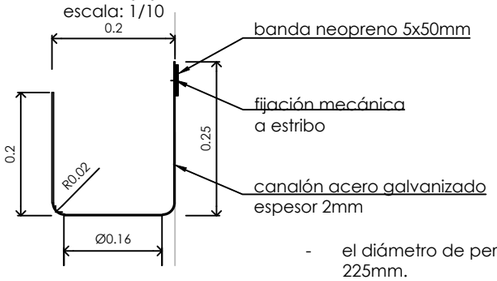
volumen
hormigon: 395m³



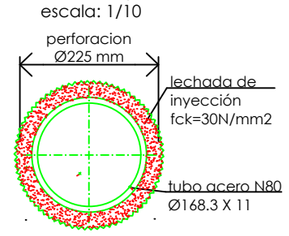
detalle micropilote
escala: 1/25



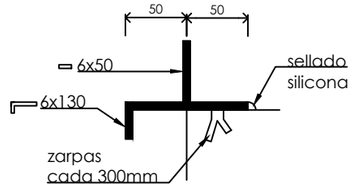
canalón bajo junta
escala: 1/10



sección micropilote
escala: 1/10



detalle coronación contrafuertes
(T invertida)
escala: 1/5



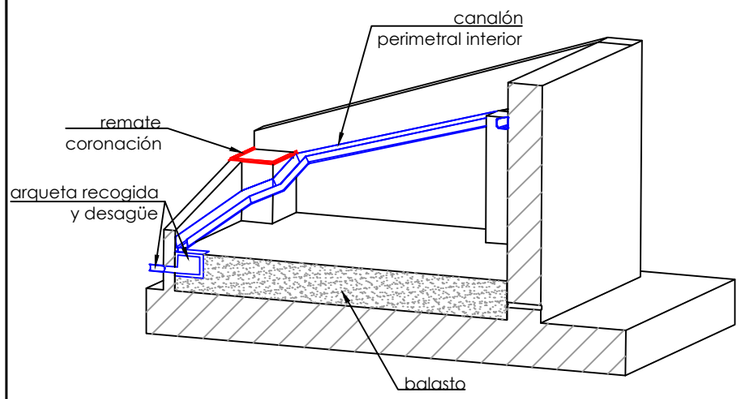
este detalle describe una "L" en planta
material: acero galvanizado

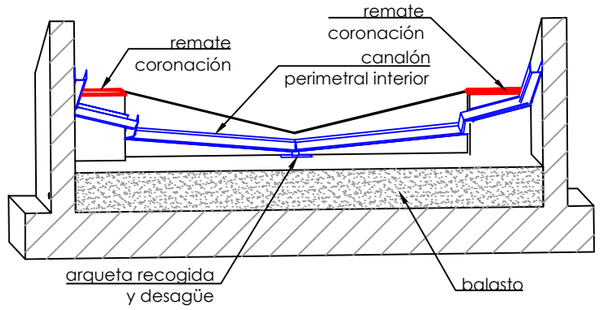
- el diámetro de perforación de los micropilotes será de 225mm.
- los micropilotes irán empotrados 14m en roca sana.
- la inyección de los micropilotes será de inyección repetitiva selectiva (IRS)
- la resistencia característica del mortero será como mínimo de 30 MPa

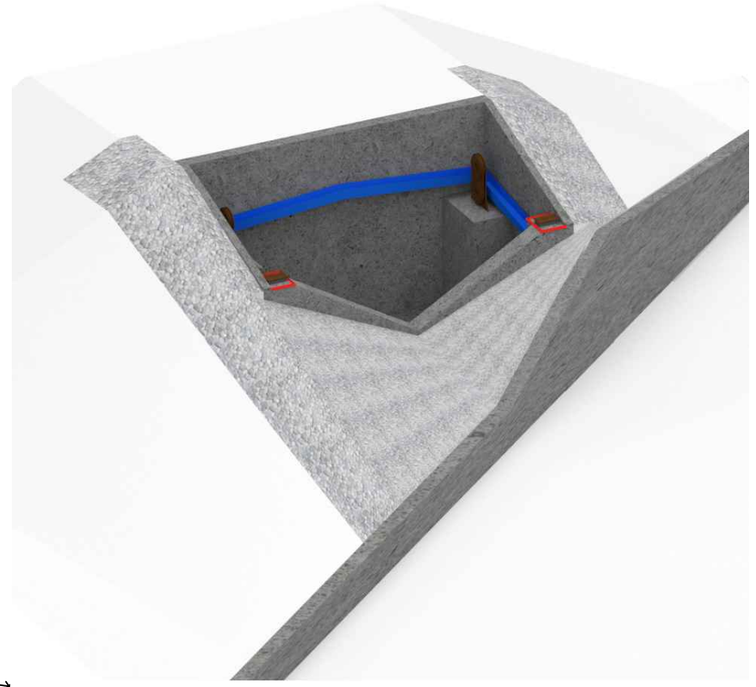
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS Y CONTROL

HORMIGÓN					ACERO					
tipo	control	γc			tipo	control	γs			recubrimiento
		persistente o transitoria	accidental	servicio			persistente o transitoria	accidental	servicio	
HA-25/B/20 /XC4	intenso	1,50	1,30	1,00	B500S	normal	1,15	1,00	1,00	50mm

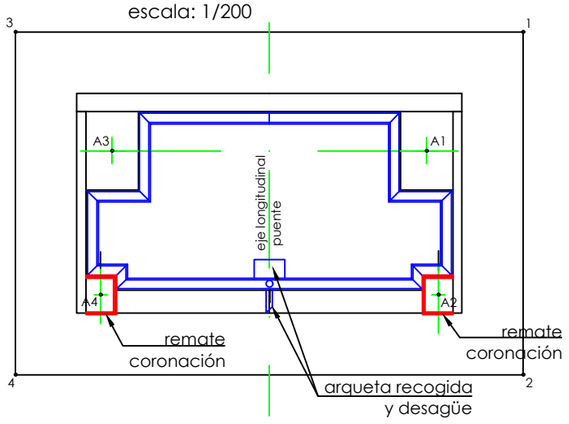
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: E 1:200	TÍTULO PLANO: ESTRIBOS. ENCOFRADO	Núm. PLANO: 8B HOJA 1 DE 2

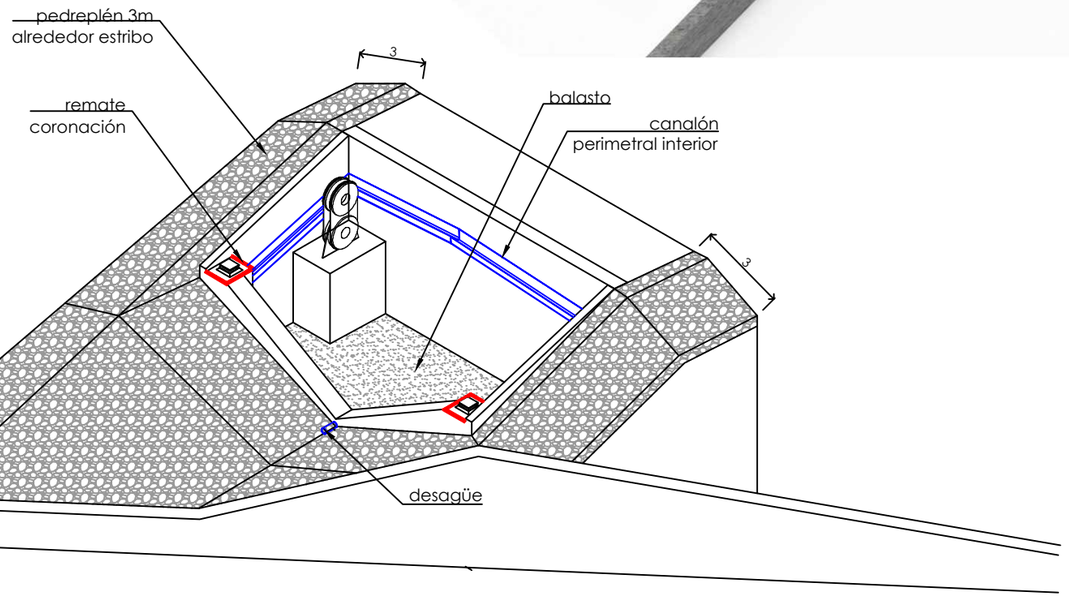






planta
escala: 1/200



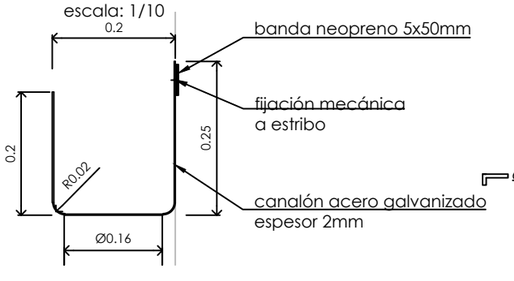


coordenadas replanteo		
	X (m)	Y (m)
I1	481350,9644	4389700,5521
I2	481351,5737	4389689,3937
I3	481334,4290	4389699,6492
I4	481335,0383	4389688,4909
IA1	481348,0303	4389696,5111
IA2	481348,6610	4389691,8386
IA3	481337,7856	4389695,9517
IA4	481337,6674	4389691,2383

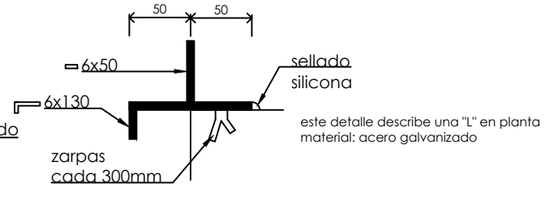
coordenadas replanteo		
	X (m)	Y (m)
D1	481354,4620	4389636,4975
D2	481353,8527	4389647,6559
D3	481337,9266	4389635,5947
D4	481337,3173	4389646,7530
DA1	481351,1054	4389640,1950
DA2	481351,2236	4389644,9085
DA3	481340,8606	4389639,6356
DA4	481340,2301	4389644,3060

notas:
- junto a los muros laterales y frontal se dispondrá una franja de 3m de anchura cubierta por grava de machaqueo dispuesta sobre un geotextil. la grava presentará un espesor medio de 30cms y un tamaño medio de árido de 8cms.
- en el perímetro exterior de la franja de grava se plantará hiedra.

canalón bajo junta
escala: 1/10



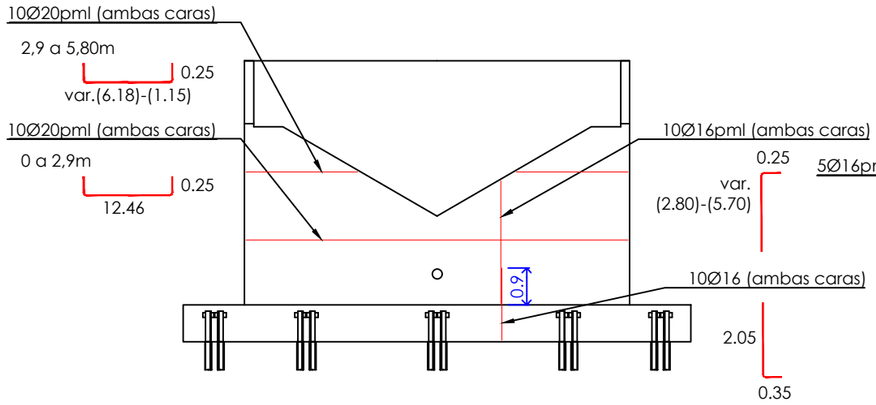
detalle coronación contrafuertes
(T invertida)
escala: 1/5



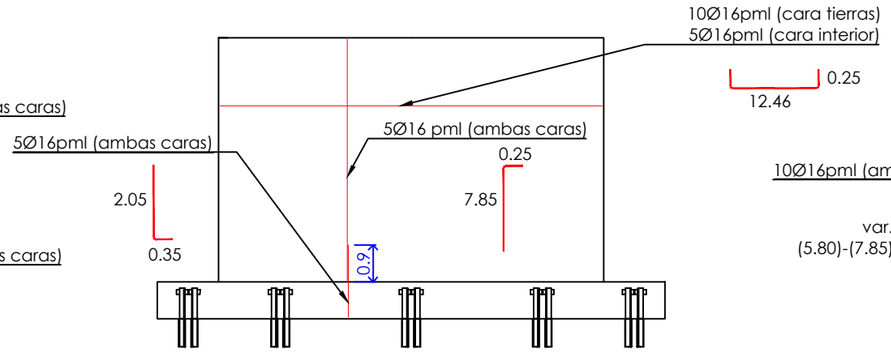
este detalle describe una "L" en planta
material: acero galvanizado

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** INDICADAS (A3)	**TÍTULO PLANO:** ESTRIBOS. TALUDES	**Núm. PLANO:** 8B **HOJA** 2 DE 2

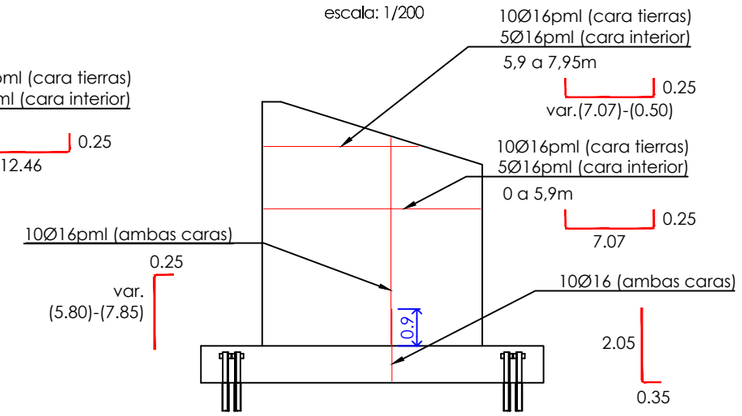
armado muro delantero
escala: 1/200



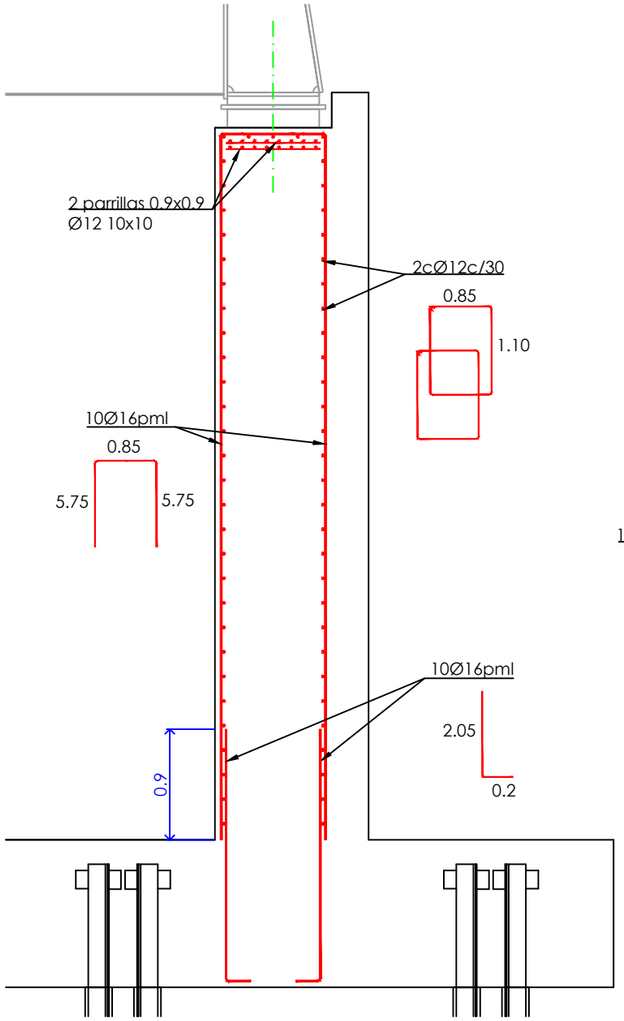
armado muro trasero
escala: 1/200



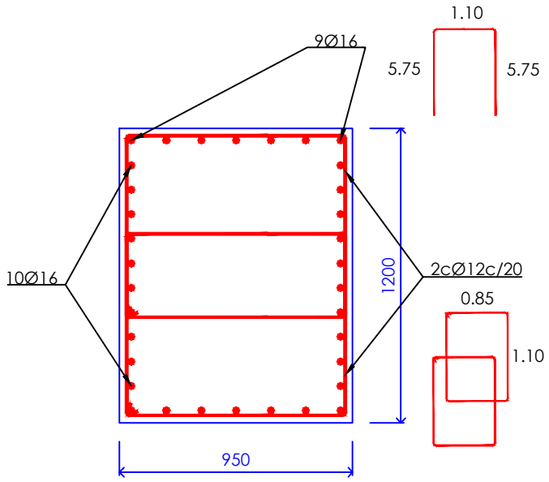
armado muro lateral
escala: 1/200



armado apoyo delantero
escala: 1/50

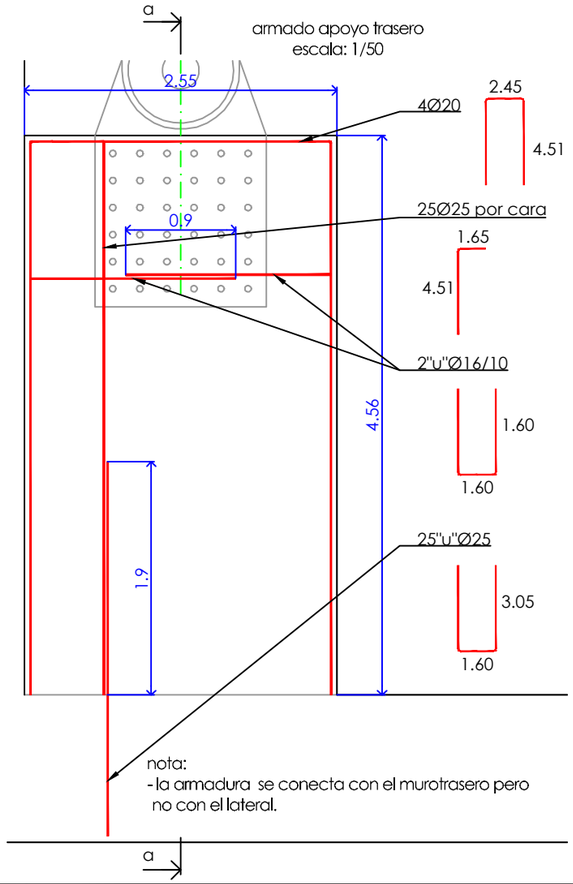


armado apoyo delantero
sección horizontal
escala: 1/25



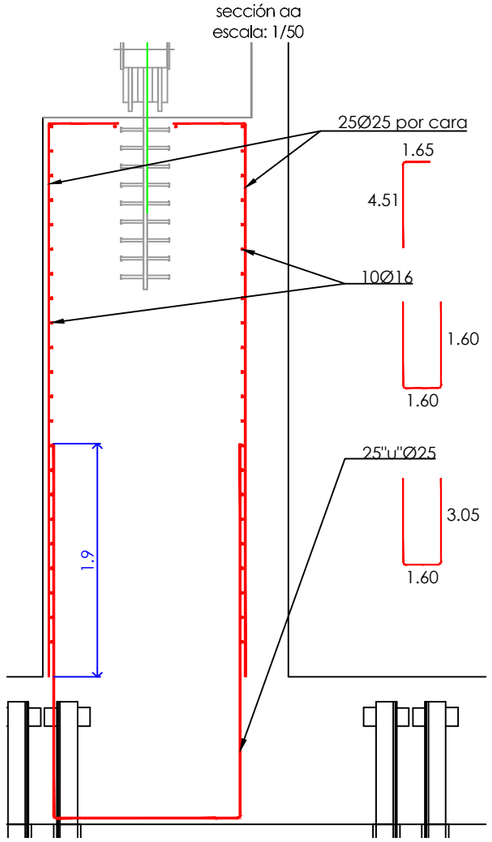
nota:
- la armadura se conecta con el muro delantero pero no con el lateral.

armado apoyo trasero
escala: 1/50



nota:
- la armadura se conecta con el murotrasero pero no con el lateral.

sección aa
escala: 1/50

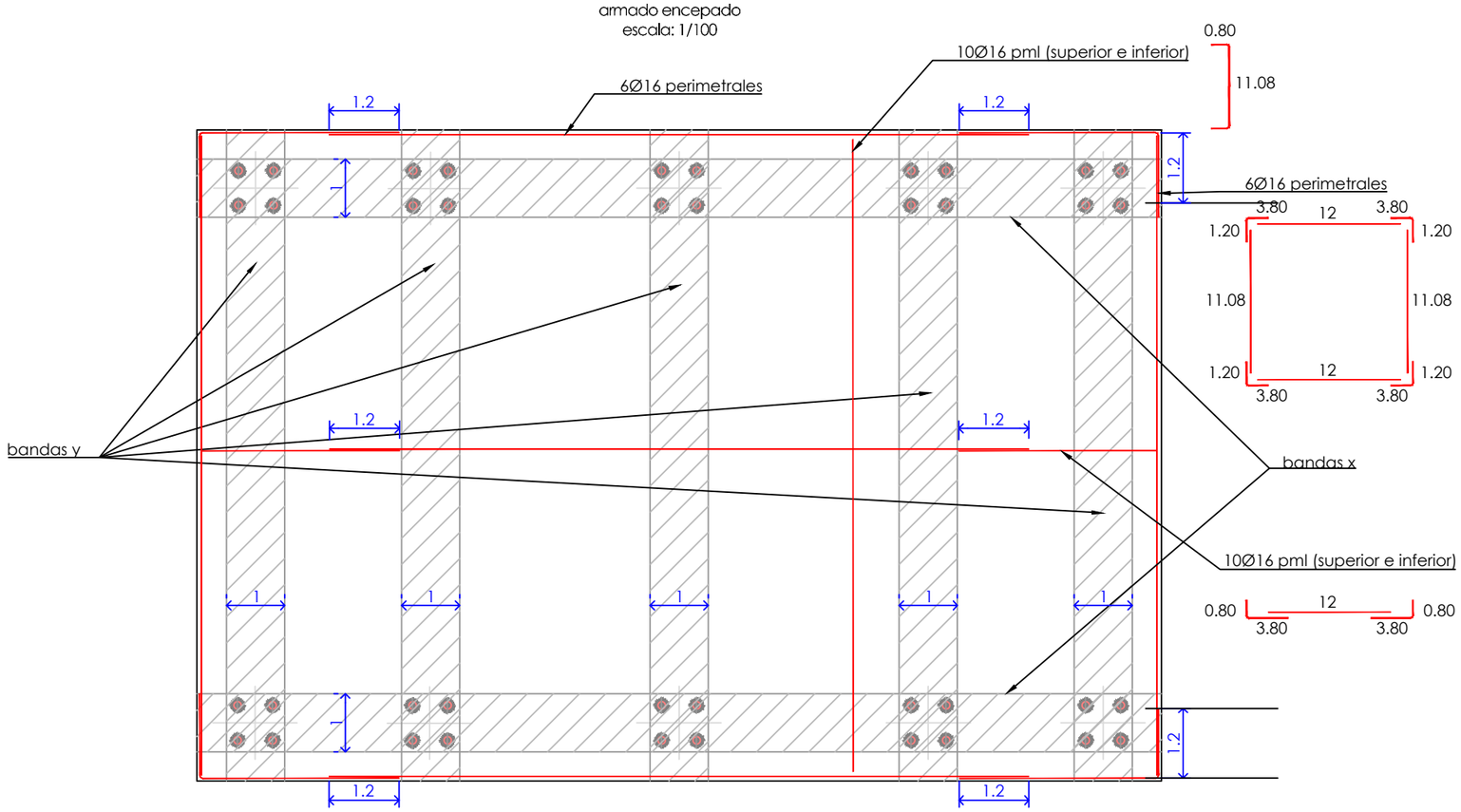


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS Y CONTROL

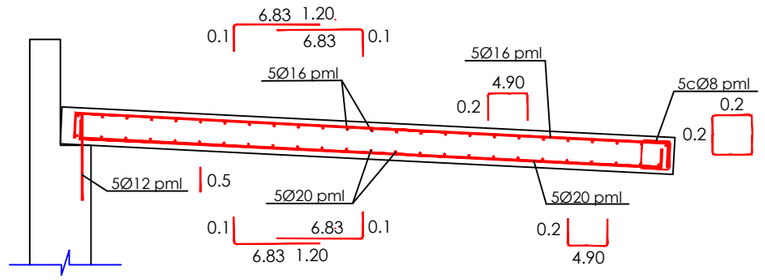
HORMIGÓN					ACERO					
tipo	control	γ_c			tipo	control	γ_s			recubrimiento
		persistente o transitoria	accidental	servicio			persistente o transitoria	accidental	servicio	
HA-25/B/20 /XC4	intenso	1,50	1,30	1,00	B500S	normal	1,15	1,00	1,00	50mm

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: INDICADAS (A3)	TÍTULO PLANO: ARMADO ESTRIBOS	Núm. PLANO: 8C HOJA 1 DE 2

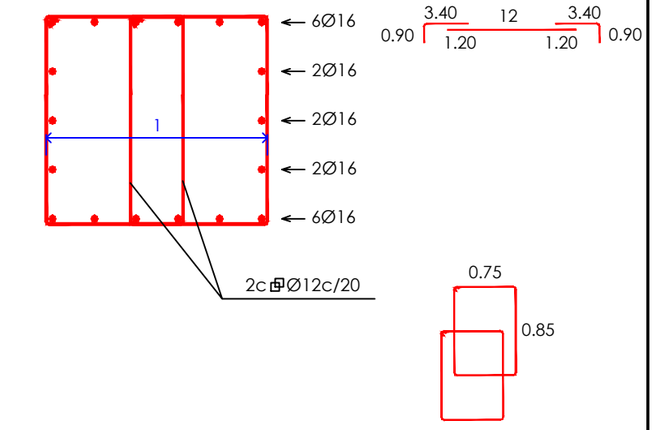
armado encepado
escala: 1/100



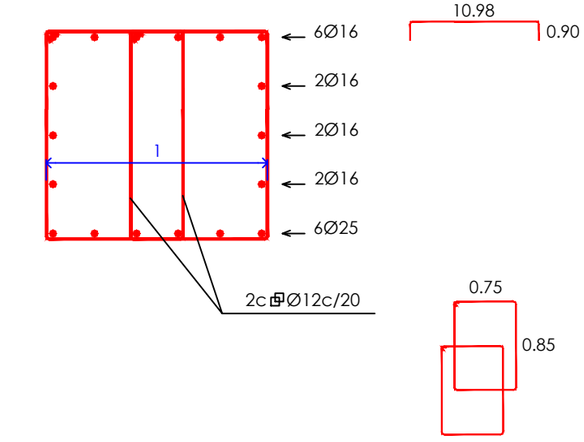
armadura losa de transición
escala: 1/50



banda x
escala: 1/25



banda y
escala: 1/25



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS Y CONTROL										
HORMIGÓN					ACERO					
tipo	control	γc			tipo	control	γs			recubrimiento
		persistente o transitoria	accidental	servicio			persistente o transitoria	accidental	servicio	
HA-25/B/20 /XC4	intenso	1,50	1,30	1,00	B500S	normal	1,15	1,00	1,00	50mm

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 / ESCALA: INDICADAS (A3)	TÍTULO PLANO: ARMADO ESTRIBOS	Núm. PLANO: 8C / HOJA 2 DE 2

notas:
- La estructura se clasifica como de clase de ejecución 3:
  · Nivel de riesgo CC3. Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, como es el caso de un edificio público, o puede generar grandes pérdidas económicas.
  · Categoría de uso SC1. Estructuras y componentes sometidas a acciones predominantemente estáticas.
  · Categoría de ejecución PC2. Componentes con soldaduras de acero de grado S355 o superior. Ejecución de soldaduras en obra de elementos principales.

- El acero estructural será S355 J2W+N (acero cortén).
- Las uniones de montaje y detalles de ejecución no definidos en planos, tanto en lo que se refiere a su ubicación como a sus características, deberán ser sometidos a la aprobación de la dirección de obra.
- Se exigirá que los soldadores estén homologados para los tipos de soldadura contenidos en este proyecto.
- Las dimensiones de la estructura deberán ser confirmadas una vez efectuado el replanteo de la obra.
- Se someterá el acero a un tratamiento superficial de chorro de arena o granalla Sa $2\frac{1}{2}$.
- En el caso de que la estanqueidad quede asegurada por las soldaduras estructurales se considerará que el espacio interior queda protegido previa aceptación de dichas soldaduras.
- No es necesario el pintado interior de los cajones principales, siempre y cuando se realicen ensayos de estanqueidad.

PERNOS CONECTADORES:
- el material utilizado para los pernos conectadores deberá tener las siguientes características:

límite elástico mínimo (N/mm²)	tensión mínima de rotura (N/mm²)	alargamiento mínimo en rotura (%) (1)
450	650	25

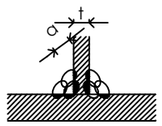
(1) medido en probeta normalizada de longitud $L_0=5.65\sqrt{A_0}$
- la relación entre la tensión de rotura y el límite elástico no será inferior a 1.20.
- las propiedades del material que se emplee, deberán ser las apropiadas para el procedimiento de soldadura que se vaya a utilizar.

RESUMEN ESPESORES	
chapa 0102	20-30mm
chapa 0203	30mm
chapa 0304	20-30mm
chapa 0405	30mm
chapa 0105	30mm

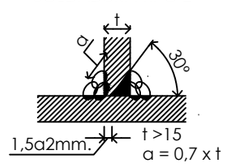
RESUMEN ESPESORES	
viguetas	ala: 15mm alma: 12mm
mamparos	12mm (excepto en alineaciones 1 y 3: 30mm)

DEFINICION TIPO DE SOLDADURA

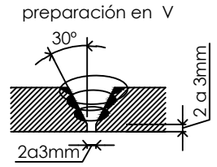
SOLDADURA TIPO 1



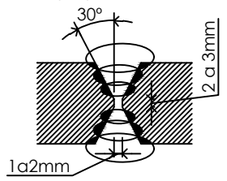
SOLDADURA TIPO 2



SOLDADURA TIPO 2
soldadura a tope
espesor placas < 20mm
preparación en V



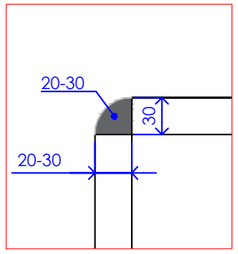
SOLDADURA TIPO 3
soldadura a tope
espesor placas > 20mm
preparación en X



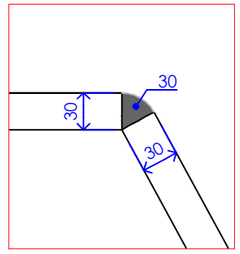
* en las preparaciones en "V" y en "X", una vez realizada la soldadura, se efectuará un sangrado por el lado opuesto, seguido de soldadura por dicho lado.

detalles de soldadura
escala: 1/2

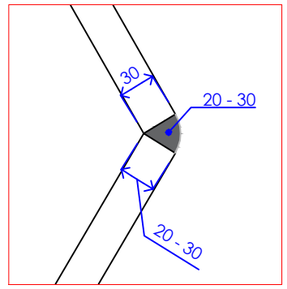
fibra 01



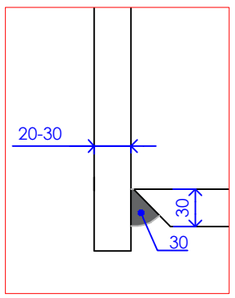
fibra 05



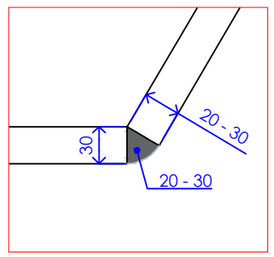
fibra 04



fibra 02



fibra 03



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

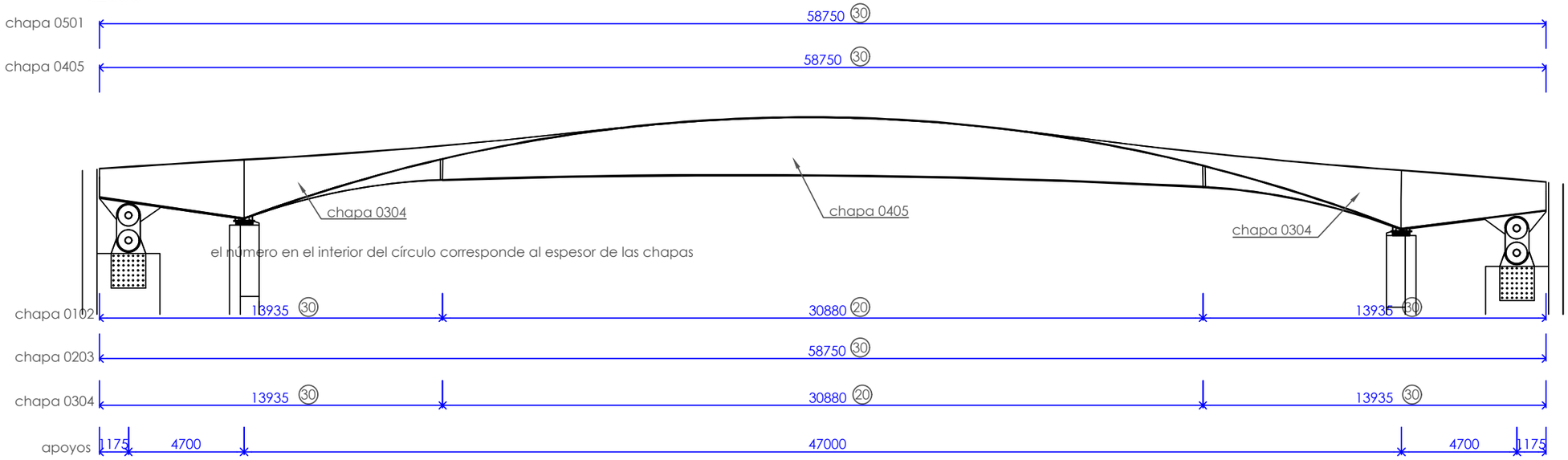
ESCALA: - - -

TÍTULO PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA. NOTAS

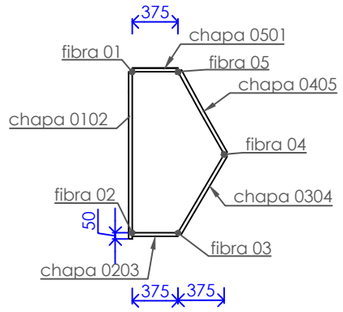
Núm. PLANO: 8D

HOJA 1 DE 14

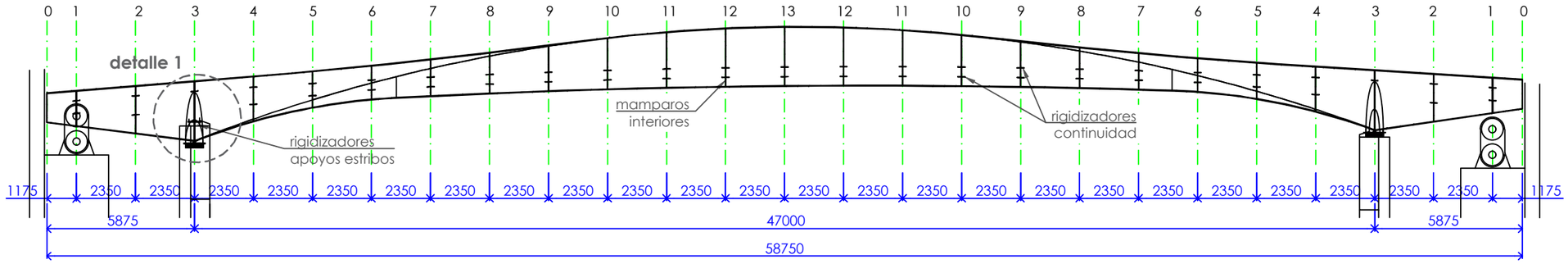
alzado



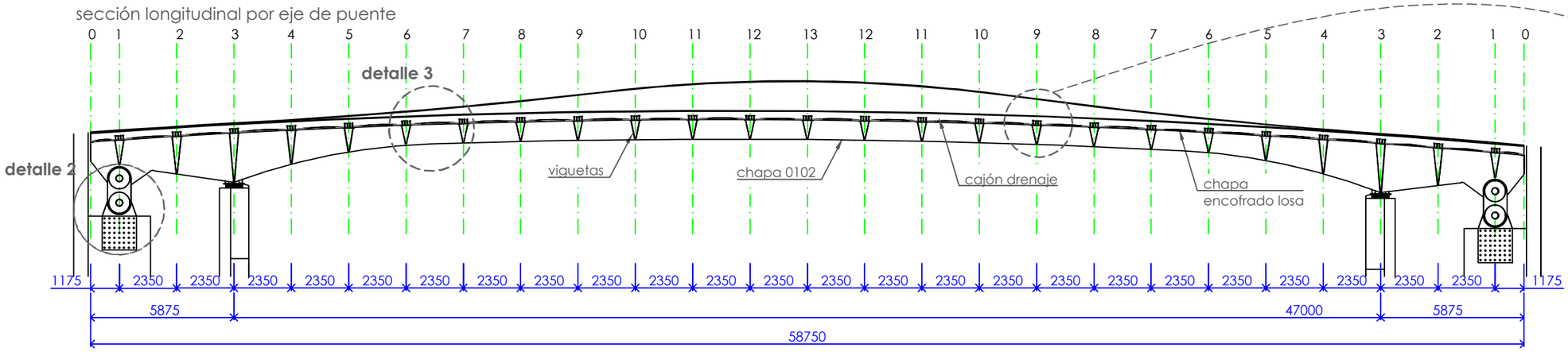
esquema sección cajón tipo
escala: 1/50



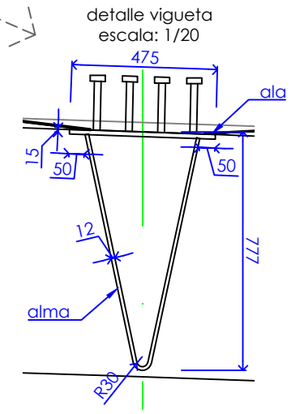
sección longitudinal por eje cajón



sección longitudinal por eje de puente

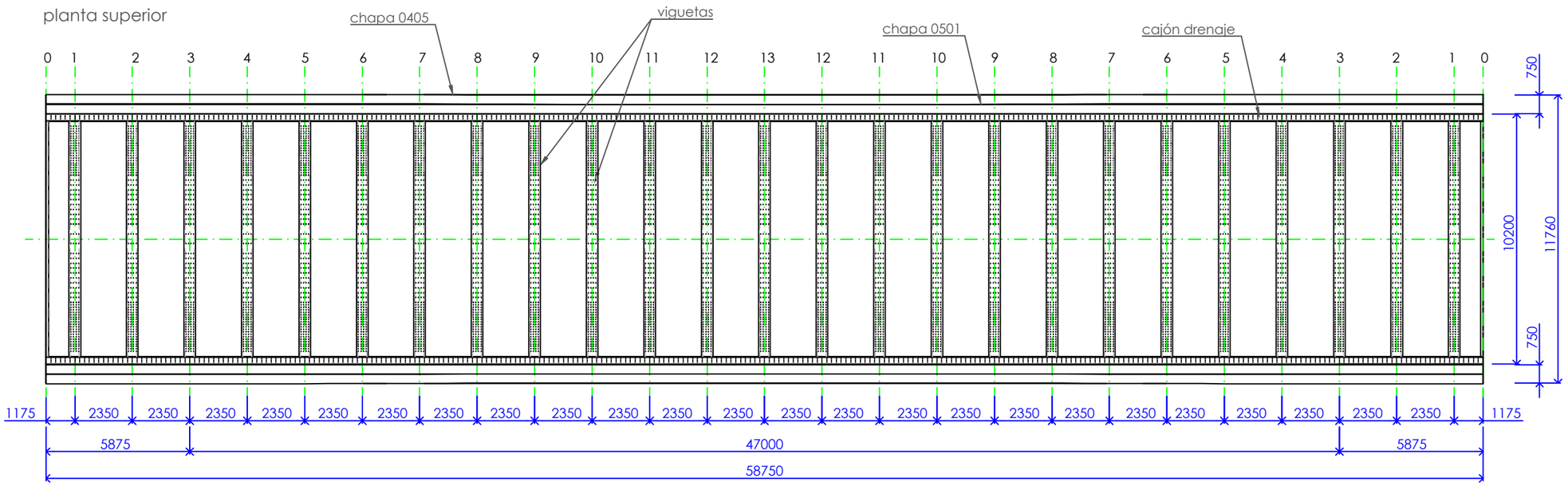


detalle vigueta
escala: 1/20

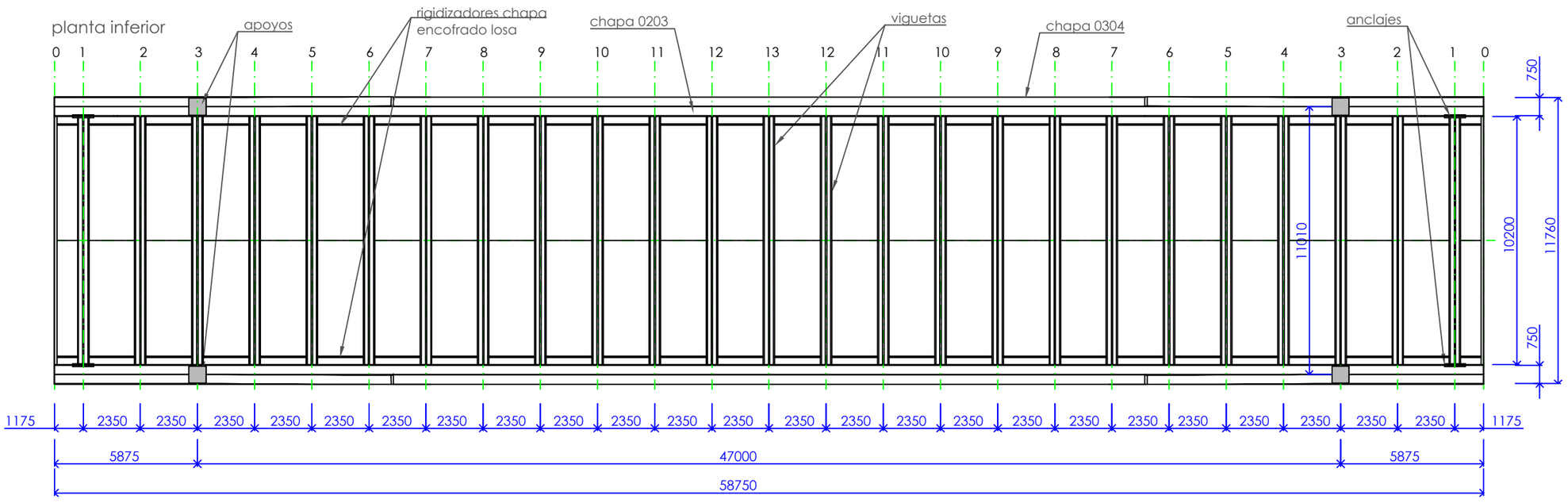


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:200	**TÍTULO PLANO:** ESTRUCTURA METÁLICA. ALZADOS	**Núm. PLANO:** 8D **HOJA** 2 DE 14

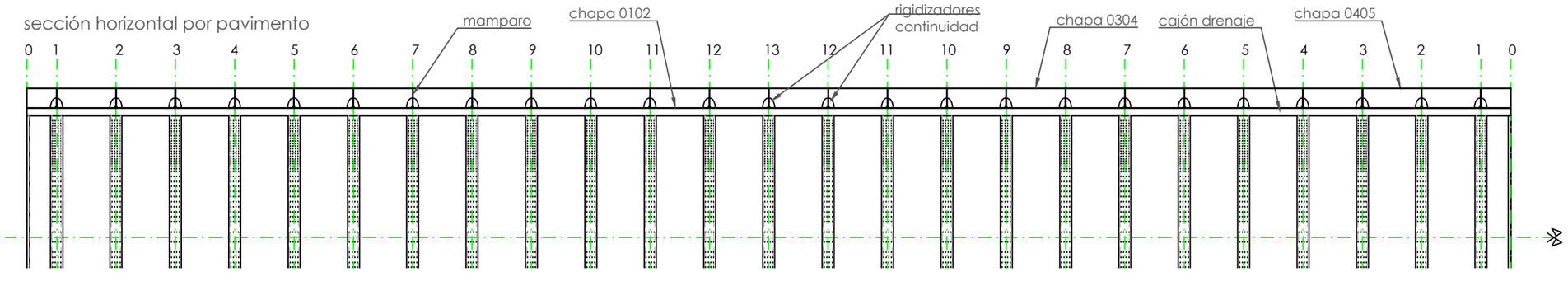
planta superior



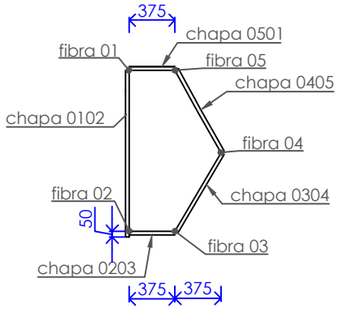
planta inferior



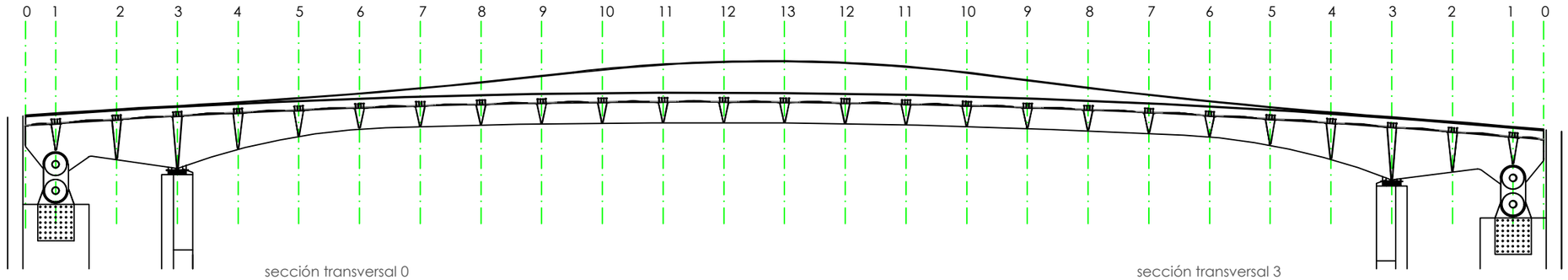
sección horizontal por pavimento



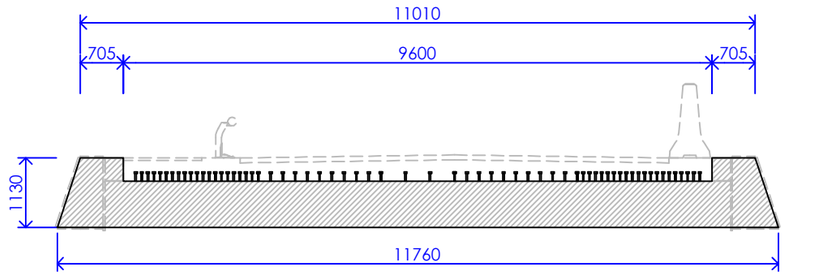
esquema sección cajón tipo
escala: 1/50



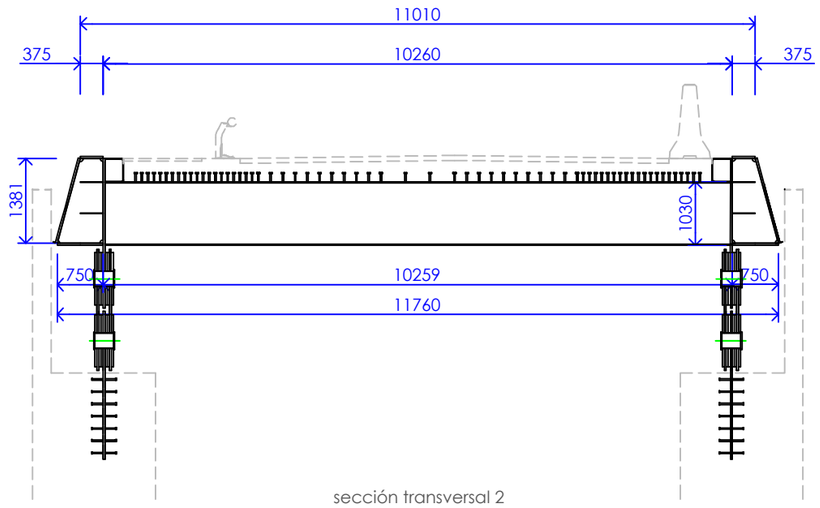
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:200	**TÍTULO PLANO:** ESTRUCTURA METÁLICA. PLANTAS	**Núm. PLANO:** 8D **HOJA** 3 DE 14



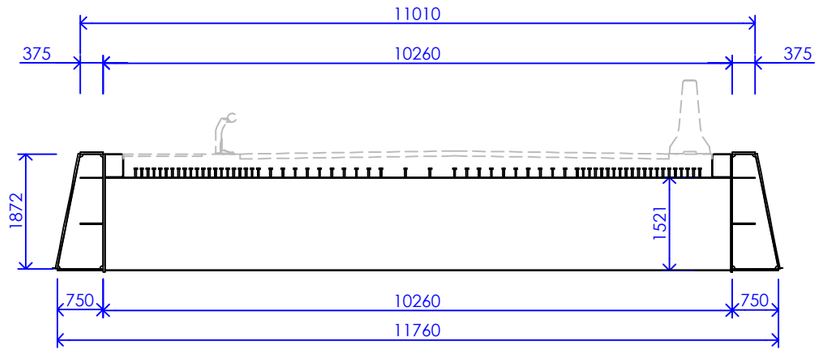
sección transversal 0



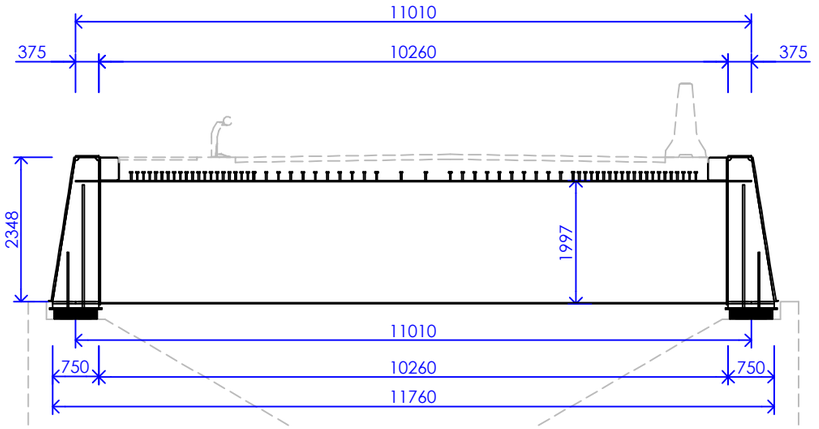
sección transversal 1



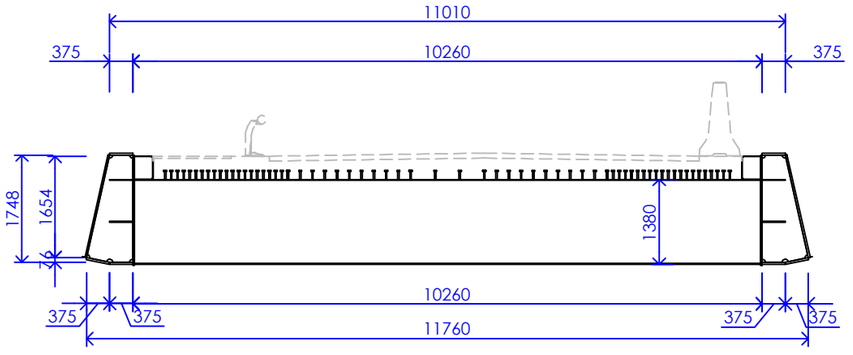
sección transversal 2



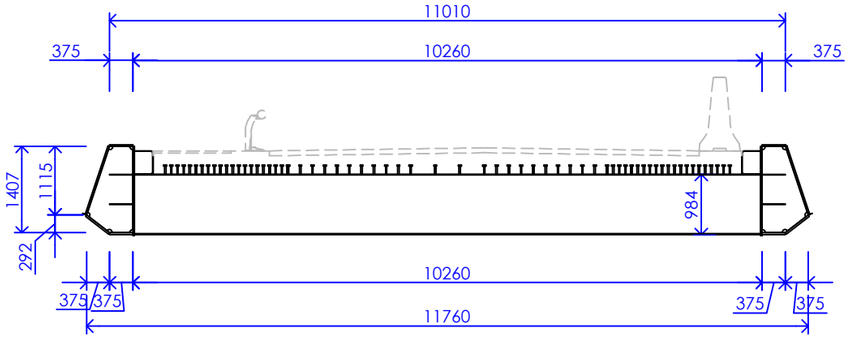
sección transversal 3



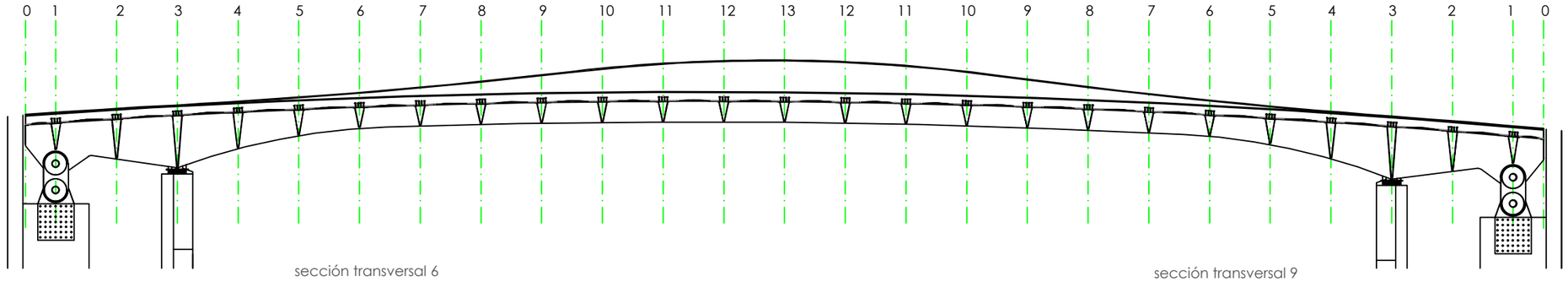
sección transversal 4



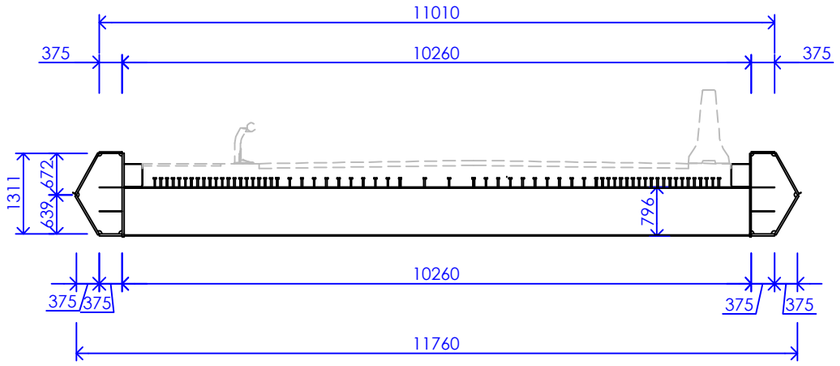
sección transversal 5



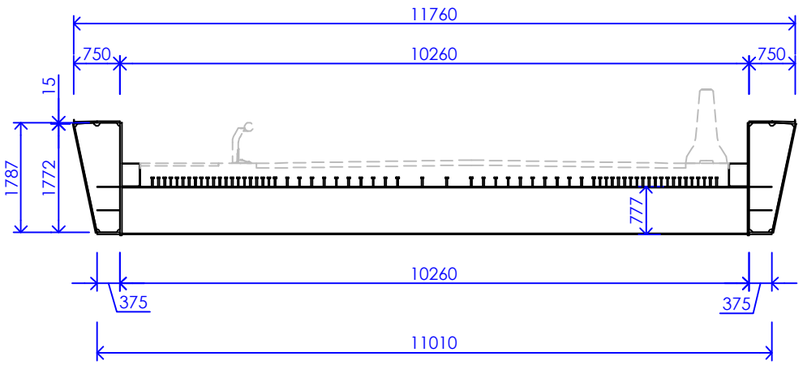
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:100	**TÍTULO PLANO:** ESTRUCTURA METÁLICA. SECCIONES (1/3)	**Núm. PLANO:** 8D **HOJA** 4 DE 14



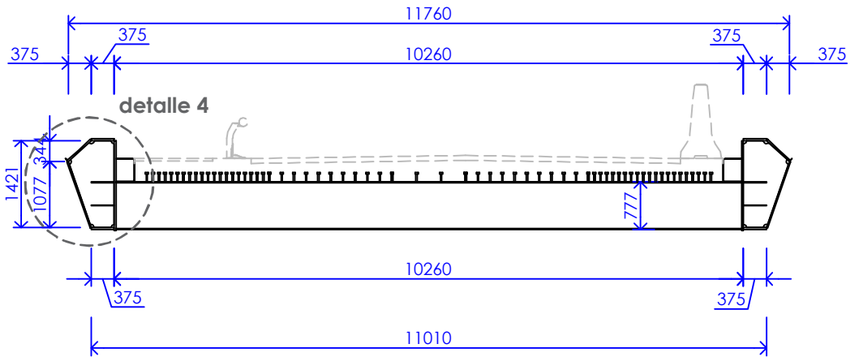
sección transversal 6



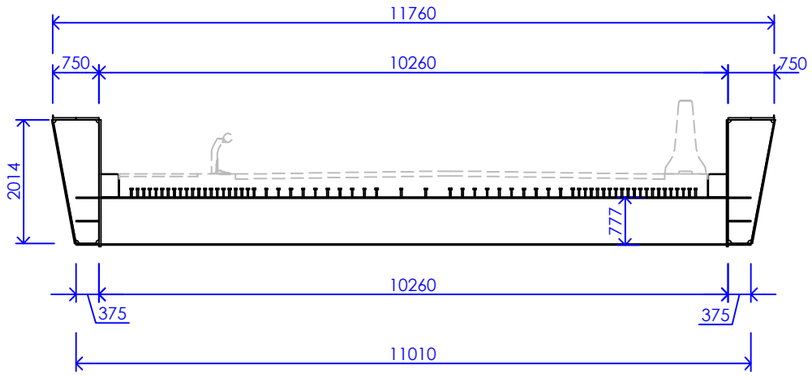
sección transversal 9



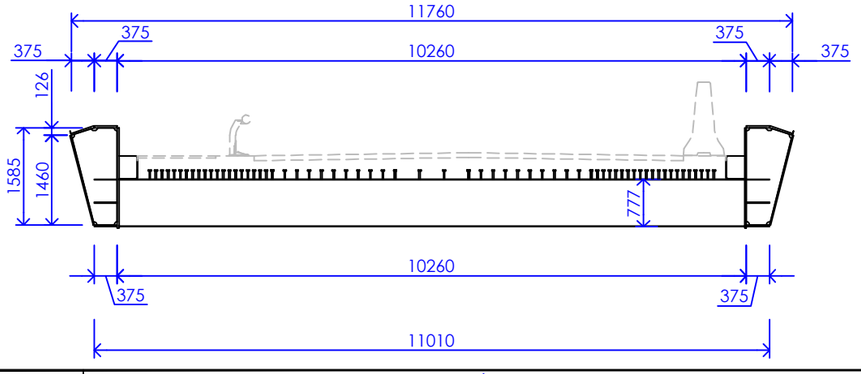
sección transversal 7



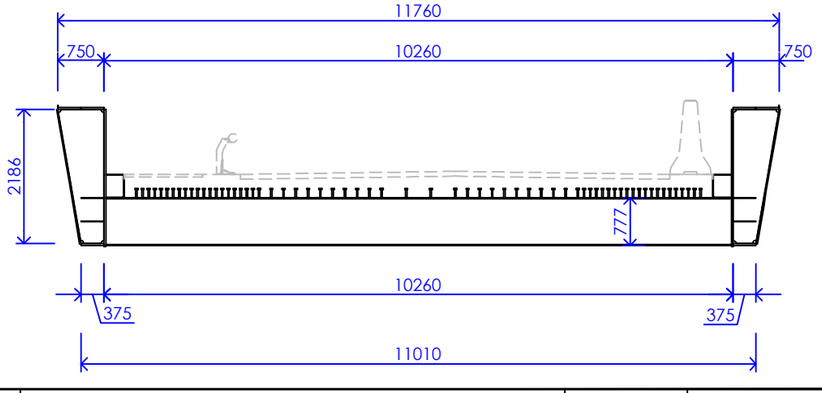
sección transversal 10



sección transversal 8



sección transversal 11



PROMOTOR:
SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

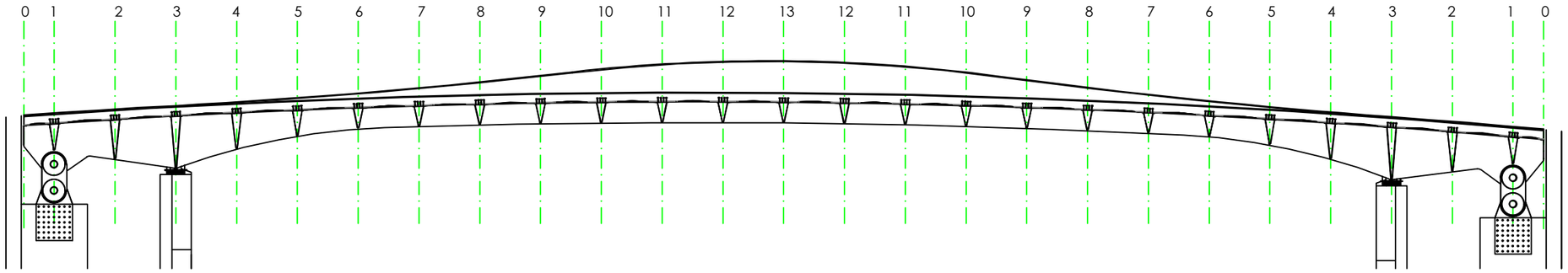
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:100

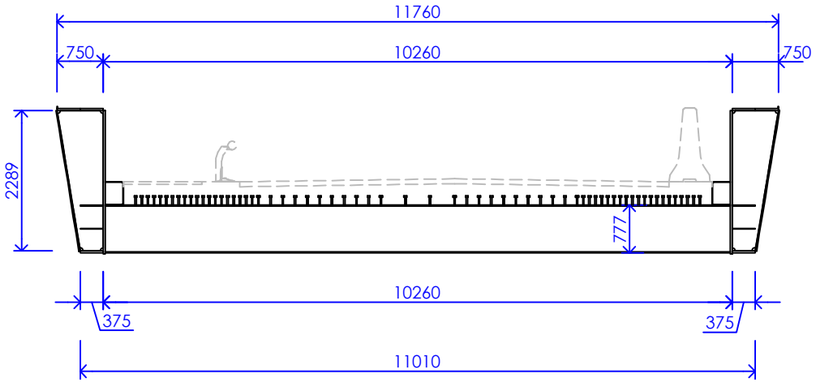
TÍTULO PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA. SECCIONES (2/3)

Núm. PLANO: 8D

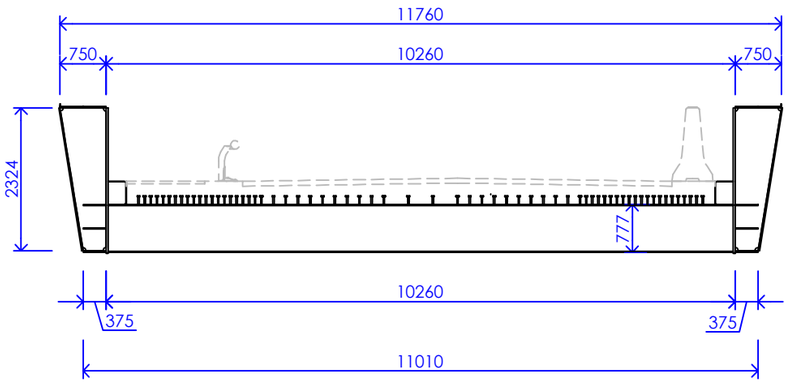
HOJA 5 DE 14



sección transversal 12

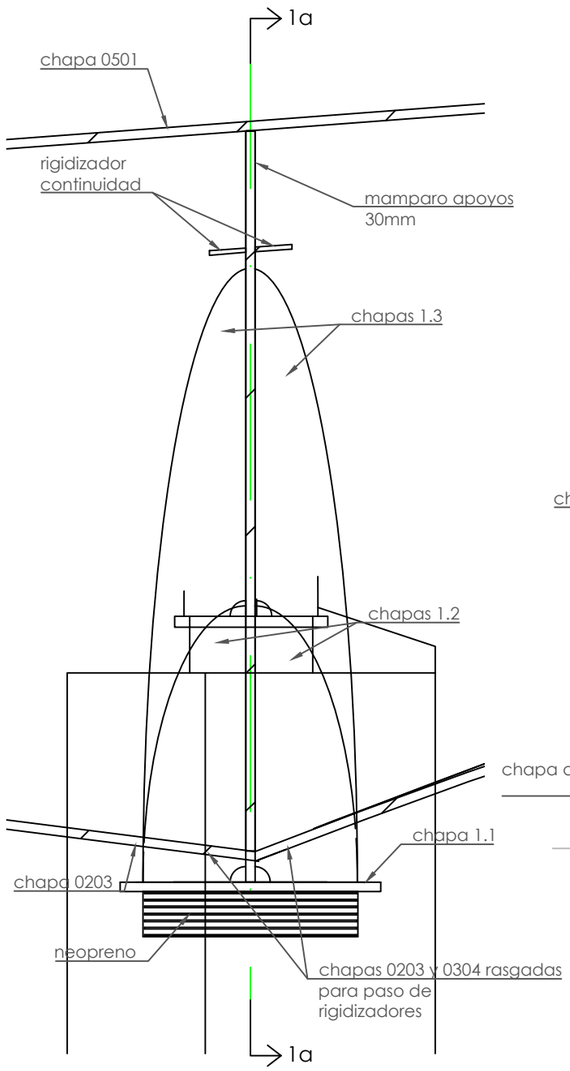


sección transversal 13

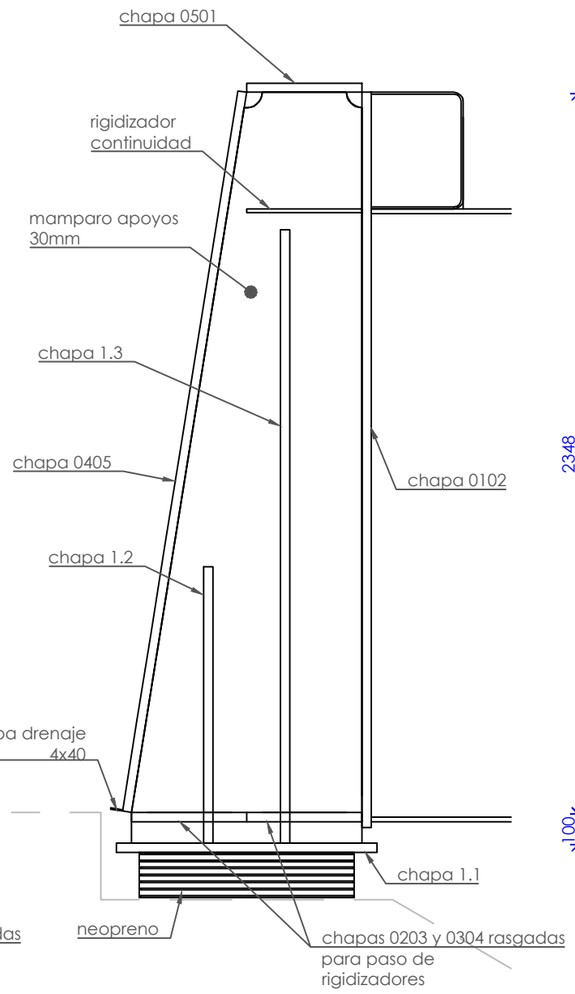


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:100	**TÍTULO PLANO:** ESTRUCTURA METÁLICA. SECCIONES (3/3)	**Núm. PLANO:** 8D **HOJA** 6 DE 14

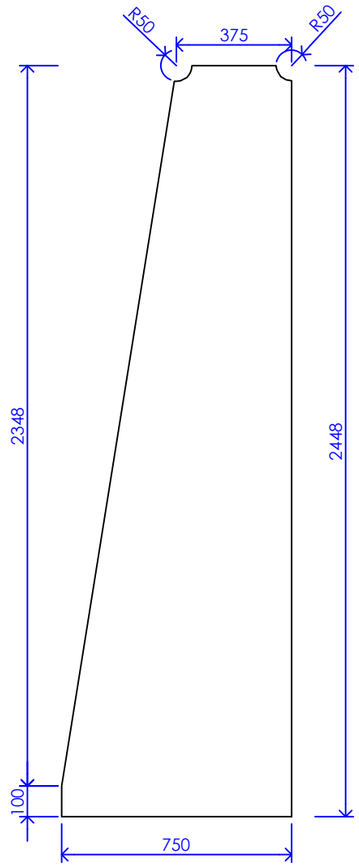
detalle 1
escala 1/20



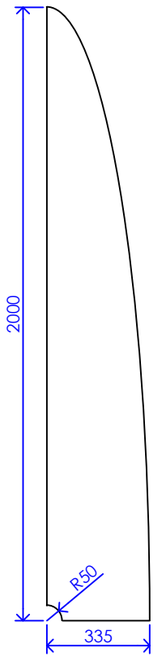
sección 1a-1a
escala 1/20



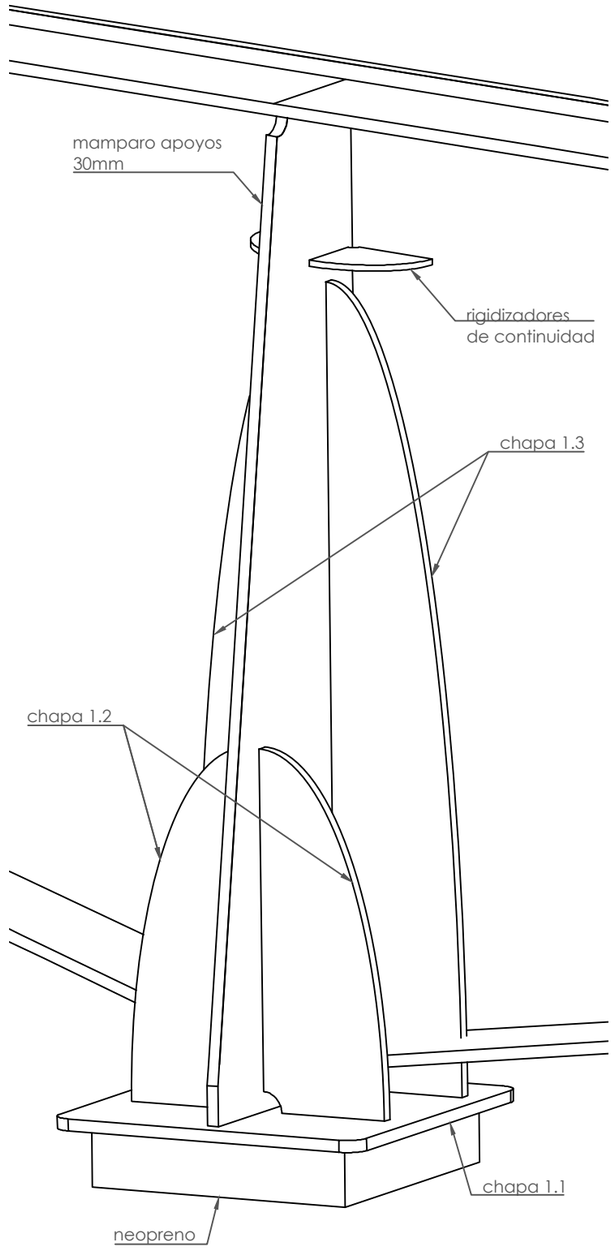
mamparo apoyos
4 unidades
espesor 30mm
escala: 1/20



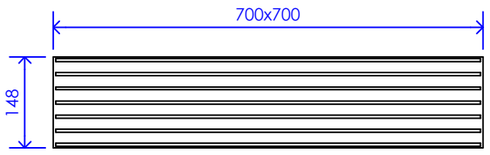
chapa 1.3
8 unidades
espesor 30mm
escala: 1/20



vista detalle 1
sin escala

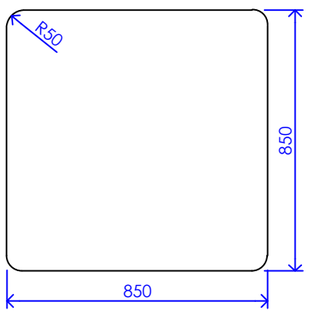


neopreno
4 unidades
escala: 1/5

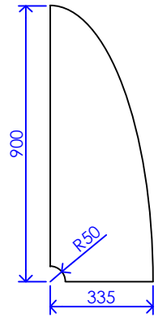


	espesor	nº	total
neopreno cubierta	2.5	2	5
neopreno interior	18	6	108
acero interior	5	7	35
			148

chapa 1.1
4 unidades
espesor 30mm
escala: 1/20

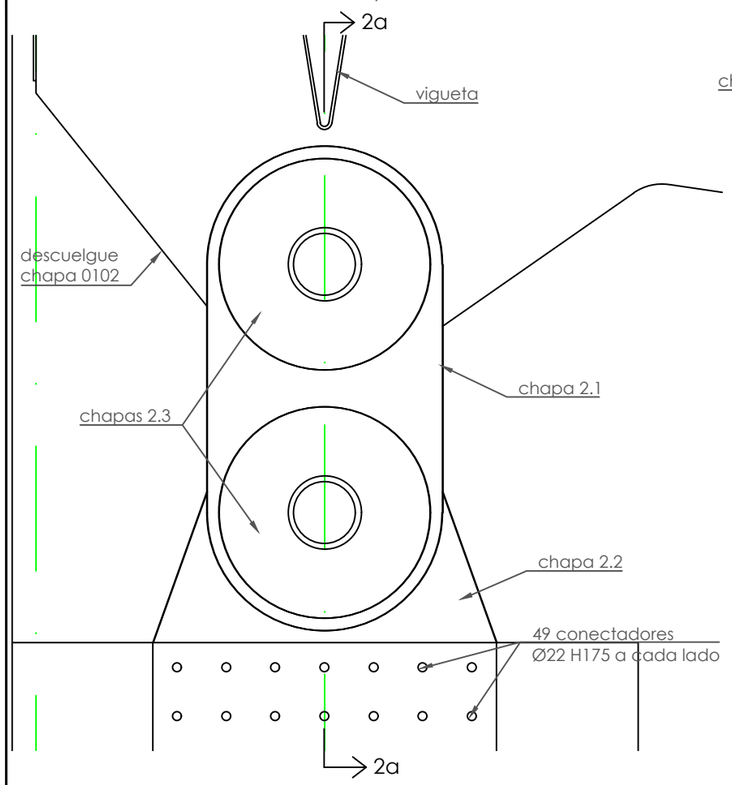


chapa 1.2
8 unidades
espesor 30mm
escala: 1/20

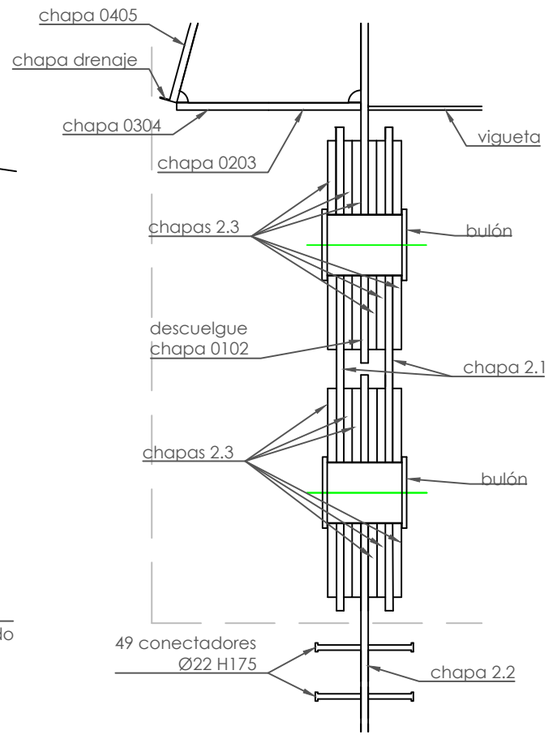


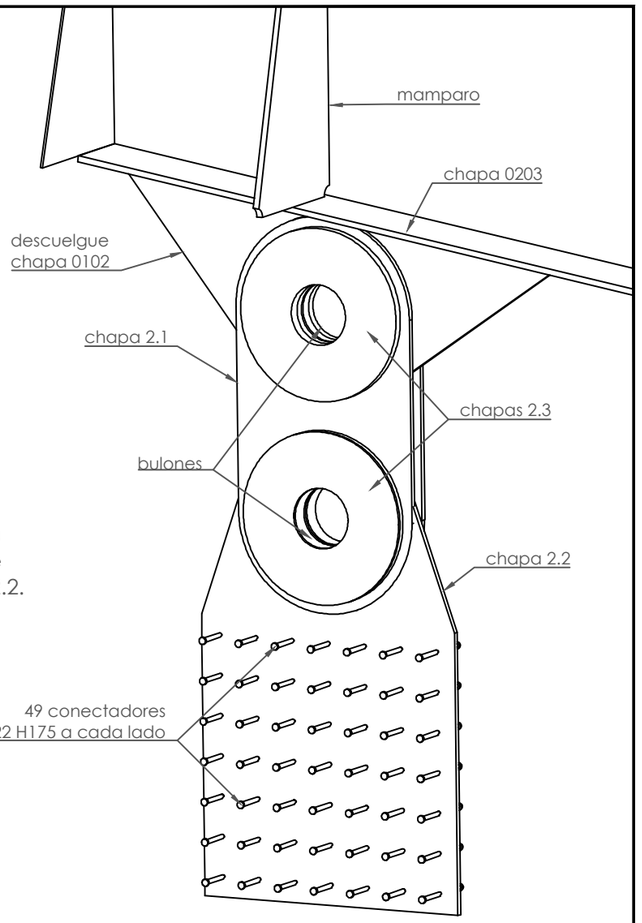
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** INDICADAS	**TÍTULO PLANO:** ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES (1/6)	**Núm. PLANO:** 8D **HOJA** 7 DE 14

detalle 2
escala 1/25

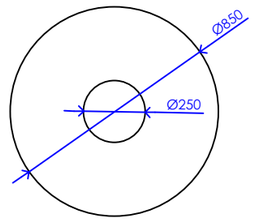


detalle 2a-2a
escala 1/25





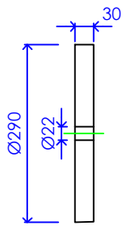
chapa 2.3
48 unidades
espesor 35mm
escala: 1/25



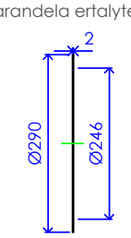
nota: las chapas 2.3 son arandelas soldadas de manera continua en su contorno exterior, a ambos lados de las chapas descuelgue alma, 2.1 y 2.2.

despiece bulón de anclaje
8 piezas
escala: 1/10

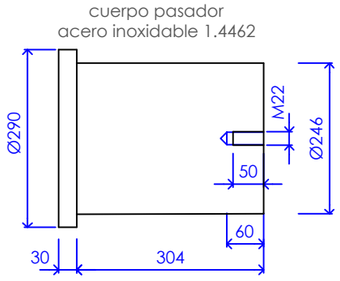
casquillo acero inoxidable 1.4462



arandela ertalyte

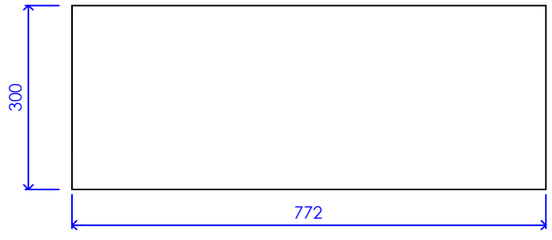


cuerpo pasador
acero inoxidable 1.4462

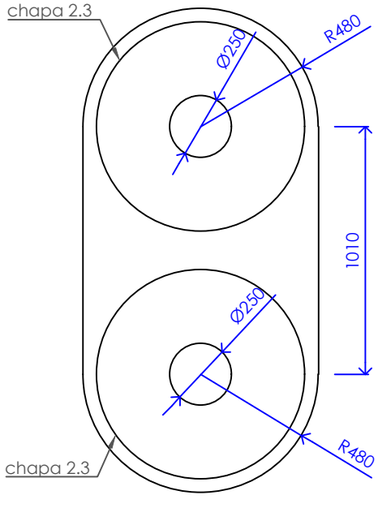


notas:
- la tapa del bulón irá fijada con un tornillo de M20.
- la espiga del tornillo irá fijada con cola al bulón.

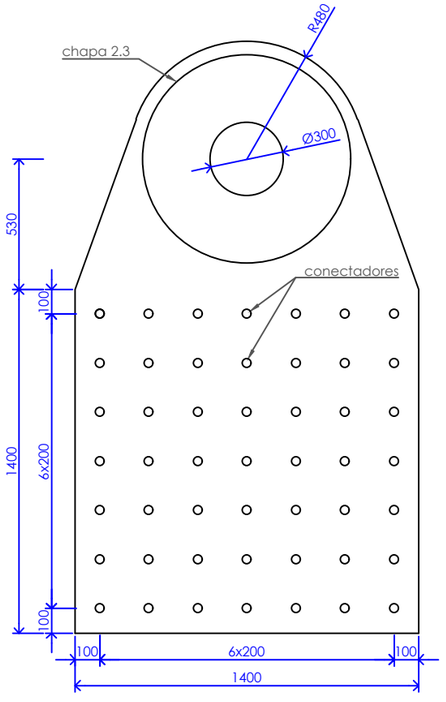
abarcador ertalyte
espesor 2mm



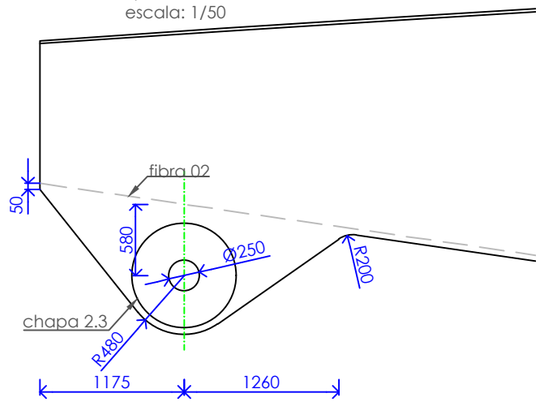
chapa 2.1
4 unidades
espesor 30mm
escala: 1/25



chapa 2.2
4 unidades
espesor 30mm
escala: 1/25

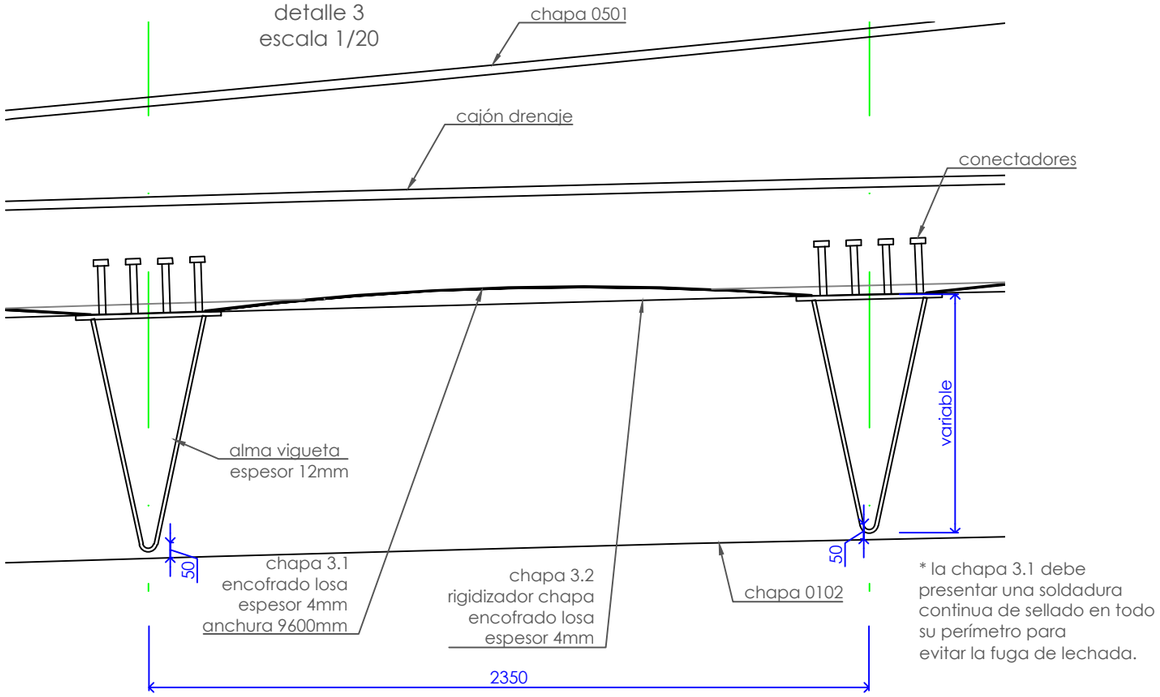


descuelgue chapa 0102
4 unidades
espesor 20mm
escala: 1/50



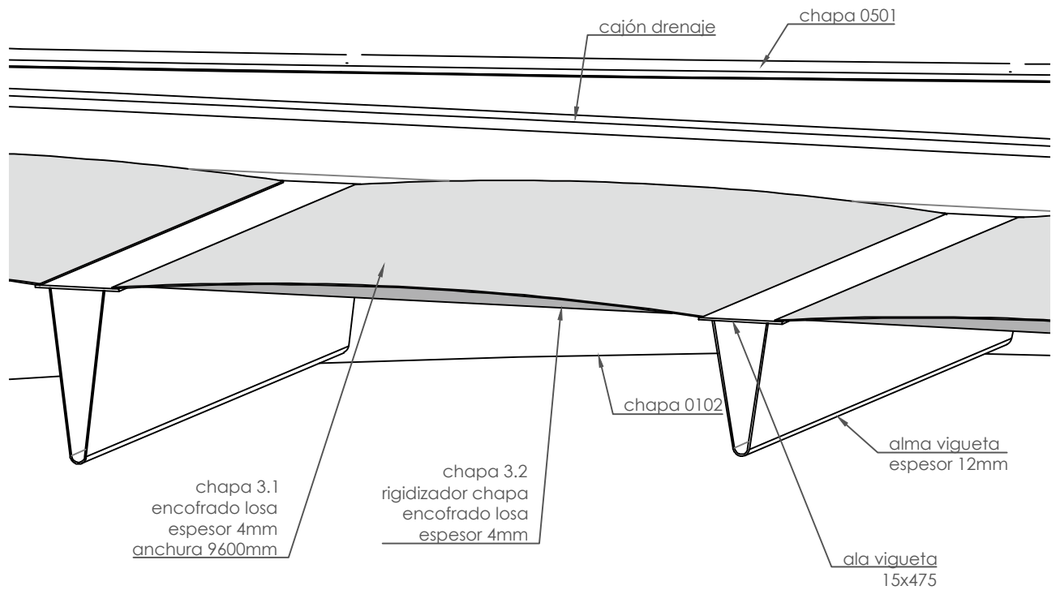
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** INDICADAS	**TÍTULO PLANO:** ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES (2/6)	**Núm. PLANO:** 8D **HOJA** 8 DE 14

detalle 3
escala 1/20

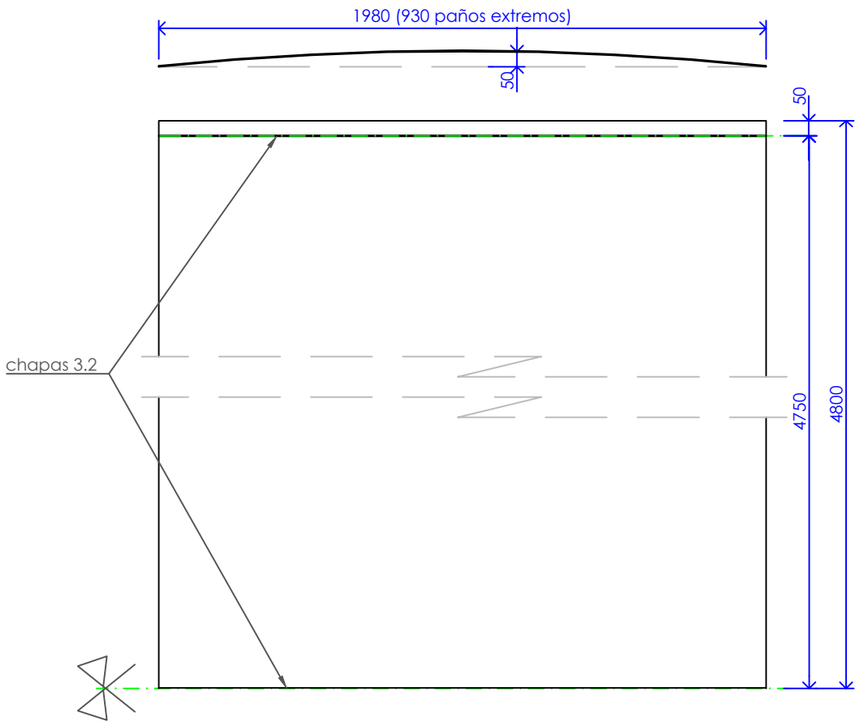


* la chapa 3.1 debe presentar una soldadura continua de sellado en todo su perímetro para evitar la fuga de lechada.

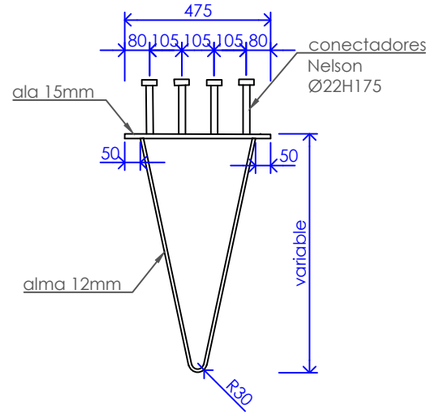
vista detalle 3
sin escala



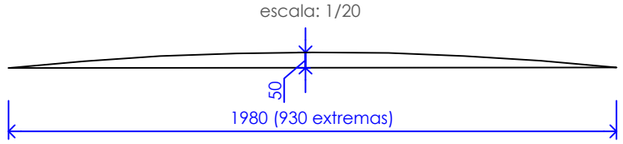
chapa 3.1
espesor 4mm
24+2 unidades
escala: 1/20



detalle viguetas
escala: 1/20

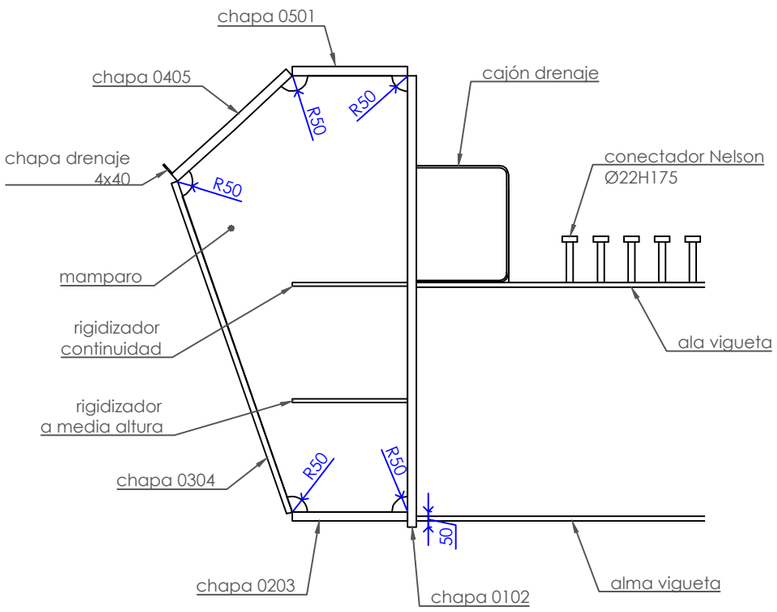


chapa 3.2
espesor 4mm
3 unidades por paño / total: 78
escala: 1/20

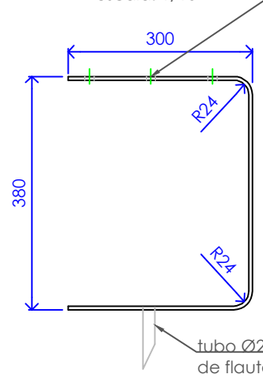


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: INDICADAS	TÍTULO PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES (3/6)	Núm. PLANO: 8D HOJA 9 DE 14

detalle 4
escala 1/20

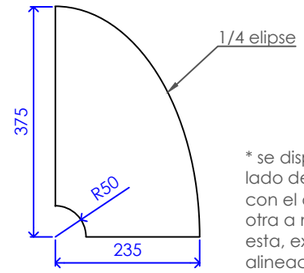


cajón drenaje
2 unidades
espesor 4mm
escala: 1/10



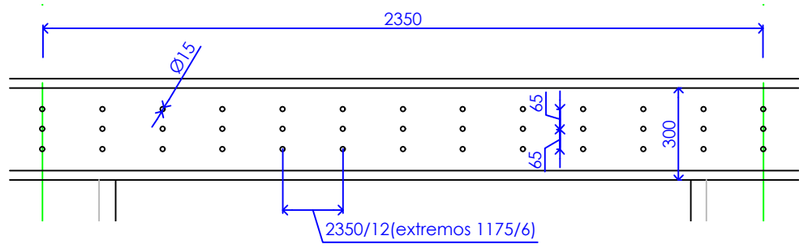
* el cajón de drenaje debe soldarse de manera continua a la chapa 0102 para evitar la fuga del agua.

rigidizador continuidad
100 unidades
espesor 15mm
escala: 1/10

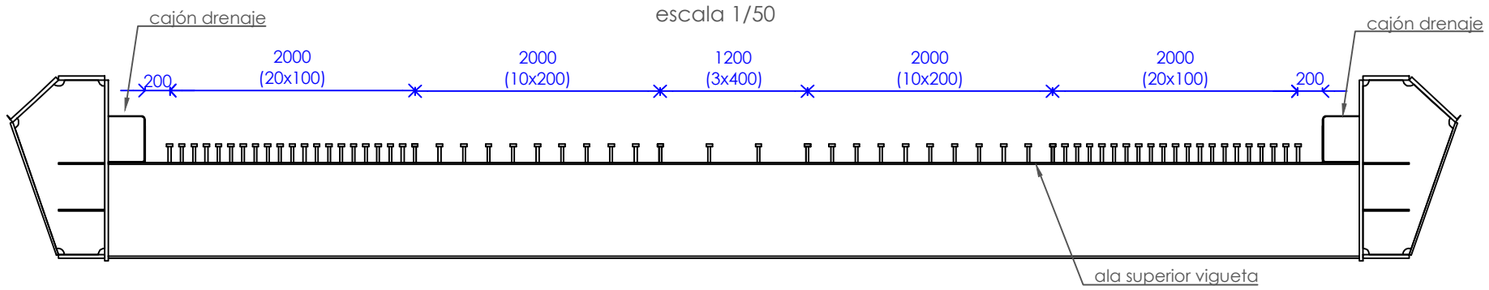


* se dispondrá una pieza a cada lado del alma alineada con el ala superior de la vigueta y otra a media altura de esta, excepto en las alineaciones 3.

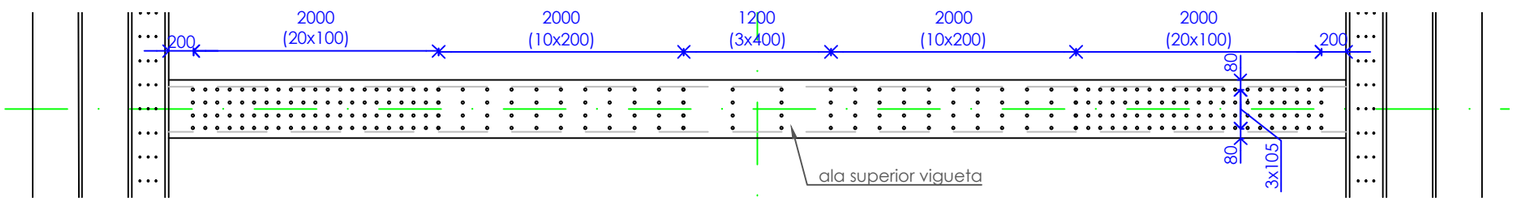
planta perforaciones cajón drenaje
escala 1/20



distribución conectadores
escala 1/50

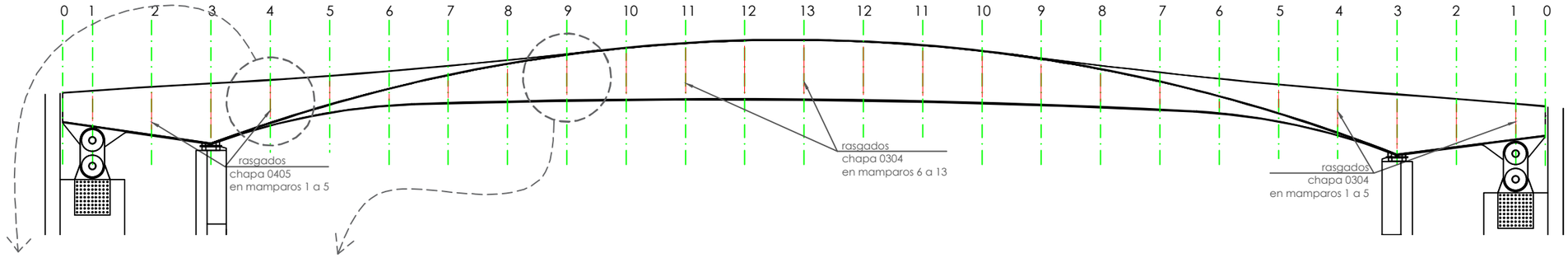


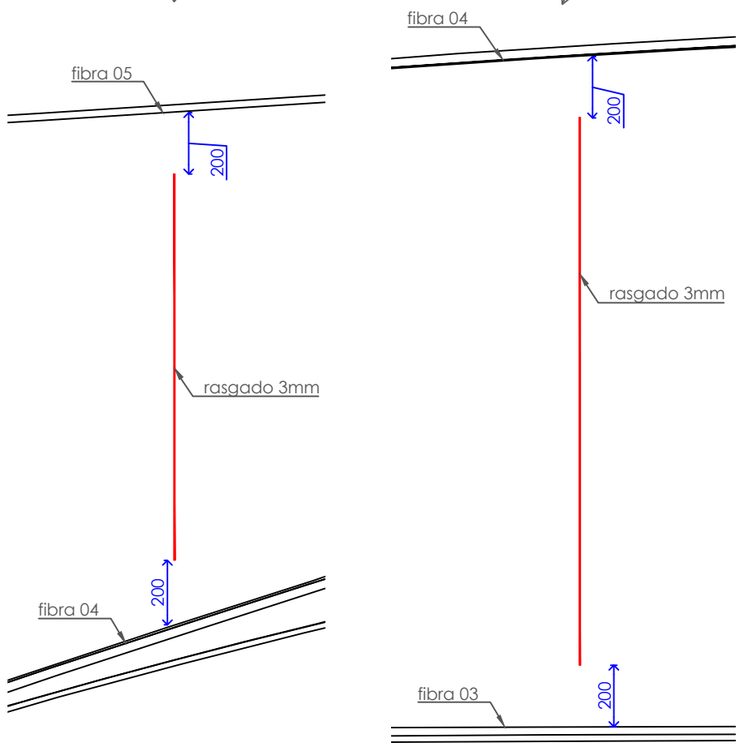
planta distribución conectadores
escala 1/50

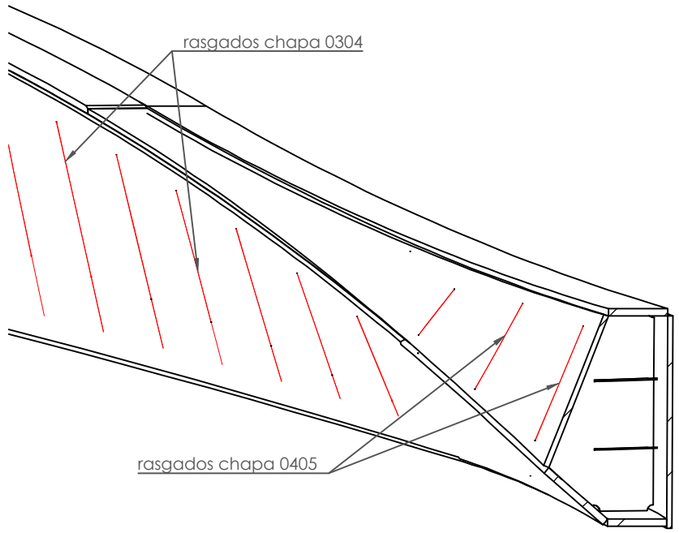


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** INDICADAS	**TÍTULO PLANO:** ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES (4/6)	**Núm. PLANO:** 8D **HOJA** 10 DE 14

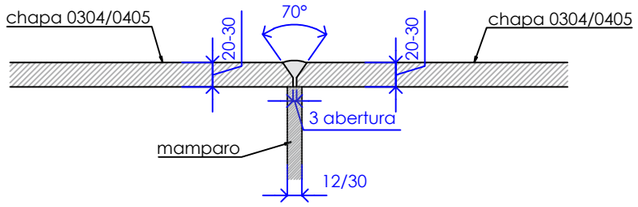
alzado rasgados para soldadura mamparos
escala: 1/200

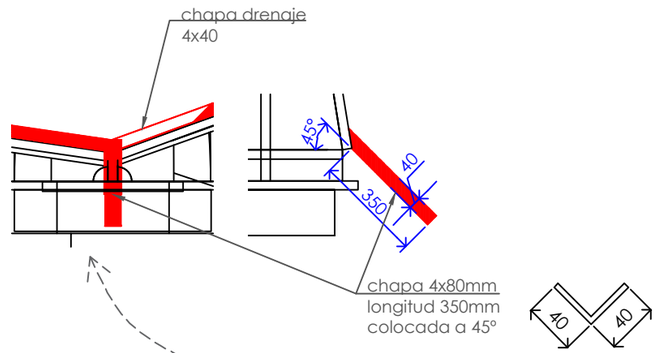




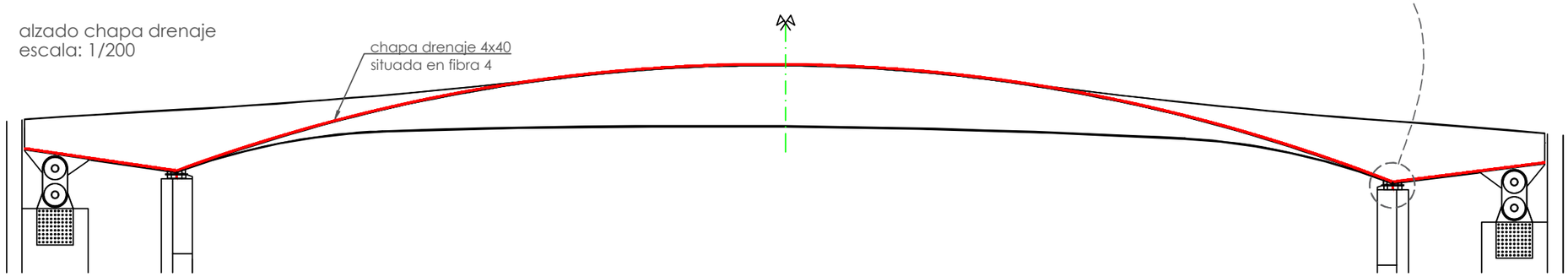


detalle soldadura rasgados
escala 1/5



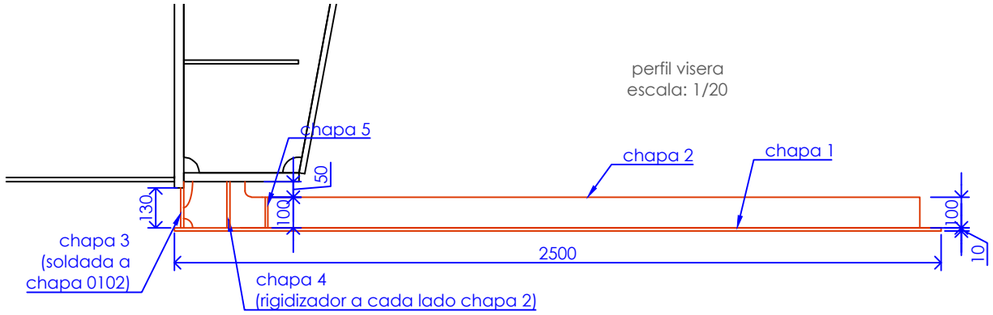


alzado chapa drenaje
escala: 1/200

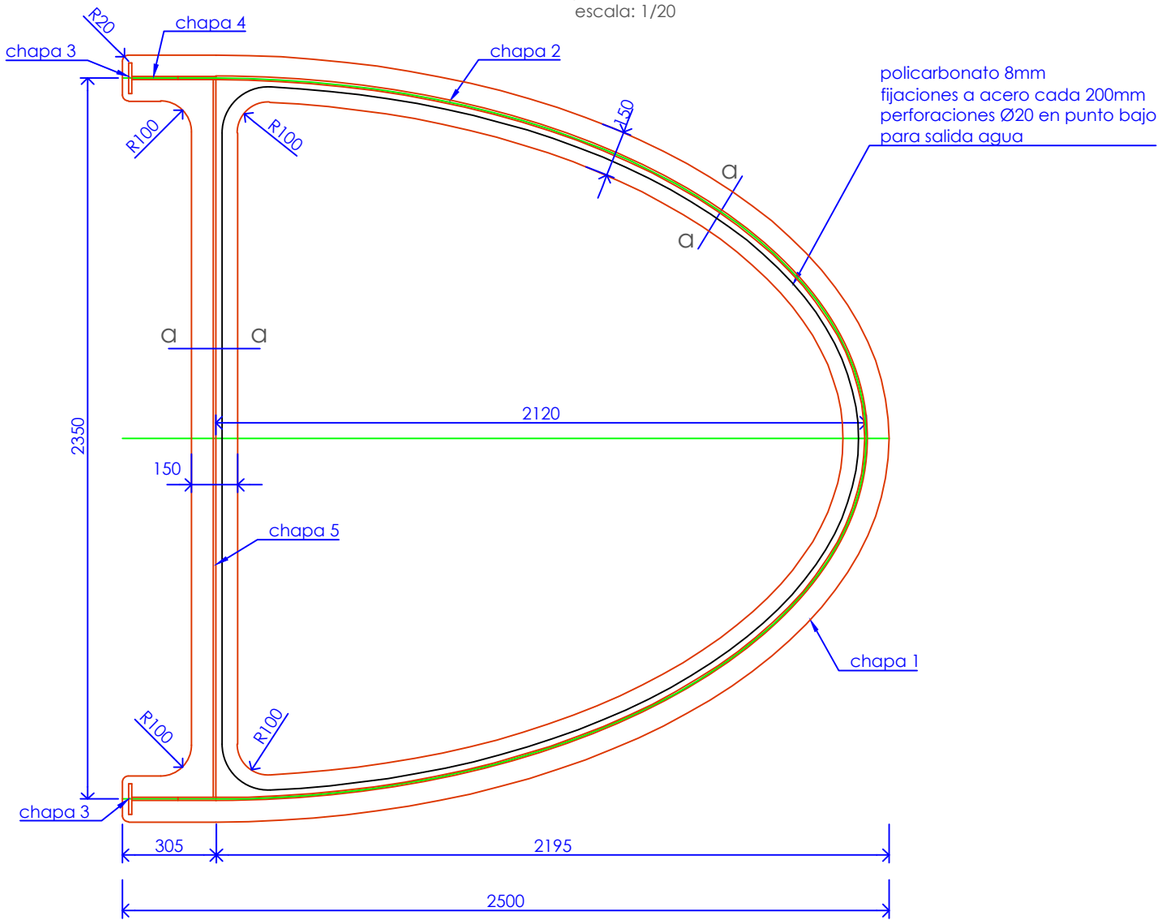


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: INDICADAS	TÍTULO PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES (5/6)	Núm. PLANO: 8D HOJA 11 DE 14

perfil visera
escala: 1/20

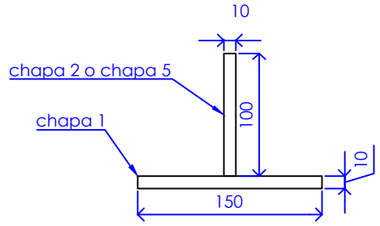


planta visera
escala: 1/20

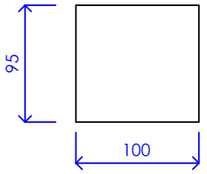


nota:
- en la viga este los protectores de catenaria se situarán en las alineaciones 10, 11, 12 y 13.
- en la viga oeste los protectores de catenaria se situarán en las alineaciones 5, 6, 8 y 9.

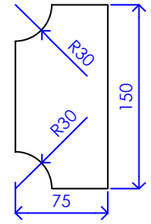
sección a-a
escala: 1/5



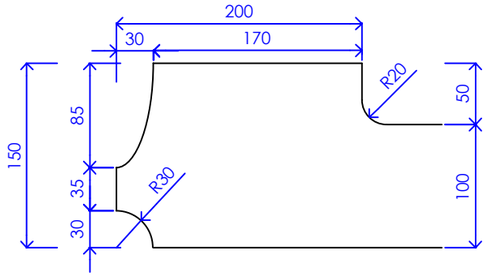
chapa 3
espesor 10mm
8 unidades
escala: 1/5



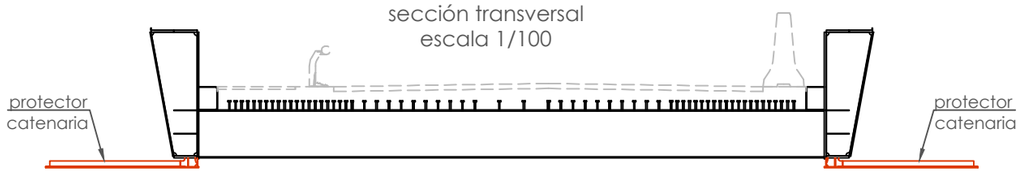
chapa 4
espesor 10mm
16 unidades
escala: 1/5



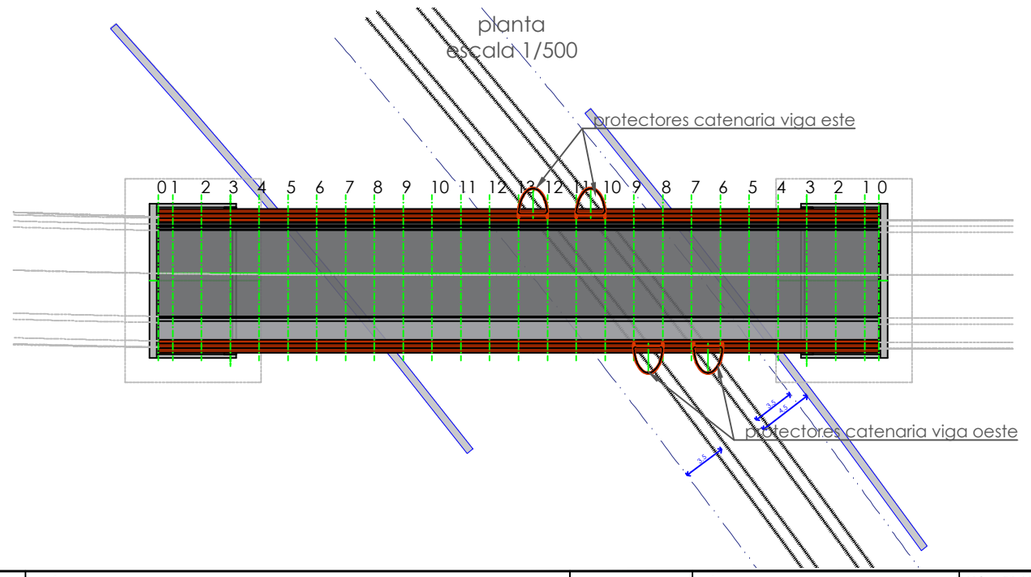
detalle unión chapa 2 a chapa 0203 viga
escala: 1/5



sección transversal
escala 1/100

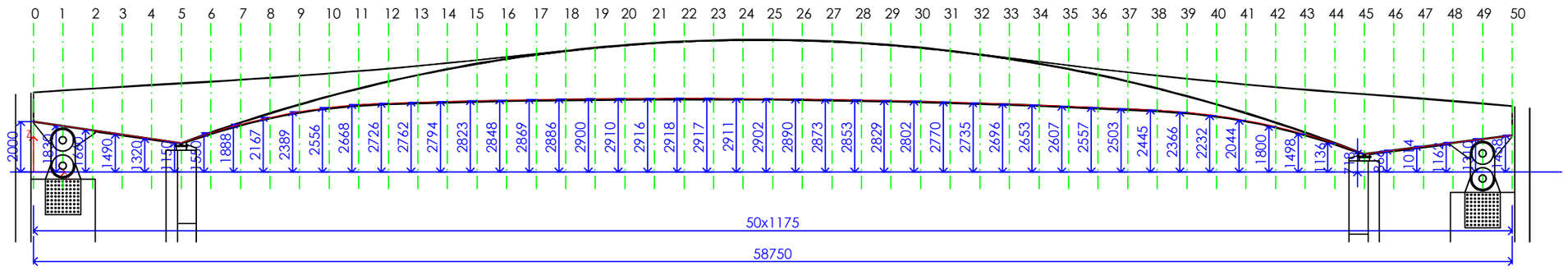


planta
escala 1/500

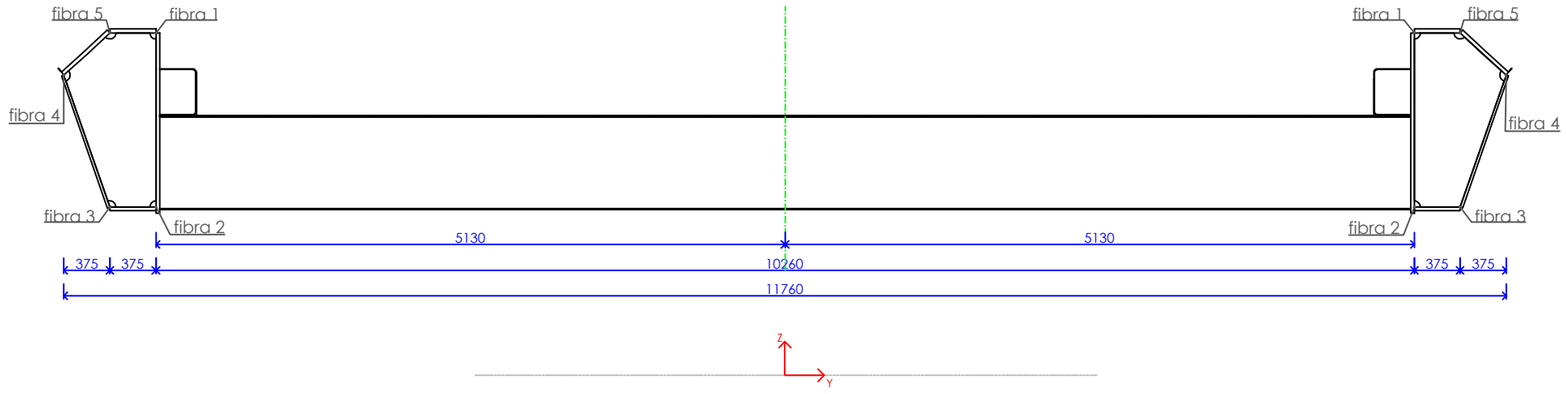


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: INDICADAS	TÍTULO PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA. DETALLES (6/6)	Núm. PLANO: 8D HOJA 12 DE 14

alzado fibras 02 & 03
escala: 1/200

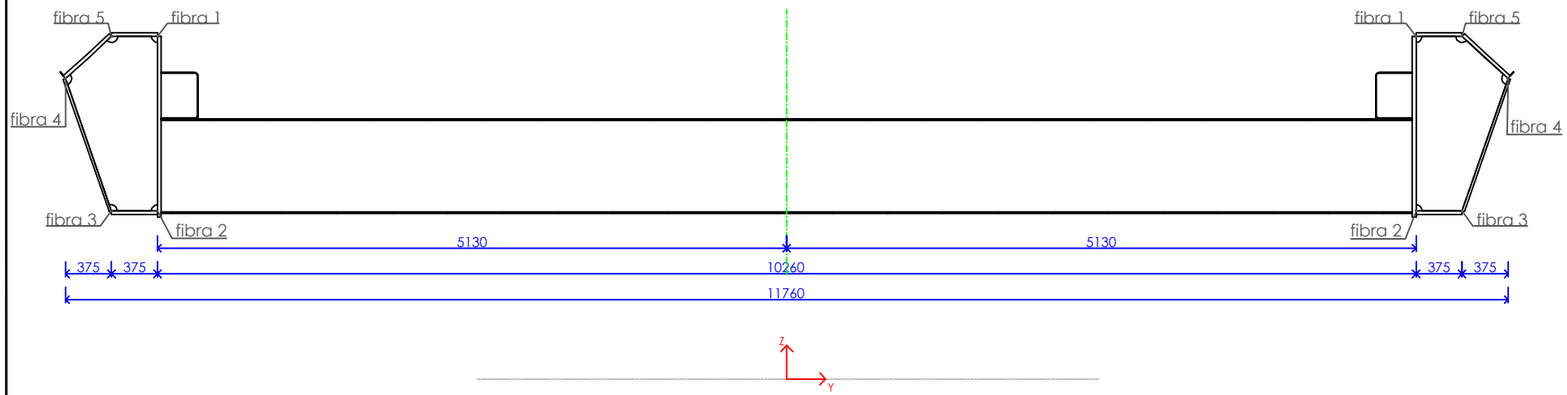


sección transversal tipo
escala: 1/50



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: INDICADAS	TÍTULO PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA REPLANTEO	Núm. PLANO: 8D HOJA 13 DE 14

sección transversal tipo
escala: 1/50



coordenadas fibra 2					
sección	X (mm)	Y ± (mm)	Z (mm) sin contraflecha	contraflecha (mm)	Z (mm) con contraflecha
0	0	5130	2000	0	2000
1	1175	5130	1830	-1	1829
2	2350	5130	1660	-2	1658
3	3525	5130	1490	-2	1488
4	4700	5130	1320	-2	1318
5	5875	5130	1150	-1	1149
6	7050	5130	1550	2	1552
7	8225	5130	1888	5	1893
8	9400	5130	2167	9	2176
9	10575	5130	2389	14	2403
10	11750	5130	2556	20	2576
11	12925	5130	2668	27	2695
12	14100	5130	2726	35	2761
13	15275	5130	2762	42	2804
14	16450	5130	2794	49	2843
15	17625	5130	2823	56	2879
16	18800	5130	2848	62	2910
17	19975	5130	2869	67	2936
18	21150	5130	2886	72	2958
19	22325	5130	2900	76	2976
20	23500	5130	2910	79	2989
21	24675	5130	2916	81	2997
22	25850	5130	2918	83	3001
23	27025	5130	2917	85	3002
24	28200	5130	2911	86	2997
25	29375	5130	2902	86	2988
26	30550	5130	2890	86	2976
27	31725	5130	2873	85	2958
28	32900	5130	2853	83	2936
29	34075	5130	2829	81	2910
30	35250	5130	2802	79	2881
31	36425	5130	2770	76	2846
32	37600	5130	2735	72	2807
33	38775	5130	2696	67	2763
34	39950	5130	2653	62	2715
35	41125	5130	2607	56	2663
36	42300	5130	2557	49	2606
37	43475	5130	2503	42	2545
38	44650	5130	2445	35	2480
39	45825	5130	2366	27	2393
40	47000	5130	2232	20	2252
41	48175	5130	2044	14	2058
42	49350	5130	1800	9	1809
43	50525	5130	1498	5	1503
44	51700	5130	1136	2	1138
45	52875	5130	718	-1	717
46	54050	5130	866	-2	864
47	55225	5130	1014	-2	1012
48	56400	5130	1162	-2	1160
49	57575	5130	1310	-1	1309
50	58750	5130	1458	0	1458

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

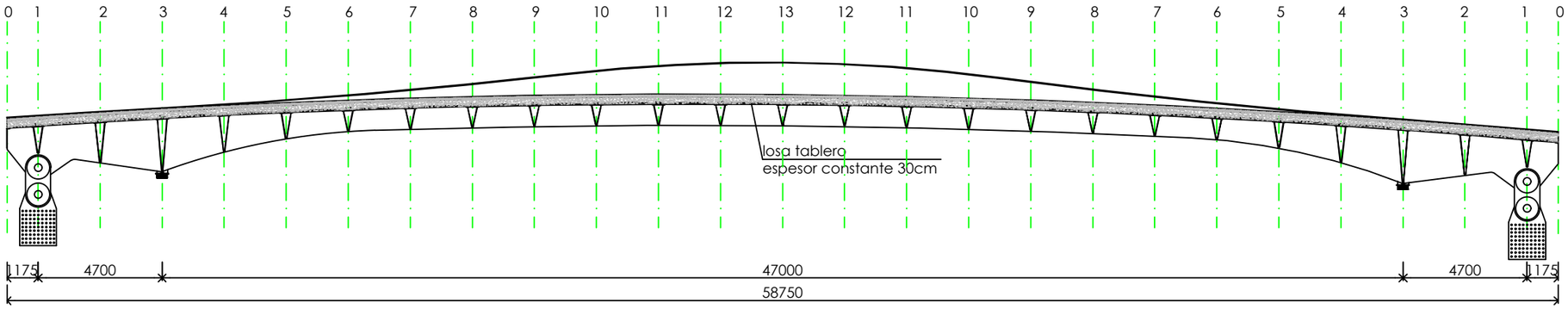
ESCALA: INDICADAS

TÍTULO PLANO: ESTRUCTURA METÁLICA. CONTRAFLECHA

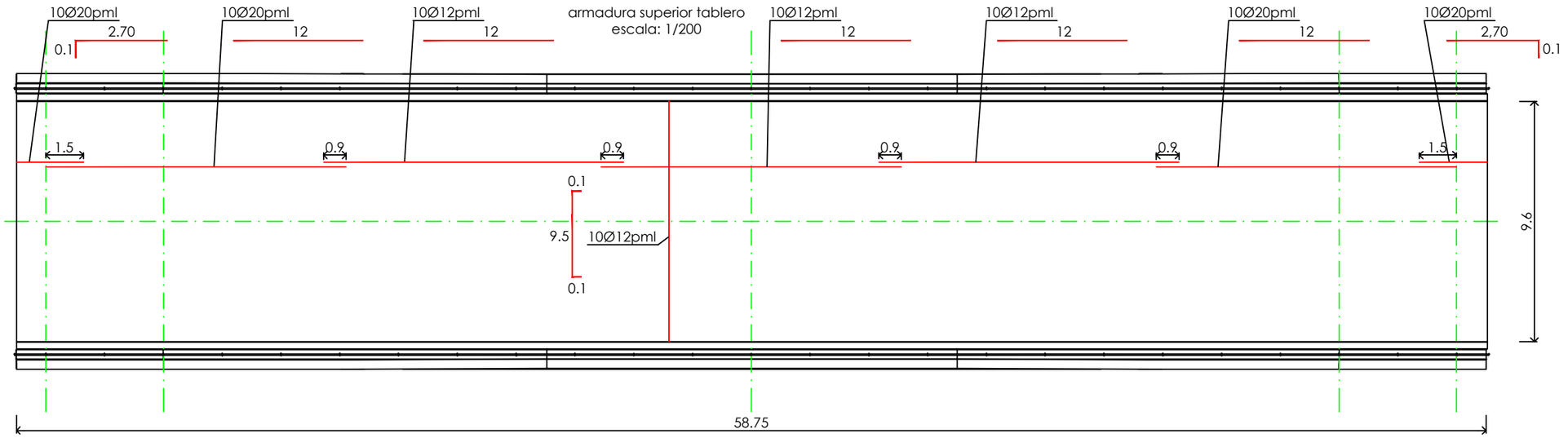
Núm. PLANO: 8D

HOJA 14 DE 14

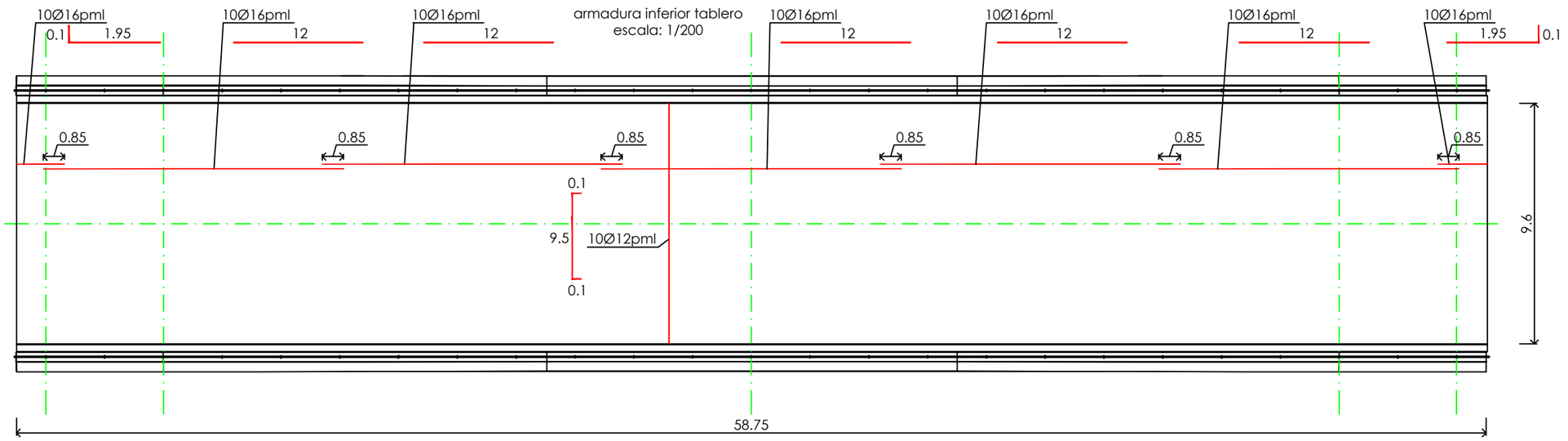
sección longitudinal tablero
escala: 1/200



armadura superior tablero
escala: 1/200



armadura inferior tablero
escala: 1/200

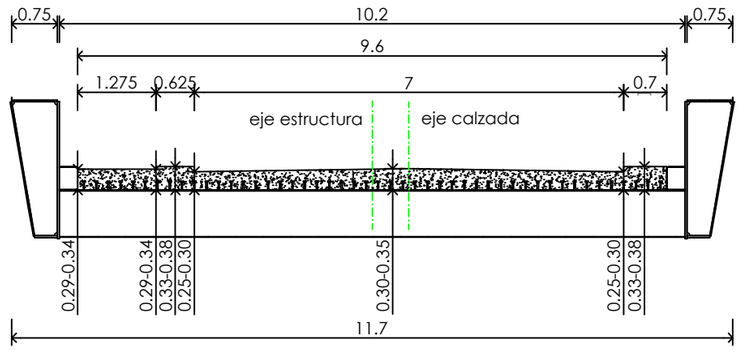


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** 1/200	**TÍTULO PLANO:** LOSA TABLERO **Núm. PLANO:** 8E **HOJA** 1 DE 2

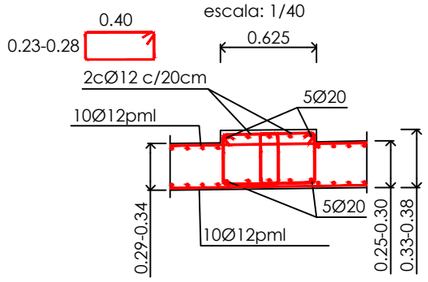
notas losa:
- alisar con la llana en fresco para obtener una superficie lisa
- los cercos del zuncho transversal se interrumpirán a la altura de los zunchos longitudinales de borde.
- durante el hormigonado se protegerá la superficie interior del acero con plástico para evitar ensuciarla.
- se dispondrán los medios necesarios para que la losa permanezca inundada durante una semana, con objeto de minimizar los efectos de la retracción (riego con aspersores).
- deberá presentarse especial atención al curado del hormigón.
- se exigirán separadores para garantizar el recubrimiento de las armaduras.
- los diámetros de doblado de las armaduras serán 15Ø.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS Y CONTROL					
HORMIGÓN					
tipo	control	γc			
		persistente o transitoria	accidental	servicio	
HA-30/B/12 /XC2	intenso	1,50	1,30	1,00	
ACERO					
tipo	control	γs			recubrimiento
		persistente o transitoria	accidental	servicio	
B500S	normal	1,15	1,00	1,00	30mm

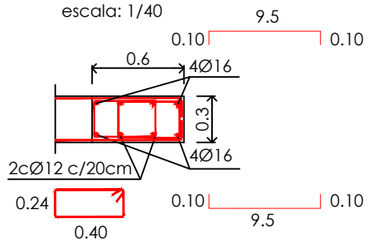
sección transversal tablero
escala: 1/100



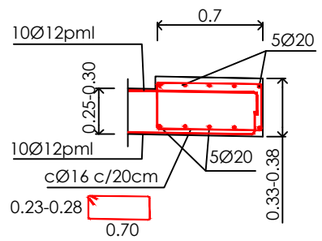
armado zuncho peu
escala: 1/40



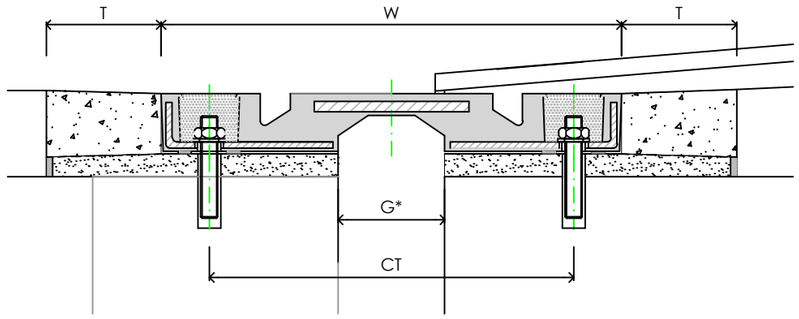
armado zuncho de borde
escala: 1/40



armado zuncho pretil hormigón
escala: 1/40



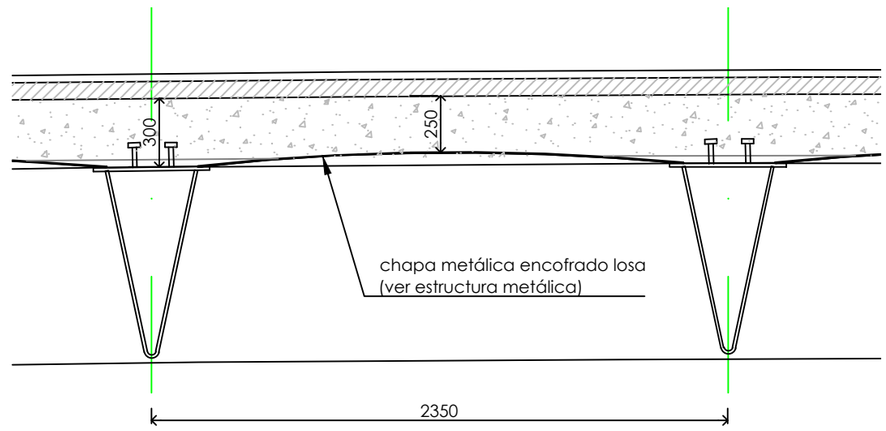
detalle junta de dilatación transflex
escala: 1/5



características juntas

Modelo	Recorrido		Modulo							Perno		
	Longitudinal	Transversal	L	H	W	Peso	CT	G	T	Mxb	Øa	b1
Transflex	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
TR-110	110 (±55)	110 (±55)	1830	46	356	56	279	70	92	M14x150	16	40

detalle bóveda
escala: 1/25



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

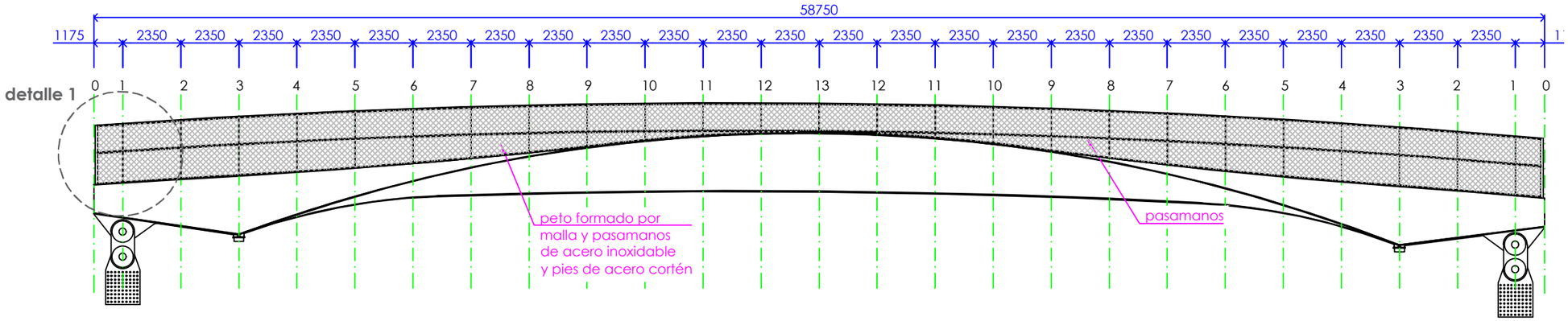
FECHA: ENERO 2026

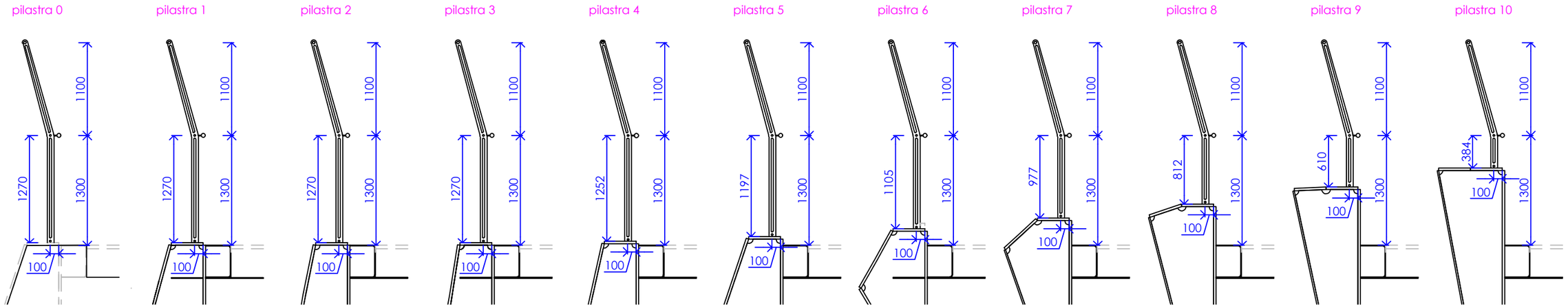
ESCALA: INDICADAS (A3)

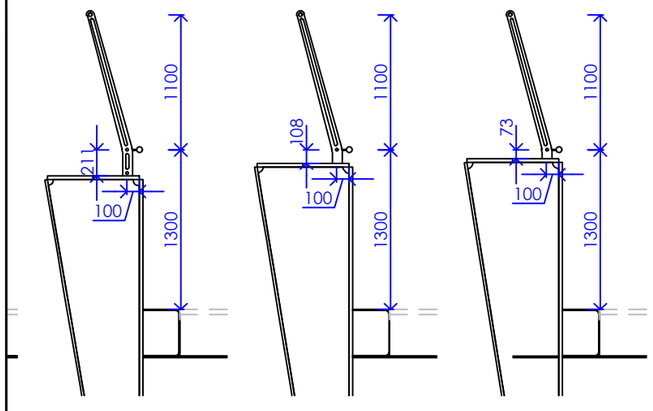
TÍTULO PLANO: LOSA TABLERO

Núm. PLANO: 8E

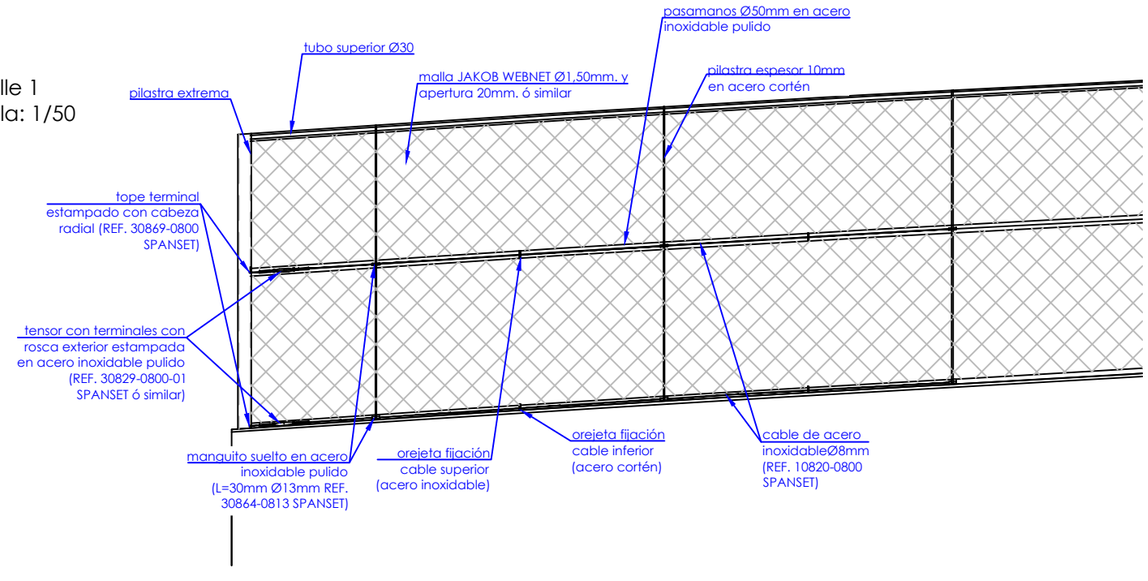
HOJA 2 DE 2





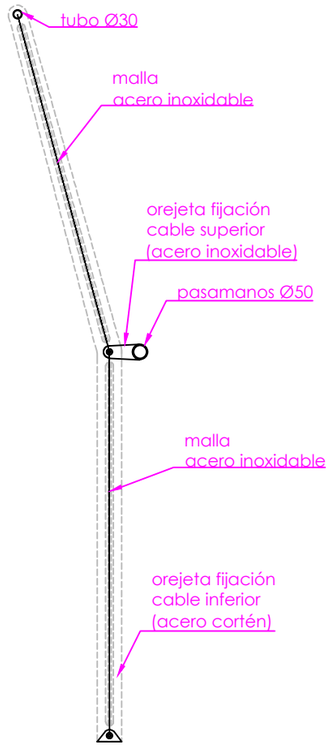


detalle 1
escala: 1/50

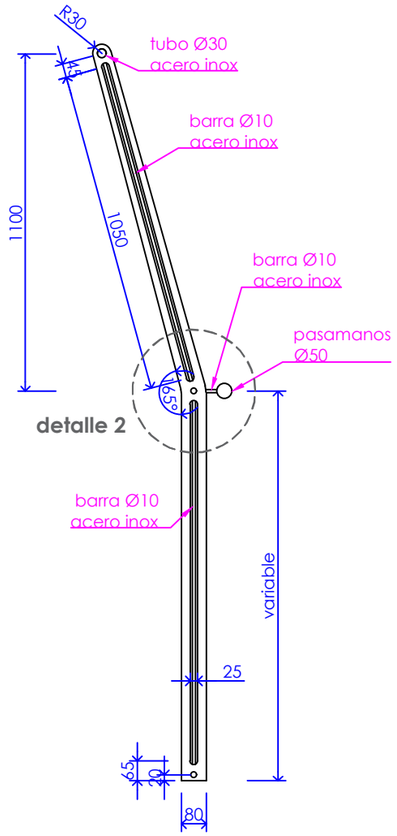


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** INDICADAS	**TÍTULO PLANO:** PETO ANTIVANDÁLICO 1/2	**Núm. PLANO:** 8F **HOJA** 1 DE 2

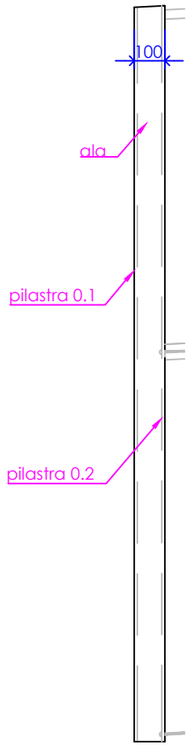
sección intermedia
escala: 1/20



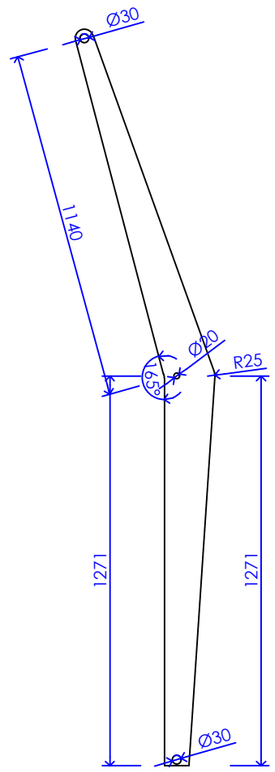
pilastra tipo (acero cortén)
espesor 10mm
escala: 1/20



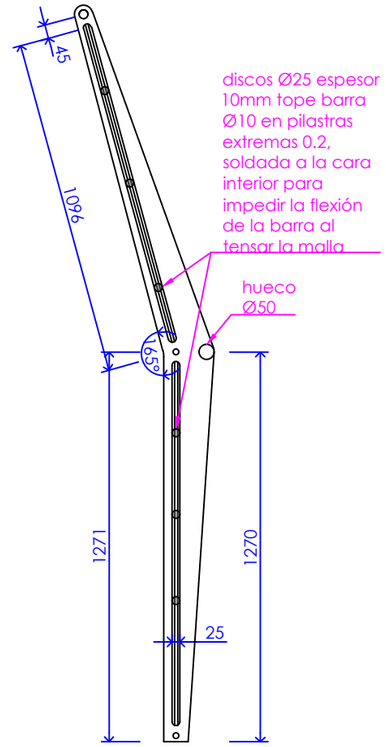
pilastra extrema
(acero cortén)
4 unidades
escala: 1/20



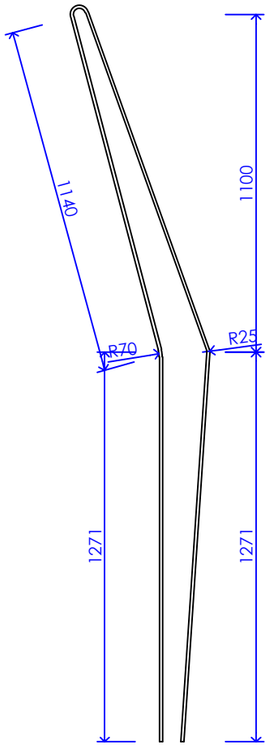
pilastra extrema 0.1
espesor 10mm
escala: 1/20



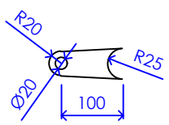
pilastra extrema 0.2
espesor 10mm
escala: 1/20



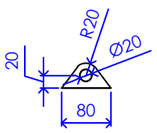
ala pilastra extrema
espesor 10mm
escala: 1/20



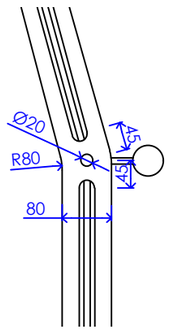
orejeta superior
(acero inoxidable)
espesor 10mm
escala: 1/10



orejeta inferior
(acero cortén)
espesor 10mm
escala: 1/10

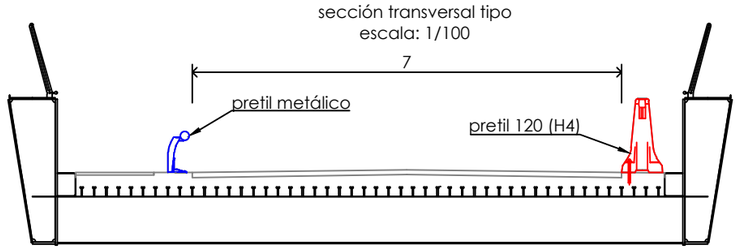


detalle 2
escala: 1/10



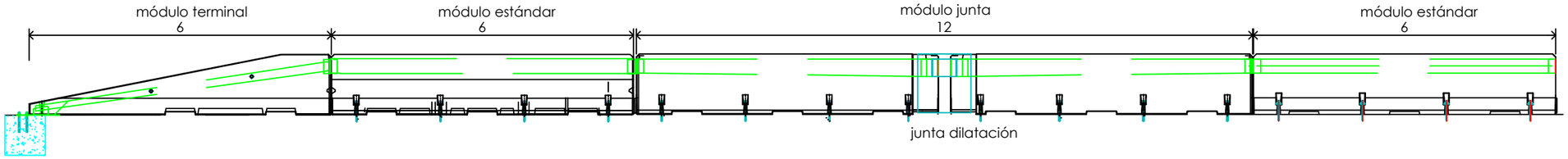
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: INDICADAS	TÍTULO PLANO: PETO ANTIVANDÁLICO 2/2	Núm. PLANO: 8F HOJA 2 DE 2

sección transversal tipo
escala: 1/100

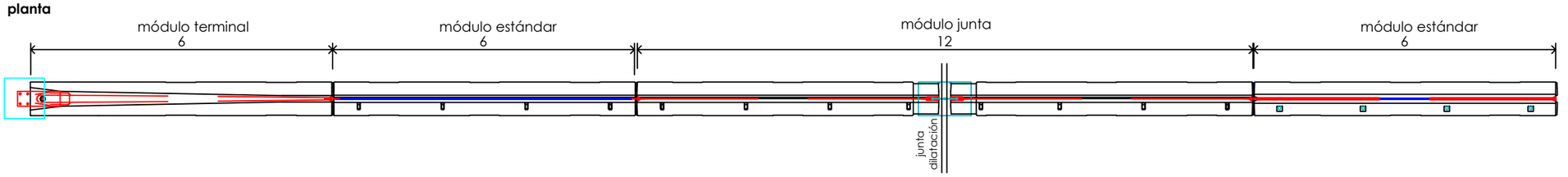


distribución módulos pretil nivel de contención H4B
escala: 1/100

alzado

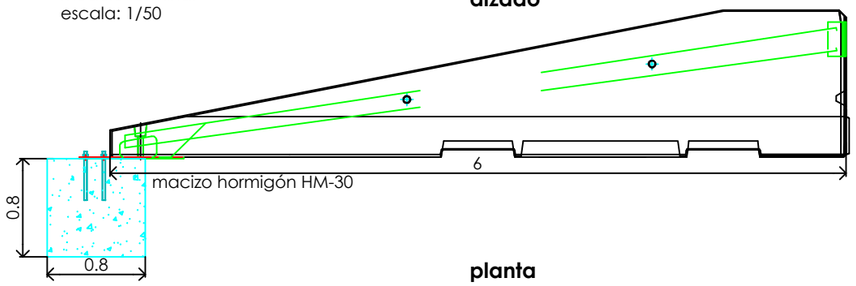


planta

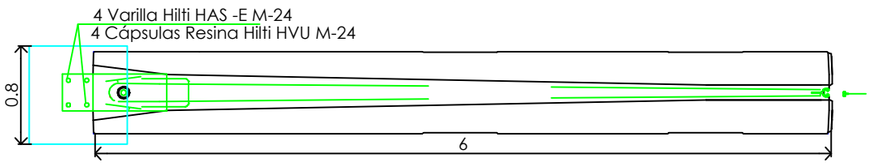


módulo terminal
escala: 1/50

alzado

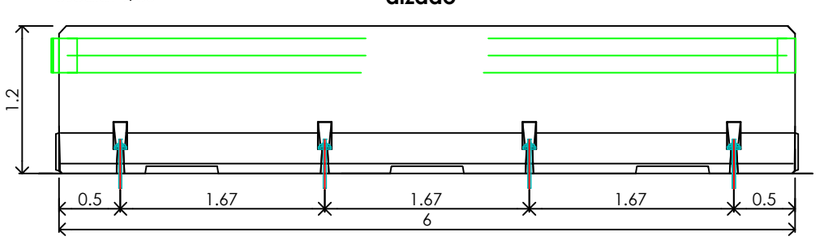


planta



módulo estándar
escala: 1/50

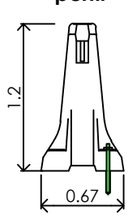
alzado



planta



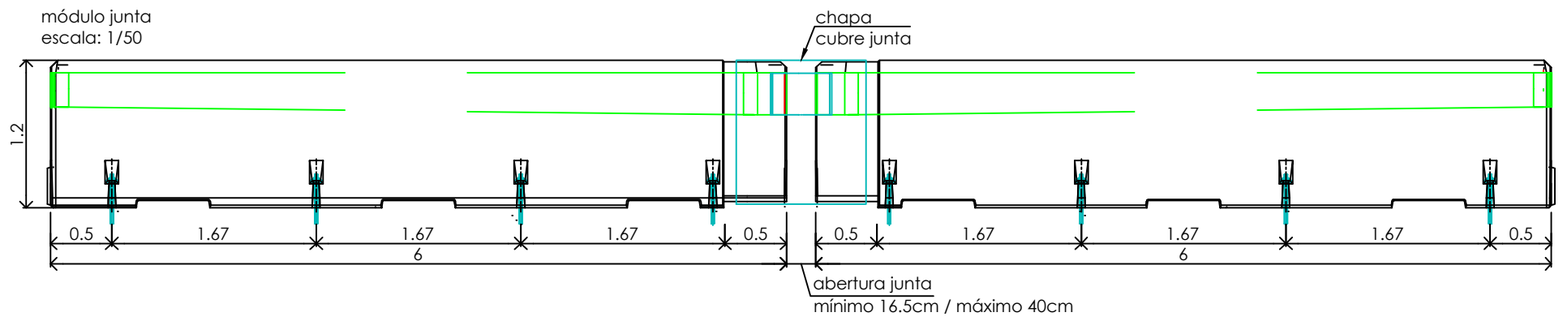
perfil

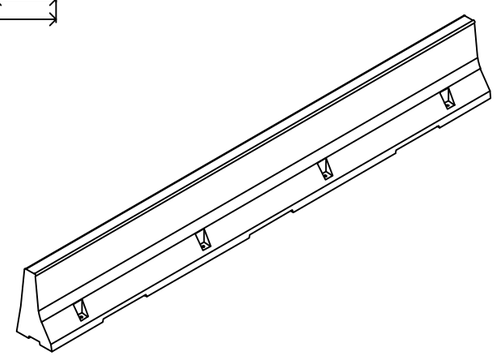


características barrera:
- nivel de contención: H4b
- anchura de trabajo: 77cm
- índice de severidad (ASI): B
- altura útil: 1.2m

los esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento no deberán superar los siguientes valores:
- transversal: 180 kN/m
- vertical: 130 kN/m
- momentos: 135 kN/m

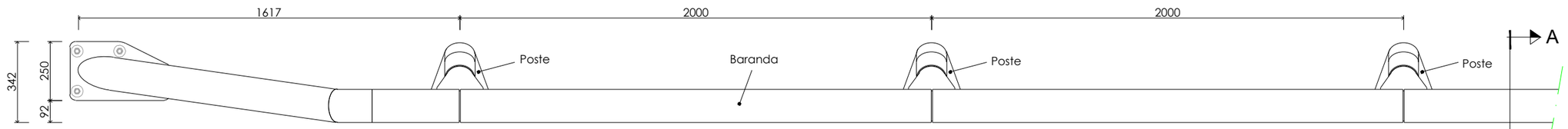
módulo junta
escala: 1/50



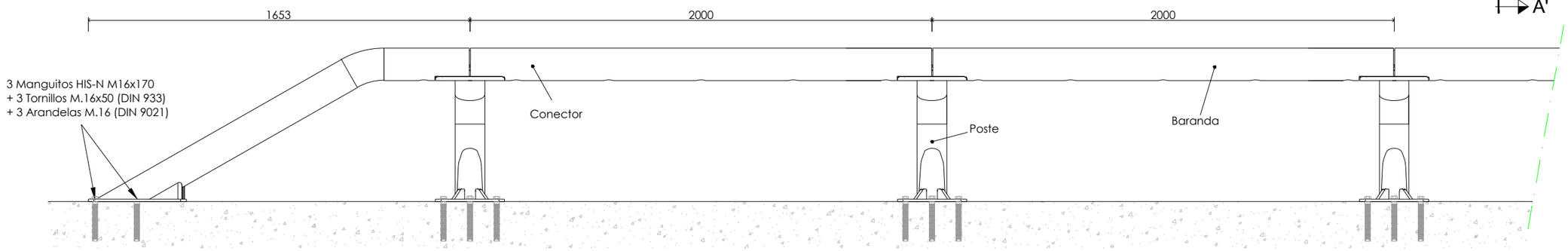


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** INDICADAS (A3)	**TÍTULO PLANO:** SISTEMAS DE CONTENCIÓN. PRETIL HORMIGÓN	**Núm. PLANO:** 8G **HOJA** 1 DE 2

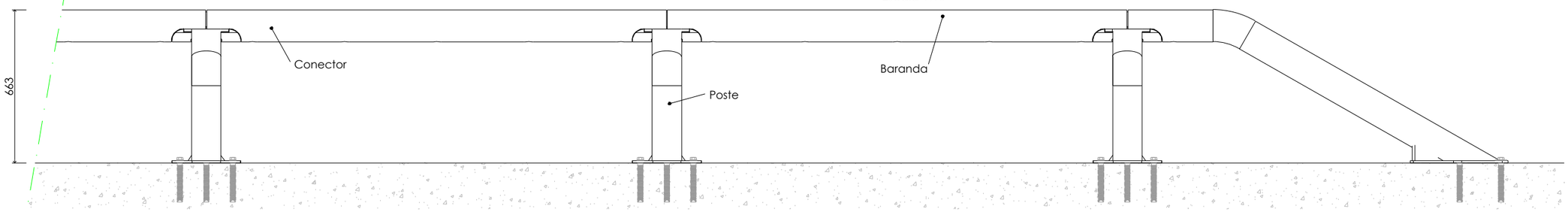
planta
Escala 1:10



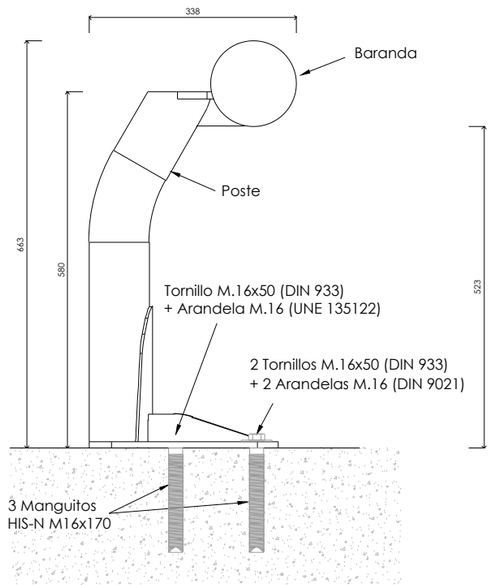
alzado frontal
Escala 1:10



alzado posterior
Escala 1:10



sección a-a'
Escala 1:5



Sistema de pintado barrera:

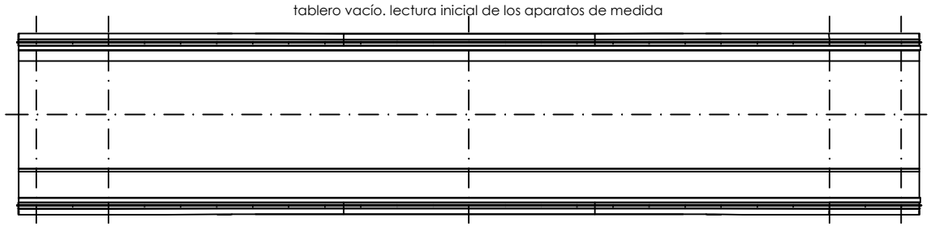
- inmpirmación : capa de imprimación epoxi específica para acero galvanizado del tipo HEMPELS EPOXI PRIMER 15410, un espesor de película seca de 60 micras.

- intermedia: Capa epoxi poliamida del tipo HEMPADUR SPEED DRY ZP 500 17500 gris, un espesor de película seca 100 micras.

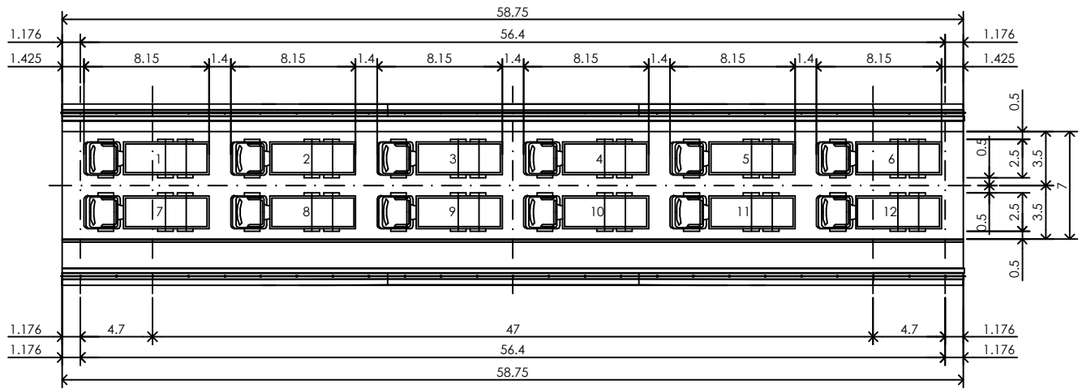
- acabado: Capa de acabado poliuretano alifático del tipo HEMPATHANE HS 55610 color RAL 9007 brillante, con un espesor de película seca de 100 micras.

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** INDICADAS (A3)	**TÍTULO PLANO:** SISTEMAS DE CONTENCIÓN. PRETIL METÁLICO	**Núm. PLANO:** 8G **HOJA** 2 DE 2

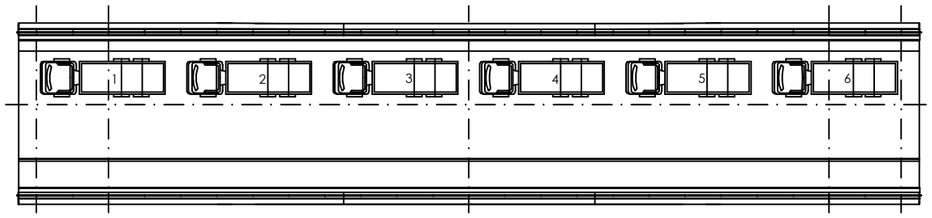
estado de carga 0
escala: 1/400
tablero vacío. lectura inicial de los aparatos de medida



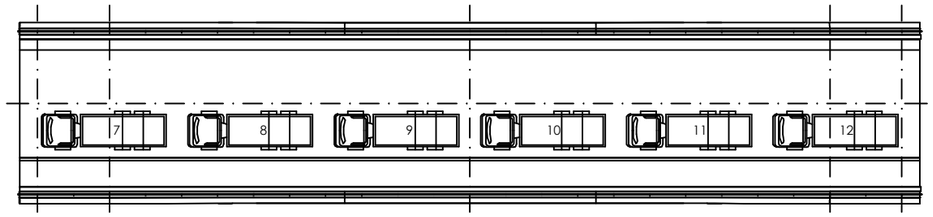
estado de carga 1
escala: 1/400



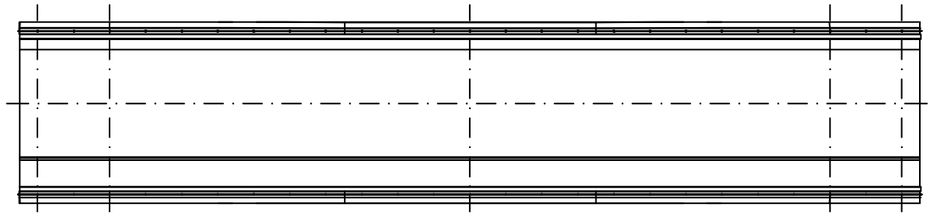
estado de carga 2
escala: 1/400

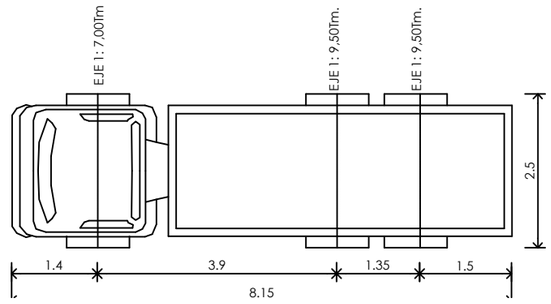


estado de carga 3
escala: 1/400

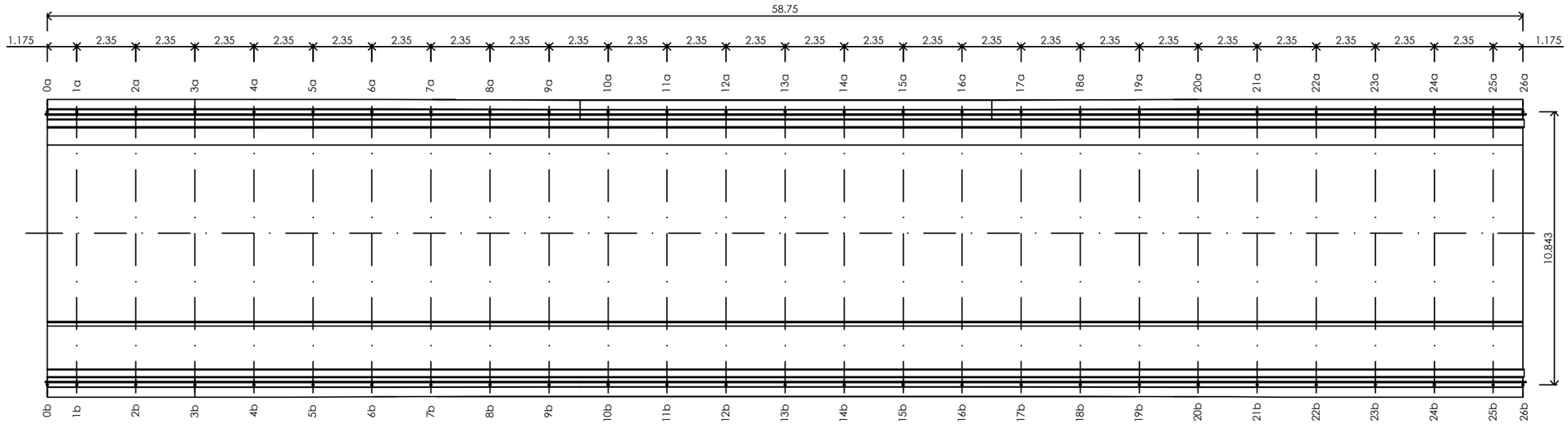


estado de carga 4
escala: 1/400
tablero vacío. lectura final de los aparatos de medida





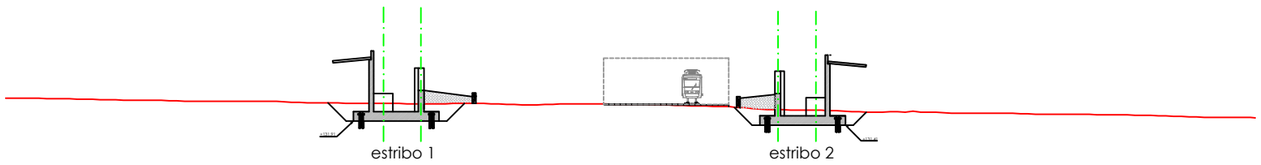
planta puntos de medida
escala: 1/200



notas:
- la prueba de carga del puente se realizara disponiendo sobre el mismo doce camiones tipo de 26 tm.
- los puntos de medida de las deformaciones mas interesantes para juzgar el comportamiento de la estructura son los reflejados en la planta.
- la prueba de carga se ajustara al programa reflejado en las plantas.
- la lectura de las deformaciones se realizará para cada fase a los 15 y a los 30 minutos.
- la prueba de carga se regira, con caracter general, por el documento "recomendaciones para la realizacion de pruebas de carga de recepcion en puentes de carretera", 1999.
- los aparatos de medida tendran una precision de 0,05mm.
- se tendra especial cuidado de proteger los aparatos de medida, de manera que sus registros no se vean afectados por las condiciones climatologicas, asi como anotar cualquier variacion termica que pueda influir en el estado de la estructura.

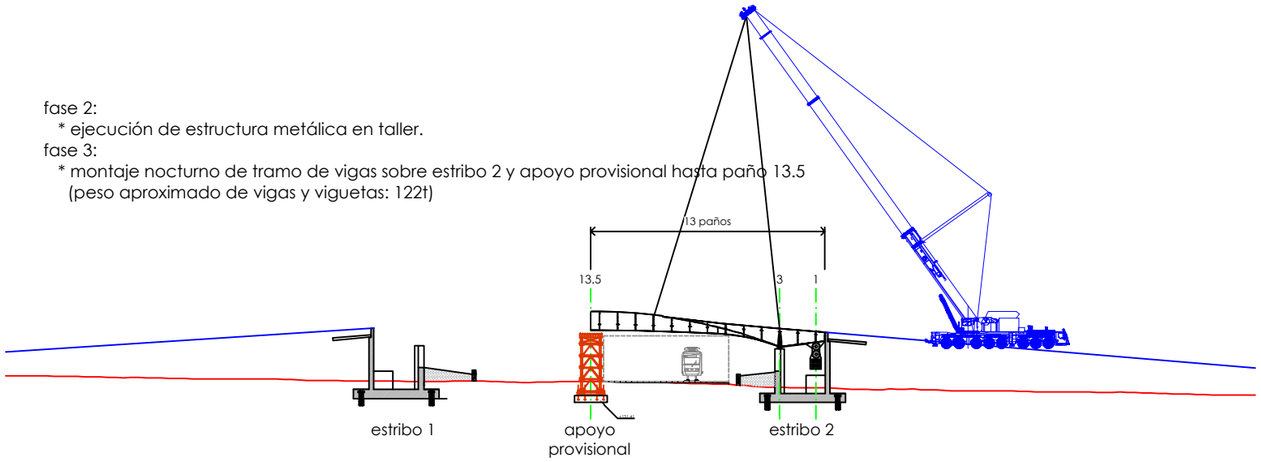
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:200	**TÍTULO PLANO:** PRUEBA DE CARGA	**Núm. PLANO:** 8H **HOJA** 1 DE 1

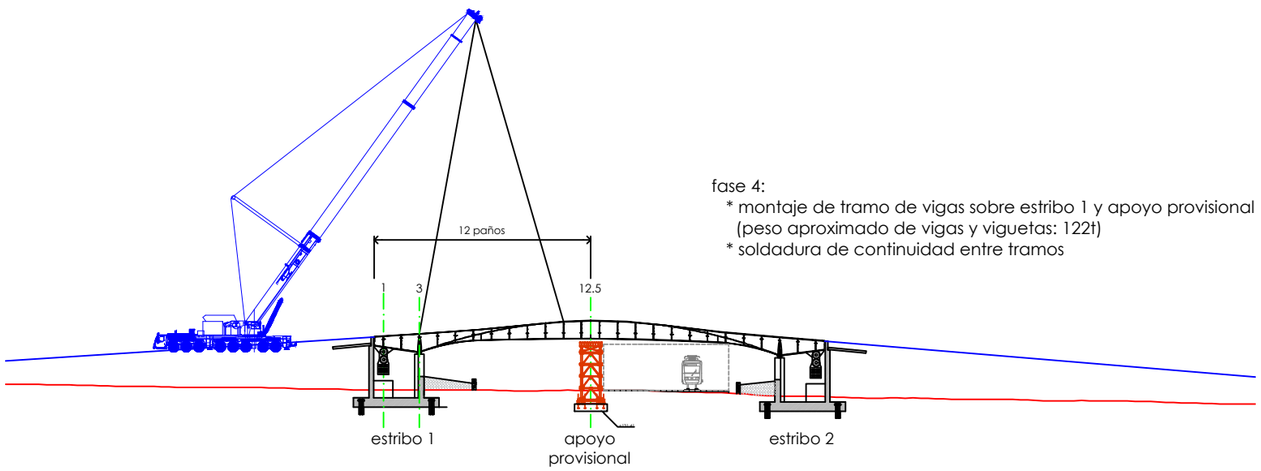
fase 1:
* ejecución de estribos micropilotados.
* ejecución muros contención terreno.



fase 2:
* ejecución de estructura metálica en taller.

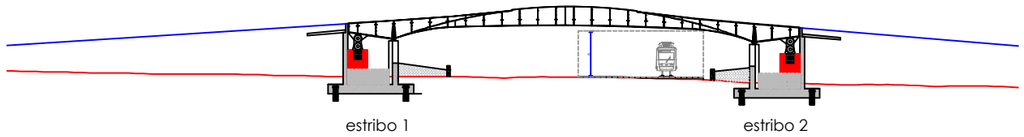
fase 3:
* montaje nocturno de tramo de vigas sobre estribo 2 y apoyo provisional hasta paño 13.5
(peso aproximado de vigas y viguetas: 122t)



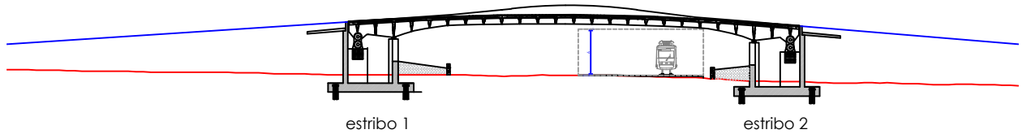


fase 4:
* montaje de tramo de vigas sobre estribo 1 y apoyo provisional
(peso aproximado de vigas y viguetas: 122t)
* soldadura de continuidad entre tramos

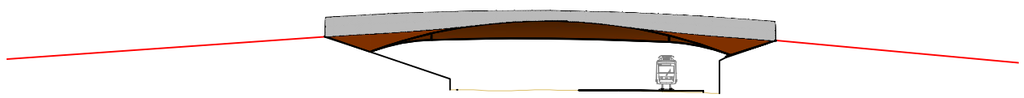
fase 5:
* hormigonado de anclaje trasero de estribo de teileria kalea.
* relleno interior de estribo con balasto.
* retirada de apoyo provisional.



fase 6:
* ejecución del tablero (chapa encofrado, losa, barandillas, pavimentación, iluminación,...)



fase 7:
* prueba de carga y apertura al tráfico



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

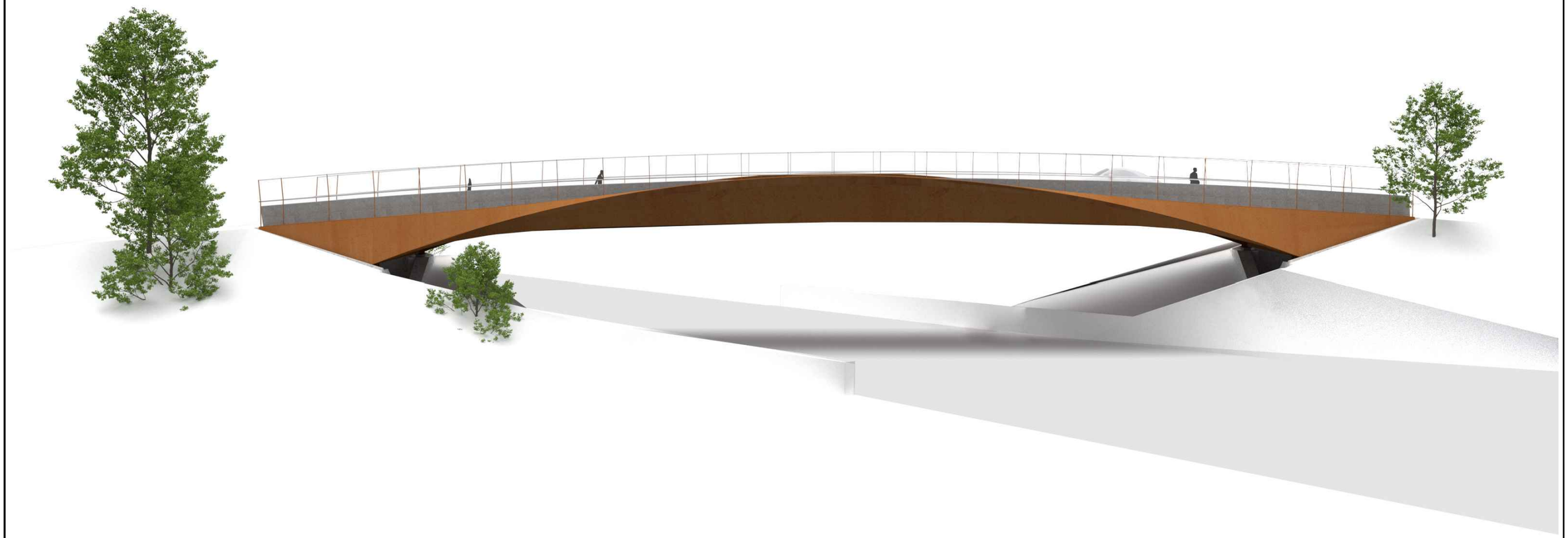
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:200

TÍTULO PLANO: PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

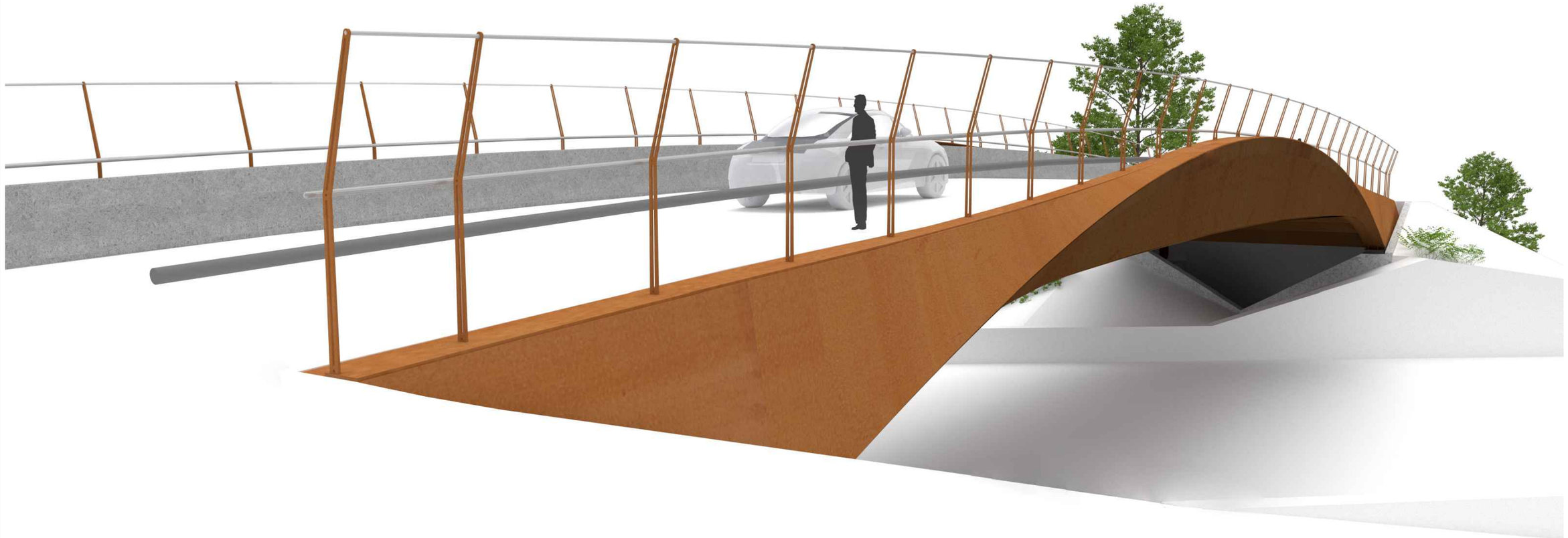
Núm. PLANO: 8I

HOJA 1 DE 1

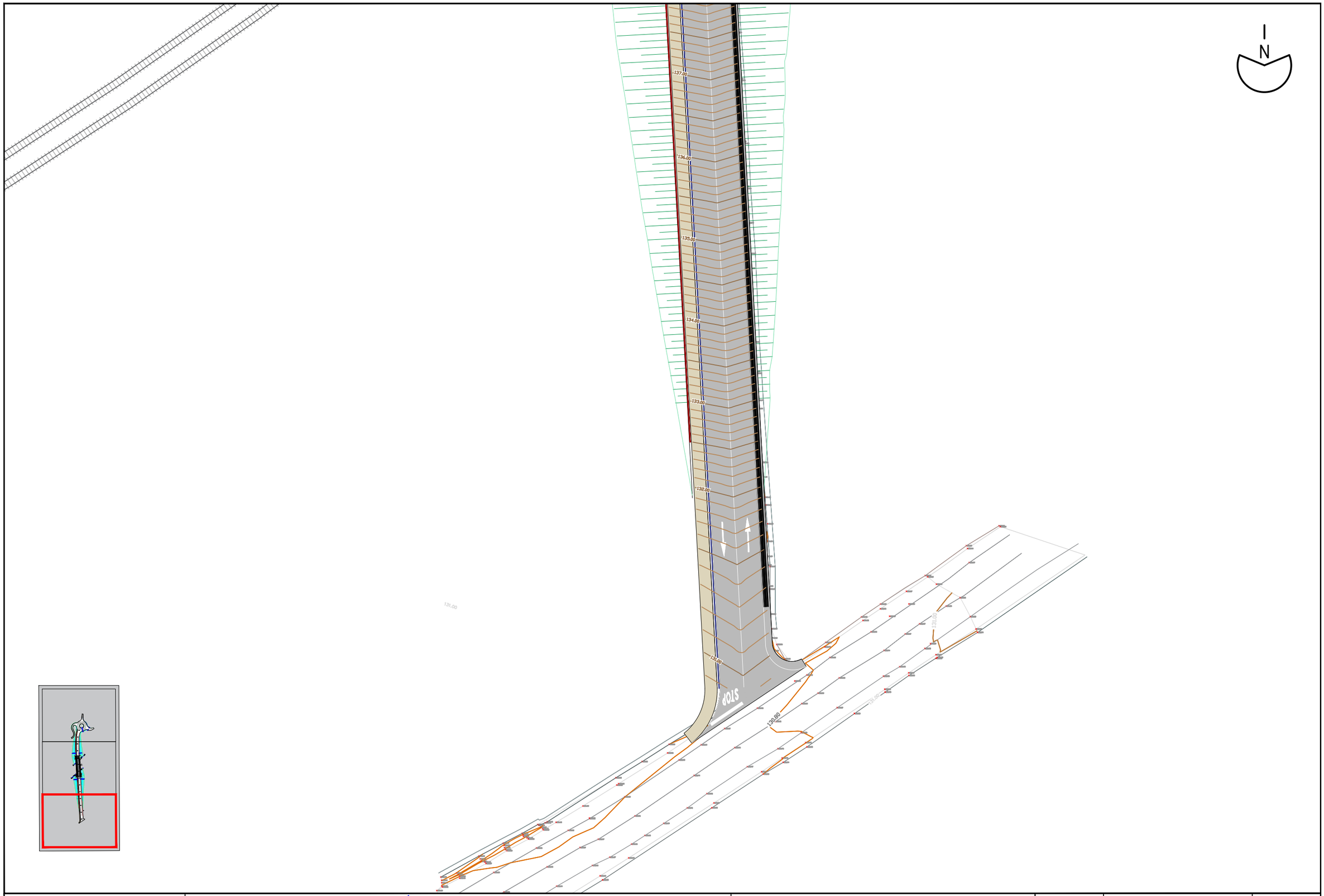




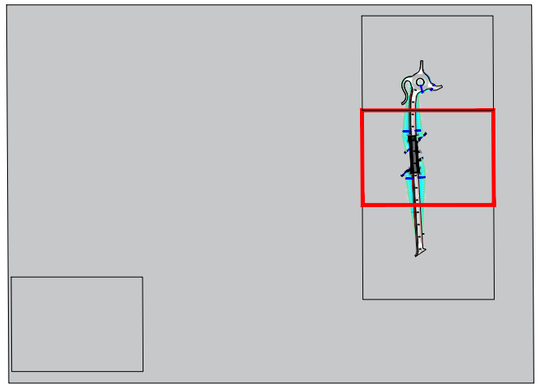
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** - - -	**TÍTULO PLANO:** VISTAS 3D	**Núm. PLANO:** 8J **HOJA** 1 DE 2

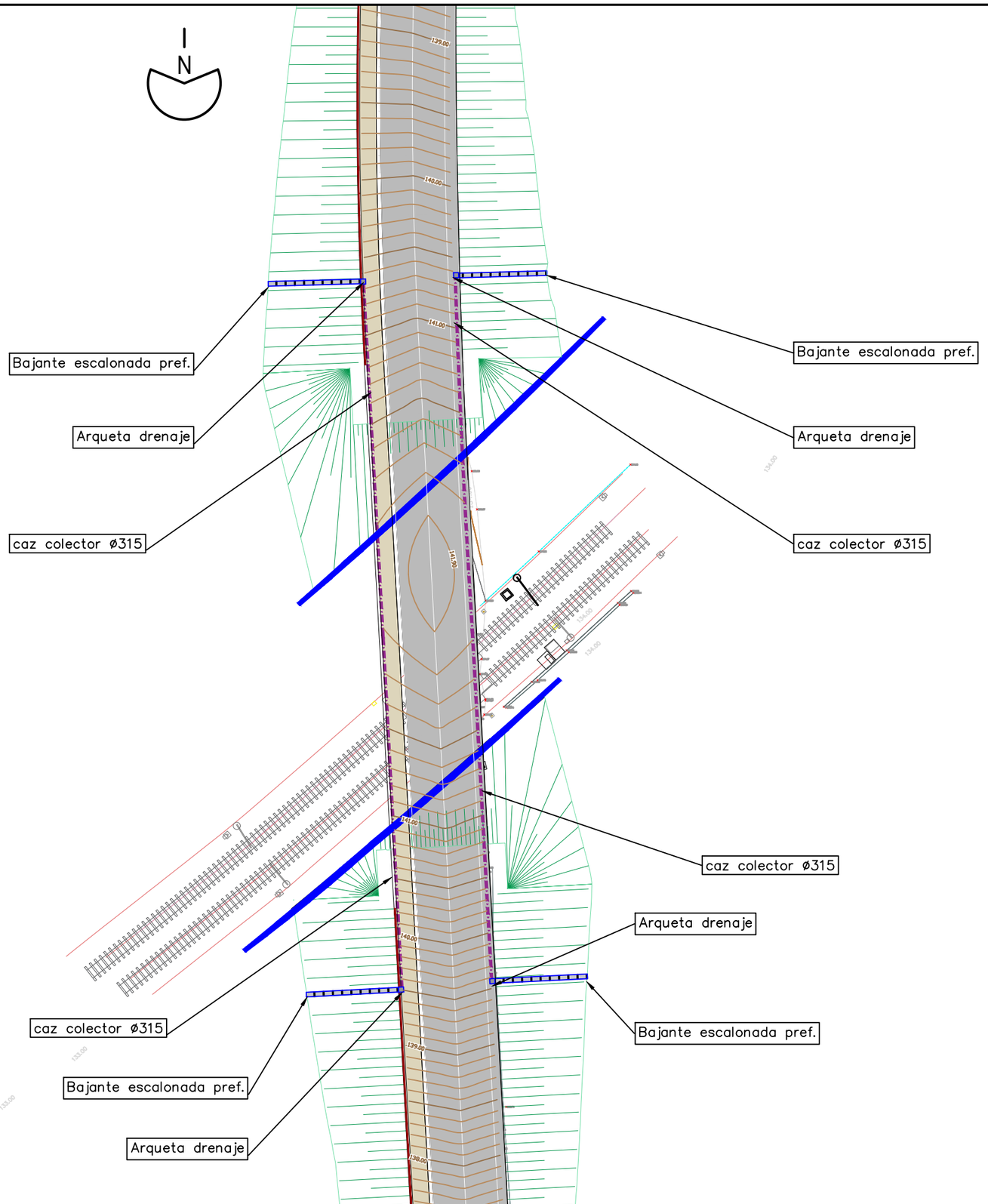


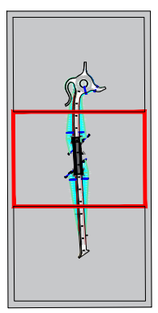
PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** - - -	**TÍTULO PLANO:** VISTAS 3D	**Núm. PLANO:** 8J **HOJA** 2 DE 2



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** DRENAJE PLANTA DETALLE	**Núm. PLANO:** 9A **HOJA** 1 DE 3







PROMOTOR:

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:

GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.

anta
INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

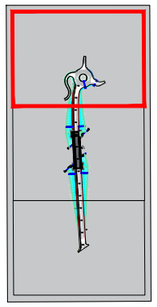
FECHA: ENERO 2026

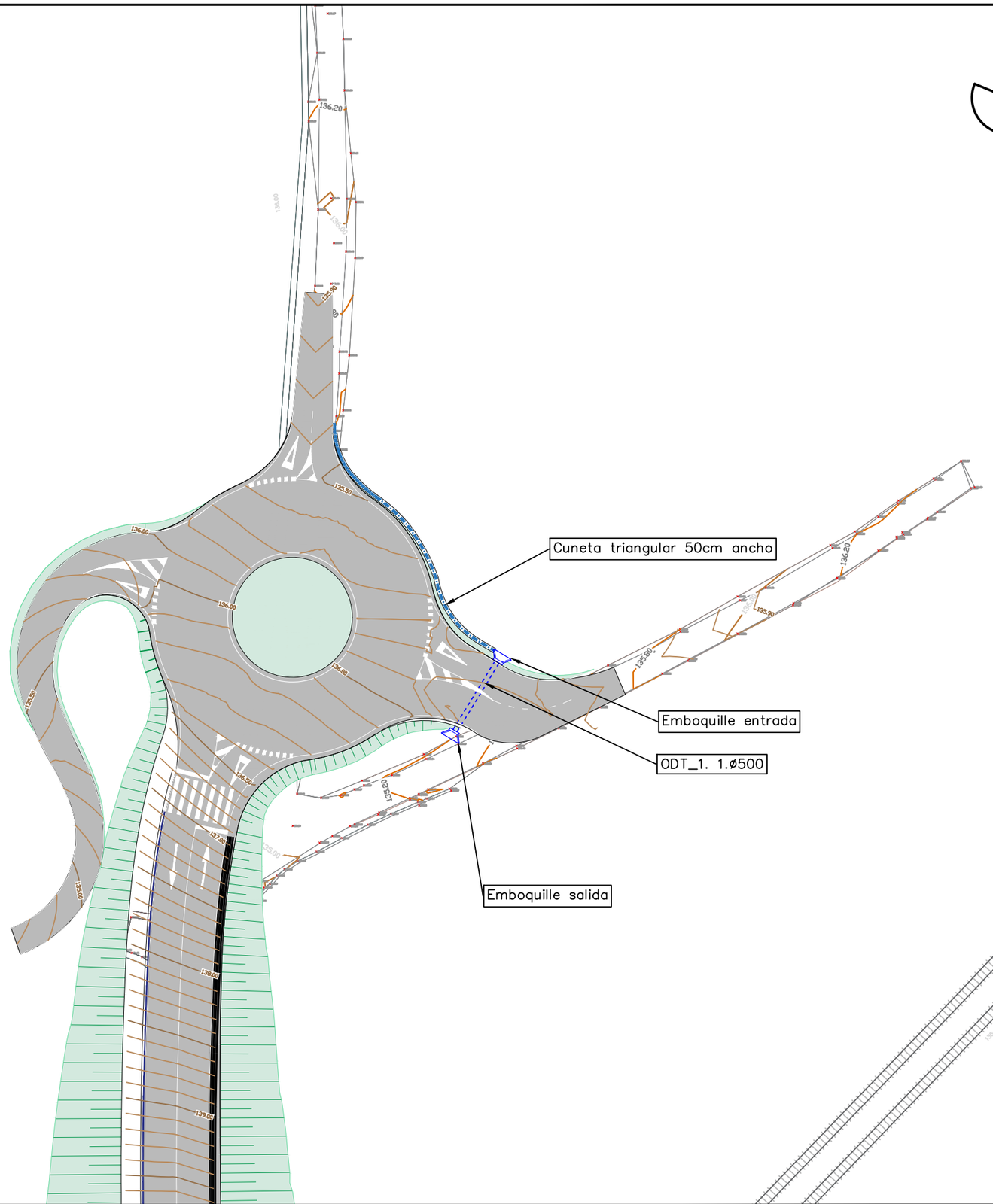
ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO: DRENAJE PLANTA DETALLE

Núm. PLANO: 9A

HOJA 2 DE 3



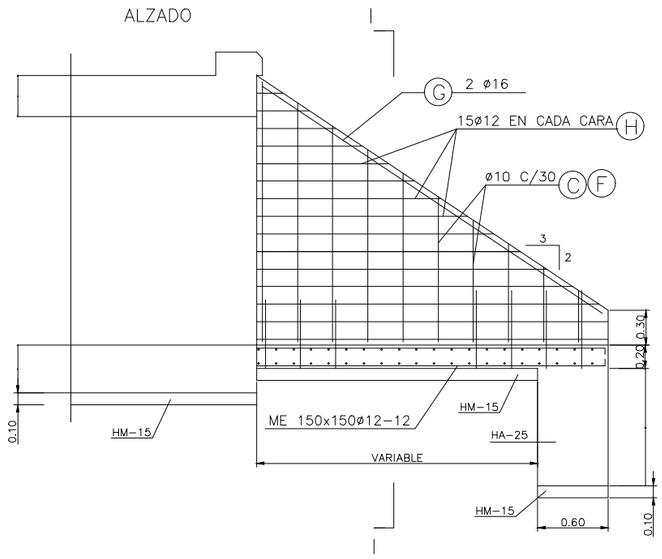


PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** DRENAJE PLANTA DETALLE — **Núm. PLANO:** 9A — **HOJA** 3 DE 3

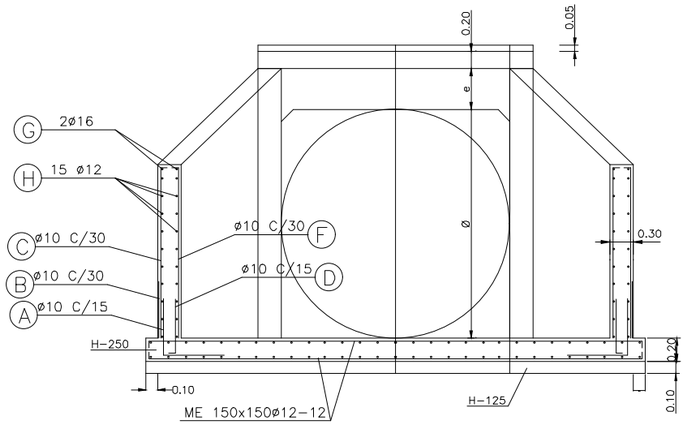
ALETA PARA OBRAS DE DRENAJE (MARCOS Y TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO)

ESCALA 1: 25

ALZADO

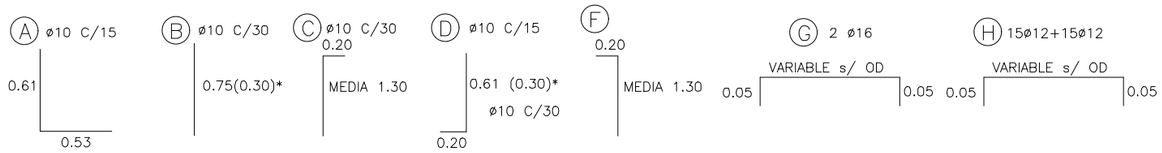


SECCIÓN I-I



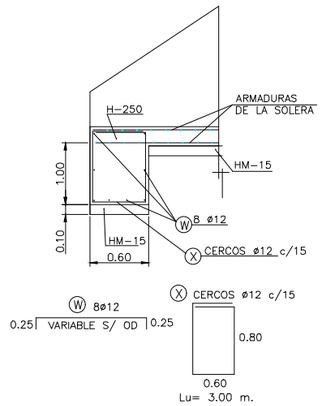
ALTURA TIERRAS	e(m)	TIPO
<3m	0.30	1

(*) CUANDO LA ALTURA SEA INFERIOR AL NÚMERO FUERA DEL PARÉNTESIS SE RECORTARA EN LO NECESARIO, SIN QUE RESULTE MAS CORTA DE LO INDICADO ENTRE PARÉNTESIS.

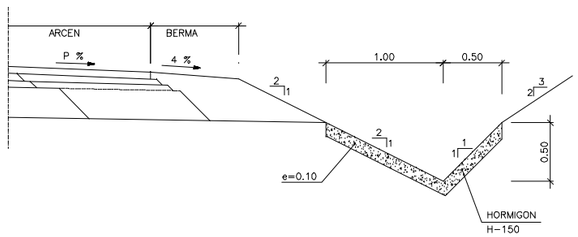


ARMADO DE RASTRILLO ALETA

ESCALA 1:30



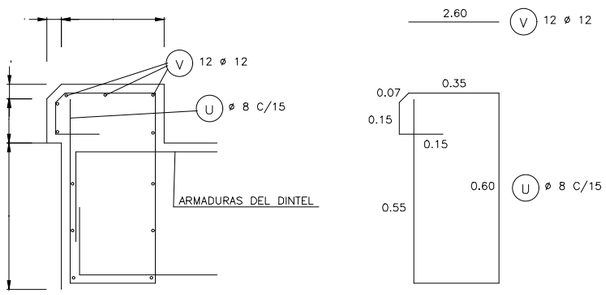
DETALLES CUNETAS



CONTROL DE CALIDAD						
MATERIAL	DEFINICIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÁXIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Kg/m3)
HORMIGÓN	HL-150/C/TM	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL			según planta	150
	HM-20/B/20/X0	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50		según planta	200
	HA-25/B/20/XC2	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	40	0.60	280
	HA-30/B/20/XC4+XA2	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	40	0.50	340
ACERO PASIVO	B 500 S	NORMAL	γ_s=1.15			

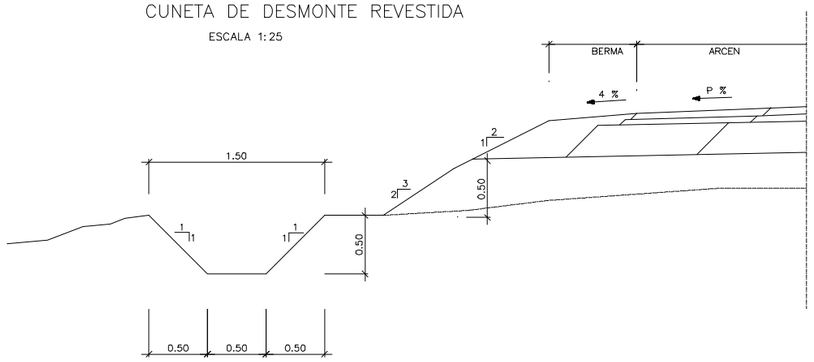
DETALLE DE IMPOSTA

ESCALA 1 : 10



CUNETA DE DESMONTE REVESTIDA

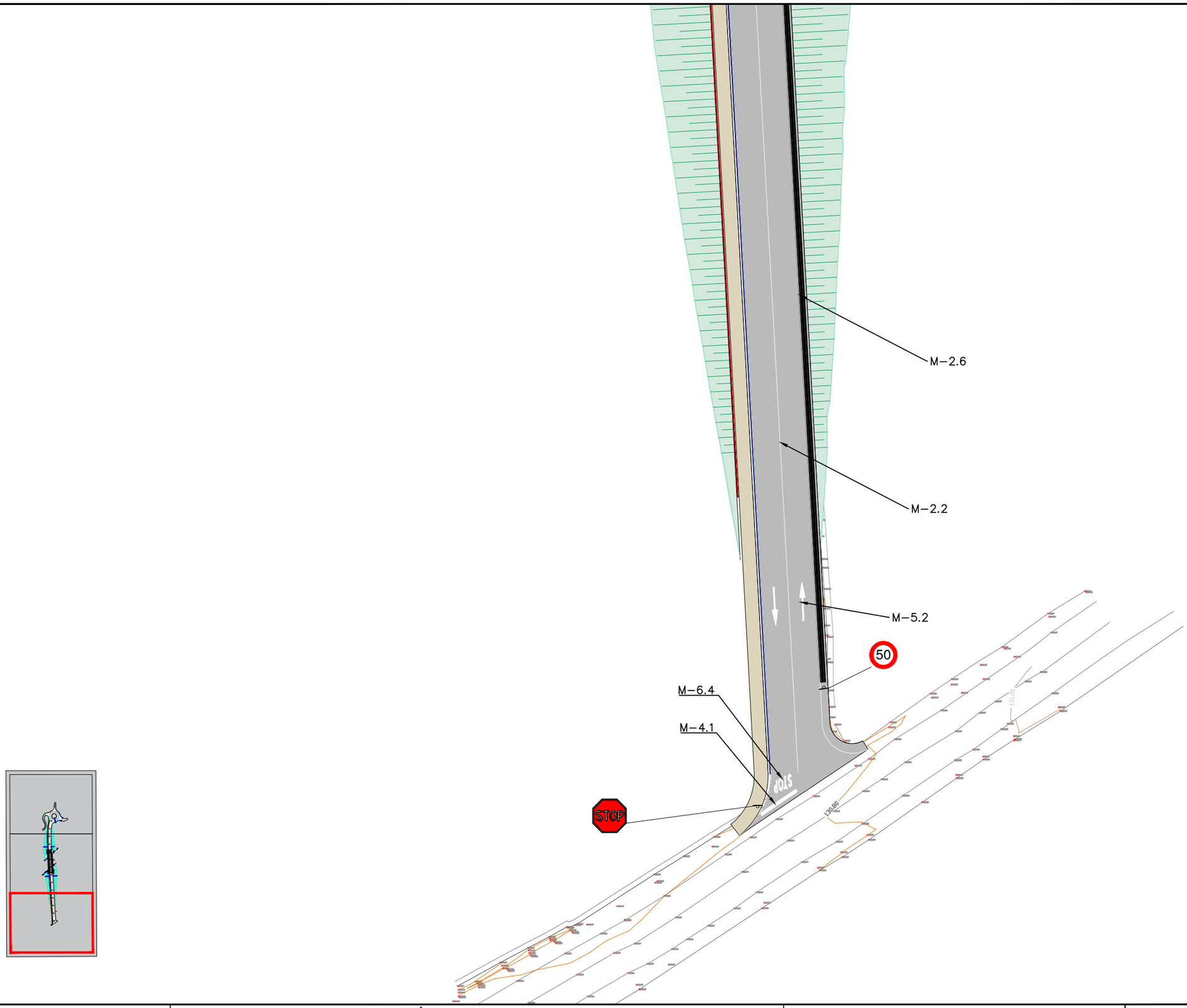
ESCALA 1:25



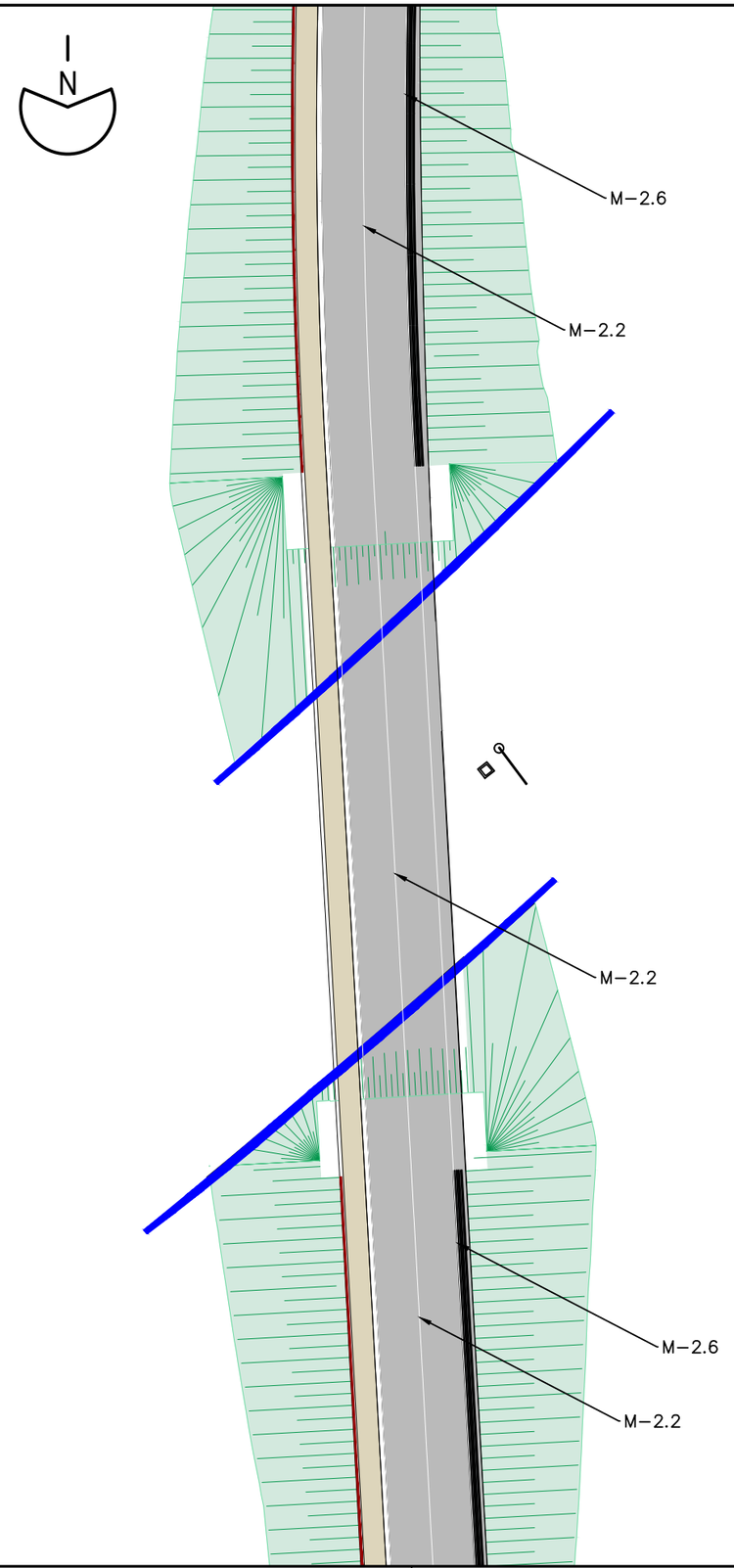
CUNETA PIE DE TERRAPLEN SIN REVESTIR

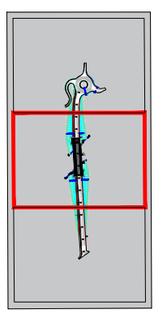
ESCALA 1:25

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	FECHA: ENERO 2026 ESCALA: E 1:500	TÍTULO PLANO: DRENAJE DETALLES	Núm. PLANO: 9B HOJA 1 DE 1



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** SEÑALIZACIÓN PLANTA DETALLE	**Núm. PLANO:** 10A **HOJA** 1 DE 3





PROMOTOR:
SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

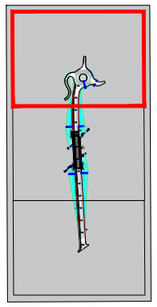
FECHA: ENERO 2026

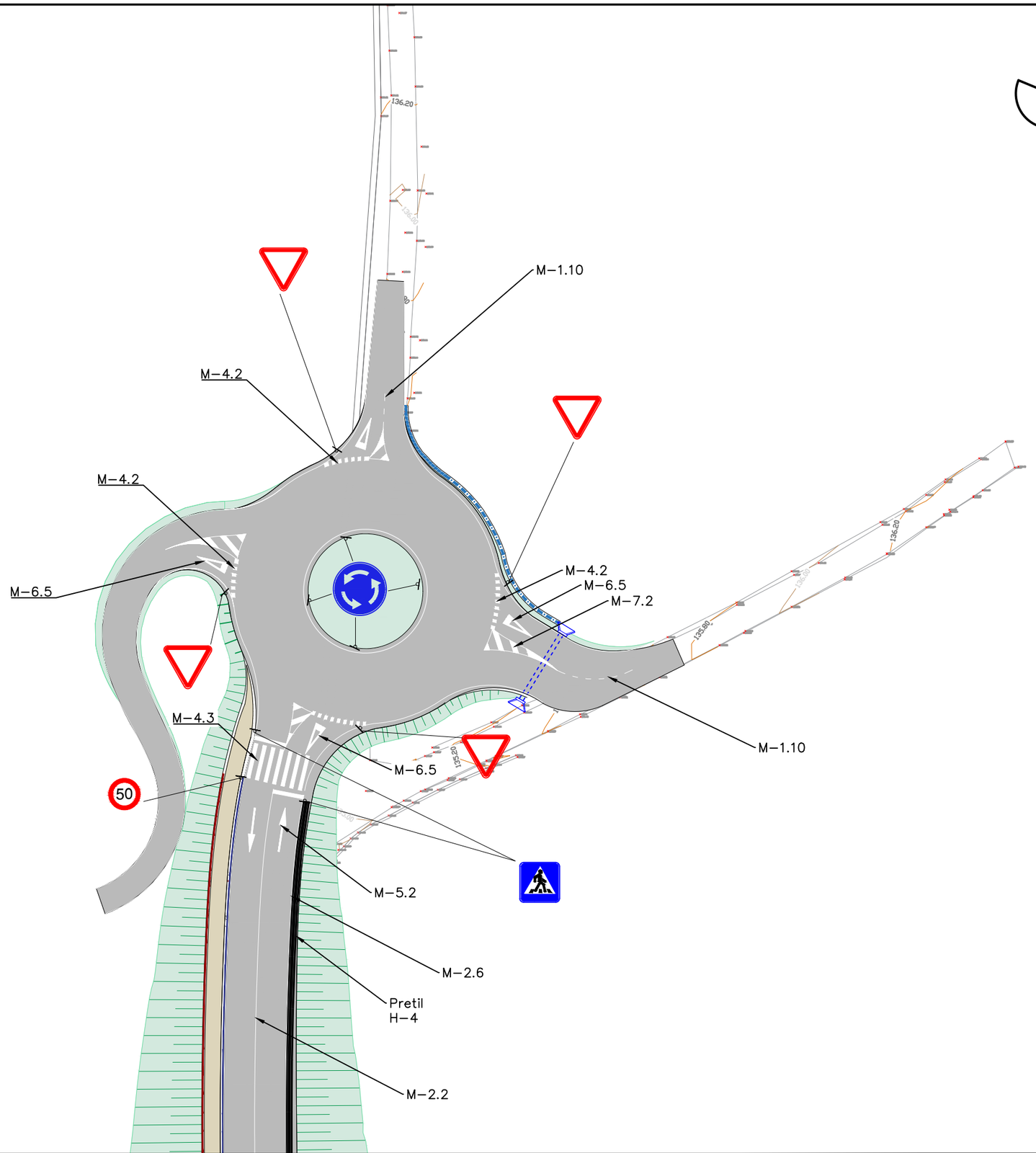
ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO:
SEÑALIZACIÓN
PLANTA DETALLE

Núm. PLANO: 10A

HOJA 2 DE 3





PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** SEÑALIZACIÓN PLANTA DETALLE	**Núm. PLANO:** 10A **HOJA** 3 DE 3

Semáforo de obra en Carrer de Coanegra con Ma–2021 (doble sentido paso alternativo semaforizado a cargo del contratista y a definir según la D.F.)

Itinerario Público Carrer de Coanegra (doble sentido paso alternativo semaforizado) en dirección Ma–2021

Acceso privado existente alternativo

Itinerario Público alternativo

Itinerario Público Carrer de Coanegra (doble sentido paso alternativo semaforizado a cargo del contratista y a definir según la D.F.) en dirección Ma–2021

Itinerario Público Camí des Moliners (doble sentido) en dirección Ma–2021

Acceso Cortado

Acceso Provisional interior de obra

Acceso Cortado

Acceso Cortado

Acceso Cortado Camí des Moliners

Ma–13A

N

07056A00200309
07056A00200129
07056A00200309
07056A00200028
07056A00200027
07056A00200130
07056A00200146
07056A00200139
07056A00200144

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

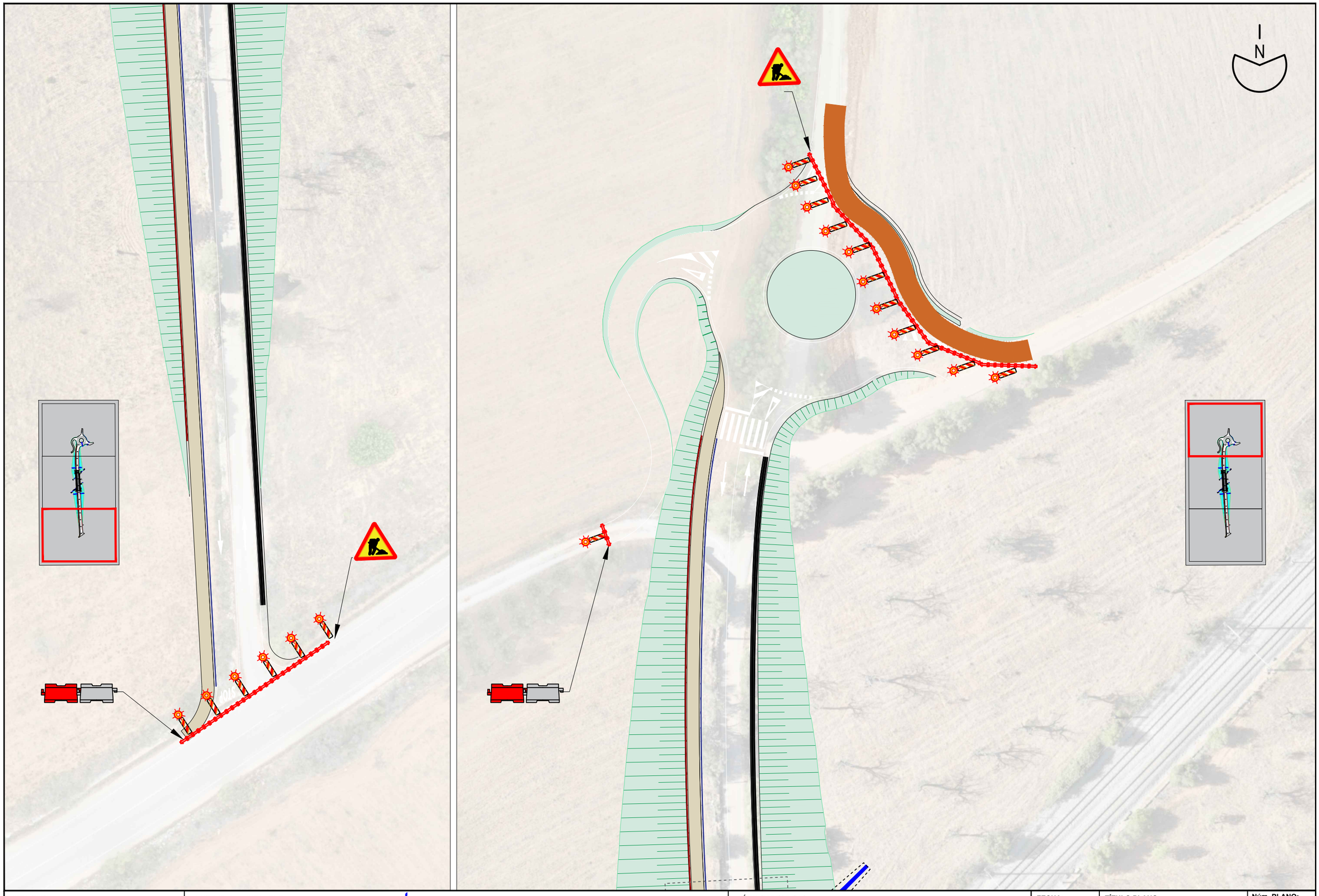
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:3000

TÍTULO PLANO: SEÑALIZACIÓN PLANO DESVÍOS

Núm. PLANO: 10B

HOJA 1 DE 2



PROMOTOR:

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:

GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

Carlos Garau Fullana I.C.C.P.

anta
INGENIERIA CIVIL

Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO:
SEÑALIZACIÓN
PLANO DESVÍOS
CORTE ACCESO TIPO Y ZONA CASETA Y ACOPIOS

Núm. PLANO: 10B

HOJA 2 DE 2

Soterramiento línea telecomunicaciones bajo vial cívico

Nuevo poste telecom.y conversion aereo a soterrado

Soterramiento línea telecomunicaciones bajo terraplén

Nuevo poste telecom. y conversion aereo a soterr.

Retirada poste telecom. existente

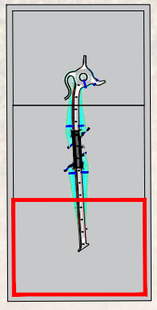
Refuerzo tubería existente con solera HM–20

N

132.40
132.20
131.80
131.60
131.40
131.20
131.00
130.80

LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- TUBO SOTERRADO EMAYA 1100
- LINEA SOTERRADA TELEFÓNICA
- LINEA AÉREA TELEFÓNICA
- POSTE TELEFÓNICA



PROMOTOR:
SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.

anta
INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

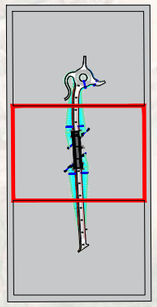
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO:
SERVICIOS AFECTADOS
PLANTA DETALLE

Núm. PLANO: 11

HOJA 1 DE 3





LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- LINEA SOTERRADA TELEFÓNICA
- LINEA AÉREA TELEFÓNICA
- POSTE TELEFÓNICA

línea tel. aérea existente

Soterramiento línea telecomunicaciones bajo vial cívico

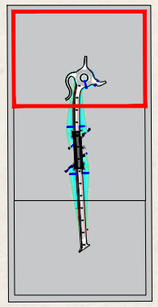
línea tel. soterrada existente

Soterramiento línea telecomunicaciones bajo vial cívico

línea tel. aérea existente

línea tel. aérea existente

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** SERVICIOS AFECTADOS PLANTA DETALLE	**Núm. PLANO:** 11 **HOJA** 2 DE 3





LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- LINEA SOTERRADA TELEFÓNICA
- LINEA AÉREA TELEFÓNICA
- POSTE TELEFÓNICA

Conversion soterrada a aereo en poste existente

Soterramiento línea telecomunicaciones bajo calzada

Retirada poste telecom. existente

Retirada poste telecom. existente

Soterramiento línea telecomunicaciones bajo acera

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500
TÍTULO PLANO: SERVICIOS AFECTADOS PLANTA DETALLE	**Núm. PLANO:** 11 **HOJA** 3 DE 3		

LEYENDA ALUMBRADO

- LINEA ALUMBRADO SOTERRADA BAJO ZANJA
- CUADRO ALUMBRADO
- ARQUETA ALUMBRADO
- LUMINARIA FUSION M 60W A3 4000K 24 COLUMNA h=7m
- LUMINARIA FUSION S 20W A3 4000K 16 COLUMNA h=7m

PROMOTOR:
SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.

anta
INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

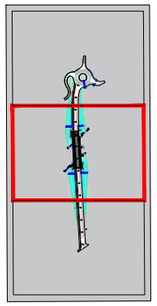
FECHA: ENERO 2026

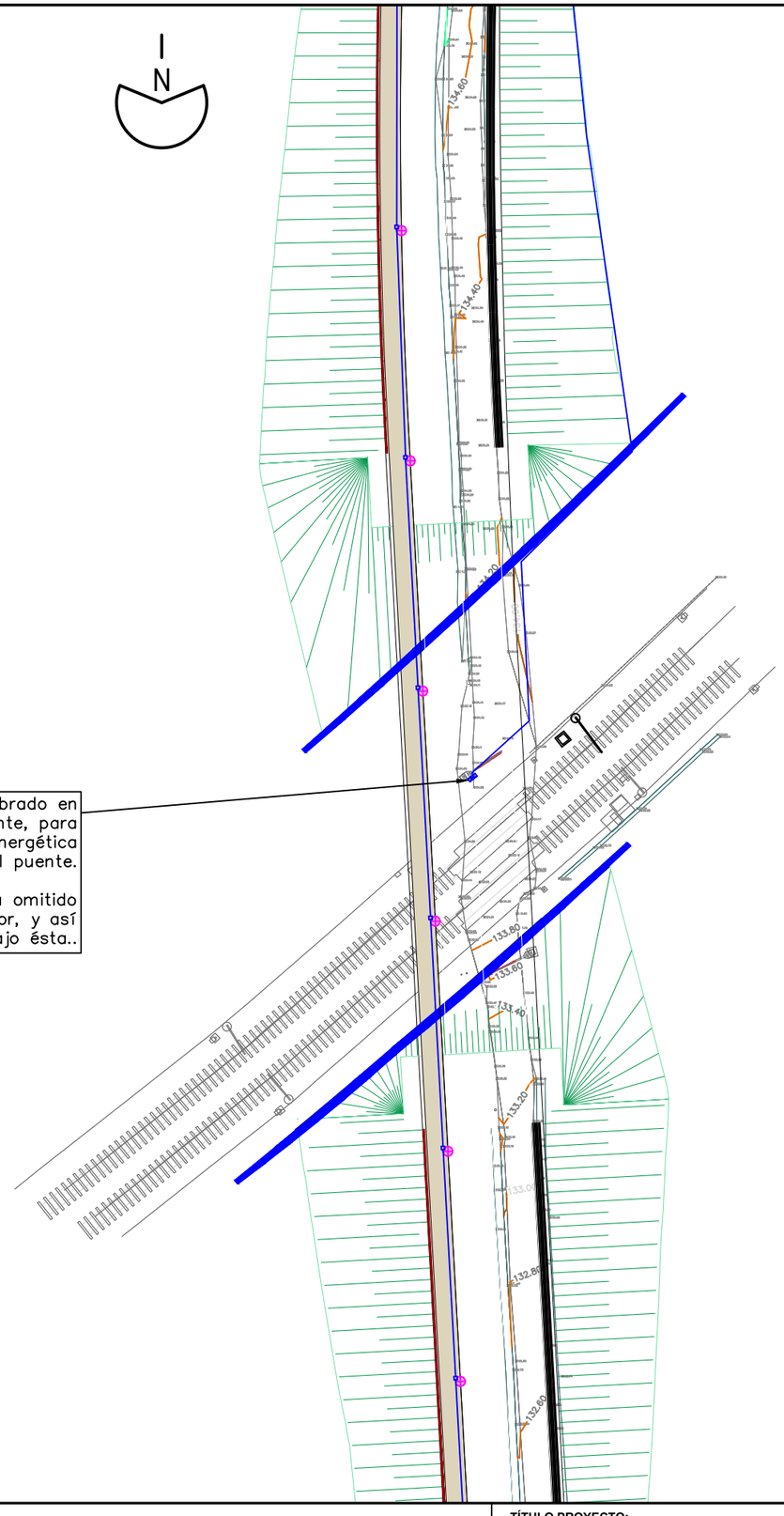
ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO: PLANTA GENERAL ALUMBRADO

Núm. PLANO: 12A

HOJA 1 DE 3





Se ha ubicado el armario de alumbrado en la ubicación de la barrera existente, para aprovechar la alimentación energética existente, bajo el tablero del puente.

Para detallarlo gráficamente, se ha omitido la capa de calzada del paso superior, y así poder visualizar los elementos bajo ésta..

LEYENDA ALUMBRADO

- LINEA ALUMBRADO SOTERRADA BAJO ZANJA
- CUADRO ALUMBRADO
- ARQUETA ALUMBRADO
- LUMINARIA FUSION M 60W A3 4000K 24 COLUMNA h=7m
- LUMINARIA FUSION S 20W A3 4000K 16 COLUMNA h=7m

PROMOTOR:
SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

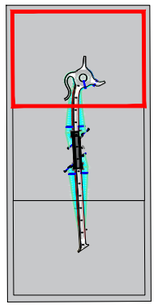
FECHA: ENERO 2026

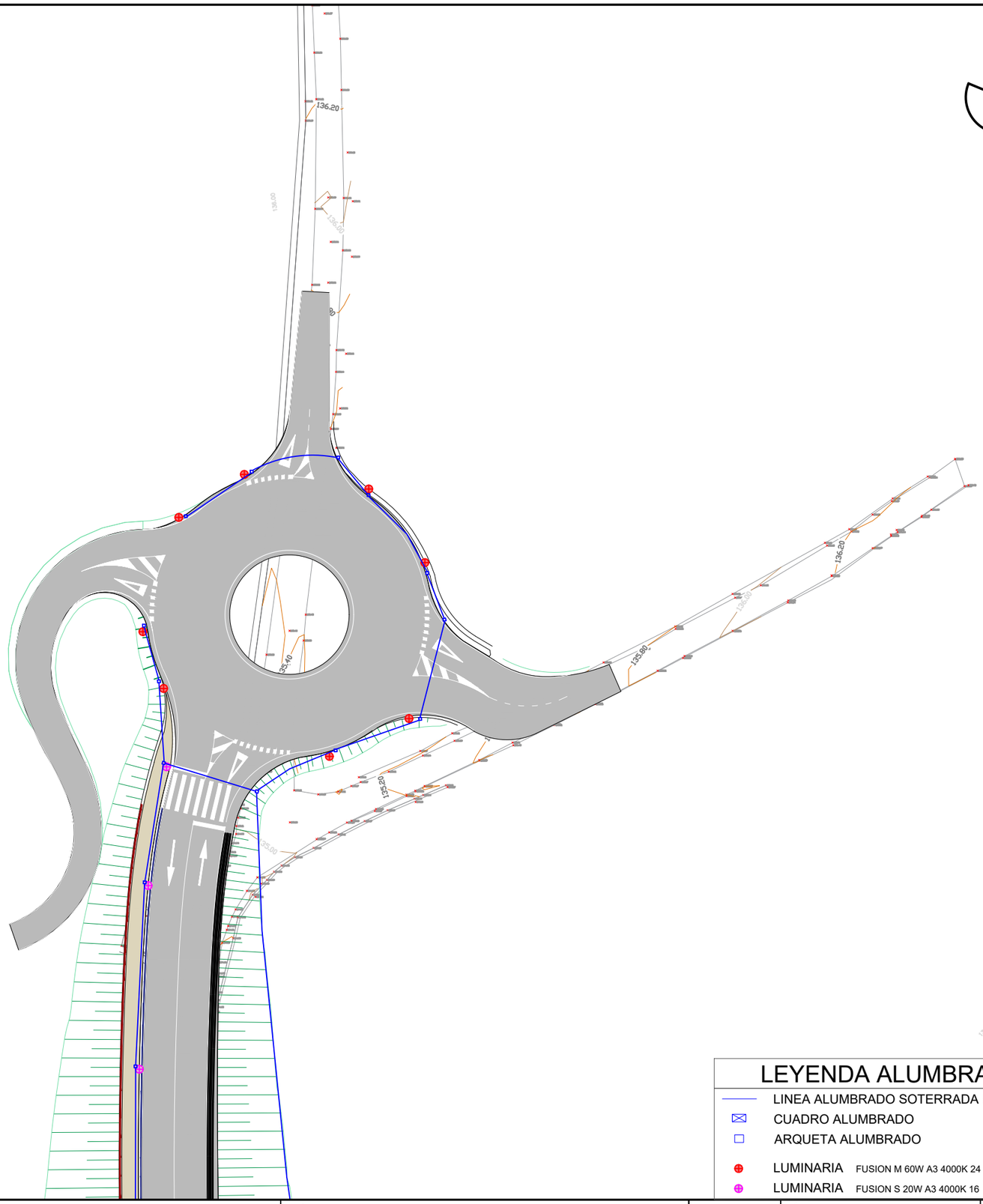
ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO: PLANTA GENERAL ALUMBRADO

Núm. PLANO: 12A

HOJA 2 DE 3





LEYENDA ALUMBRADO

- LINEA ALUMBRADO SOTERRADA BAJO ZANJA
- CUADRO ALUMBRADO
- ARQUETA ALUMBRADO
- LUMINARIA FUSION M 60W A3 4000K 24 COLUMNA h=7m
- LUMINARIA FUSION S 20W A3 4000K 16 COLUMNA h=7m

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:

GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.

anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:500

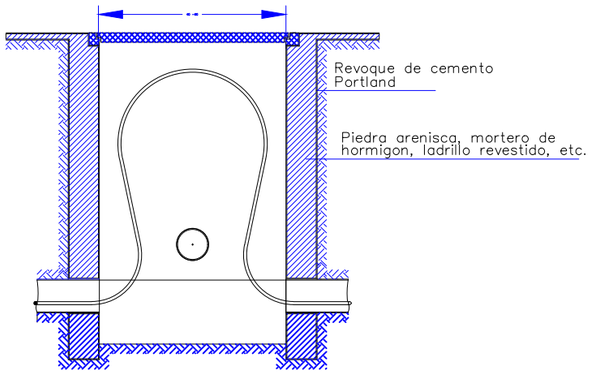
TÍTULO PLANO: PLANTA GENERAL ALUMBRADO

Núm. PLANO: 12A

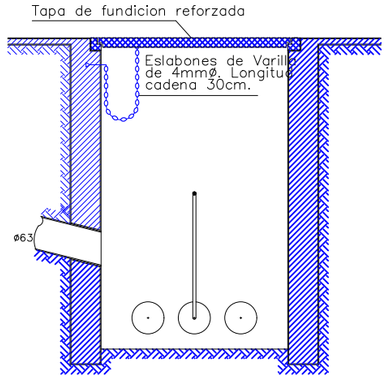
HOJA 3 DE 3

Las arquetas de 40x40 y 60x60 tendrán profundidades respectivas de 60 y 100 cm.
Las arquetas estarán formadas por ladrillo macizo de 10cm y acabados según prescripciones municipales.

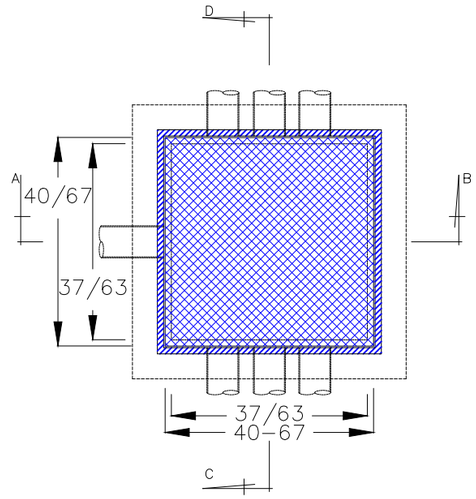
DETALLE ARQUETAS ALUMBRADO



SECCION A - B

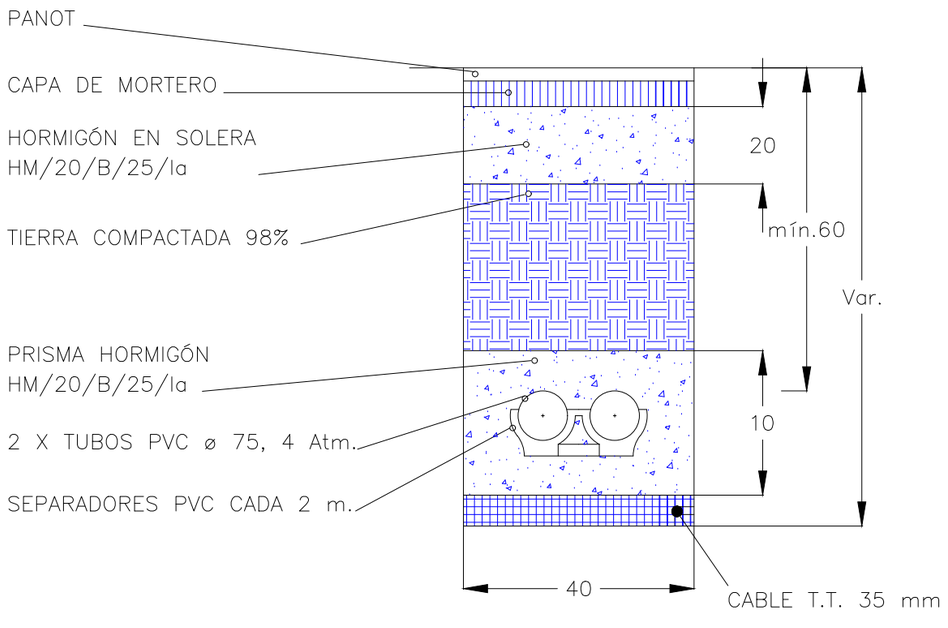


SECCION C - D

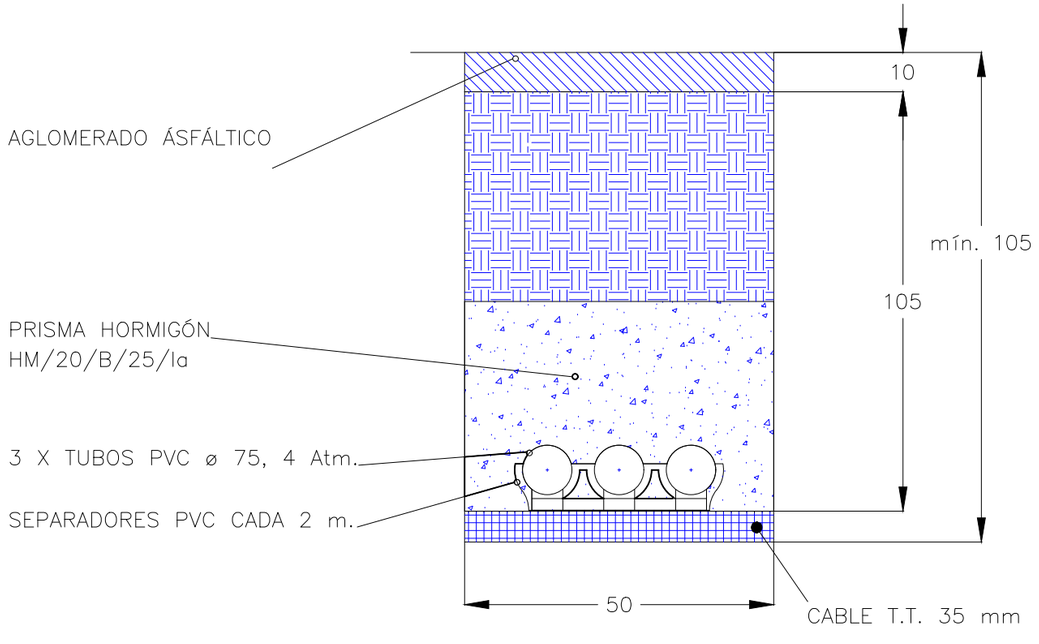


PLANTA

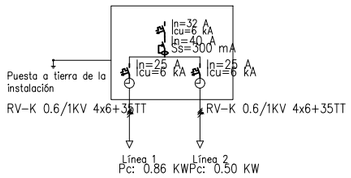
SECCIÓN TIPO BAJO ACERA

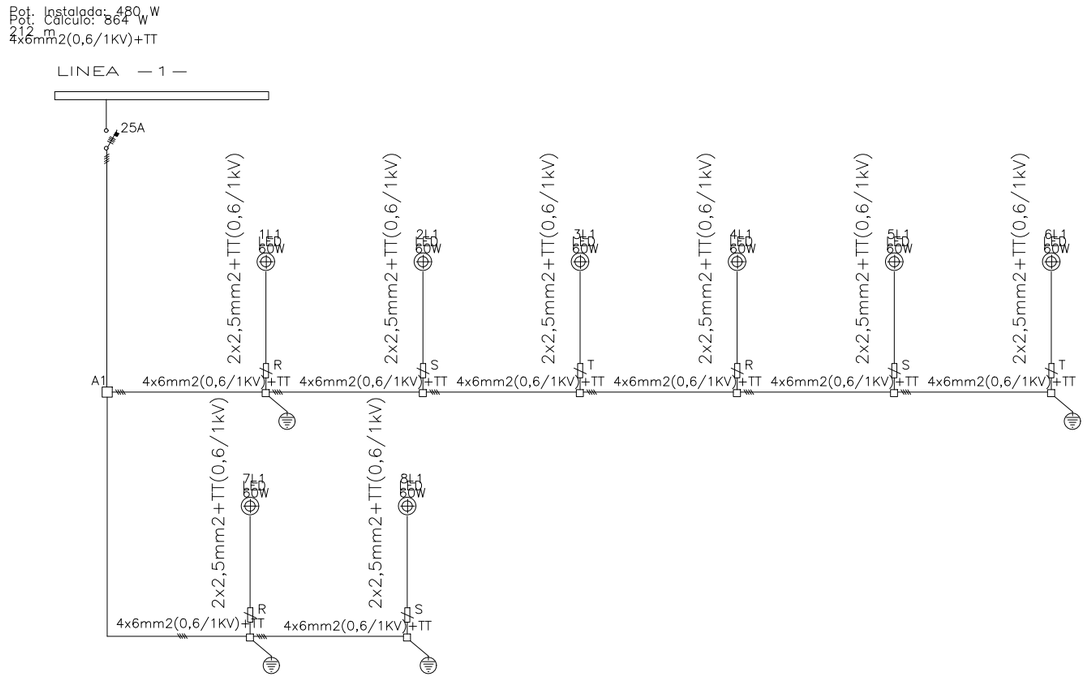


SECCIÓN TIPO CRUCES CALZADA



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E -	**TÍTULO PLANO:** DETALLES ALUMBRADO	**Núm. PLANO:** 12B **HOJA** 1 DE 3







PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E -	**TÍTULO PLANO:** DETALLES ALUMBRADO ESQUEMA UNIFILAR	**Núm. PLANO:** 12B **HOJA** 2 DE 3

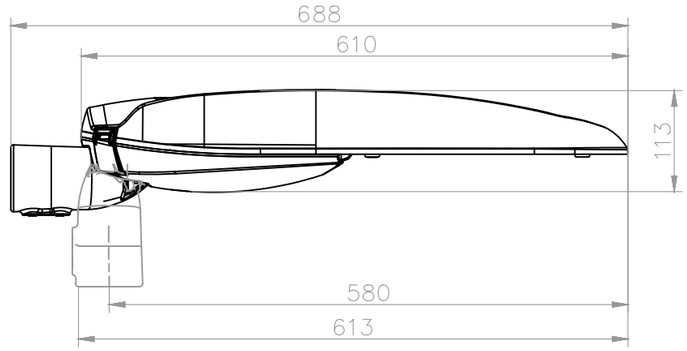
Benito Urban SLU se reserva el derecho de modificar el producto sin previo aviso.

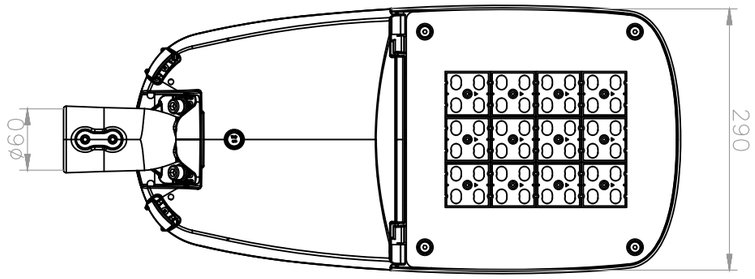
BENITO –Light

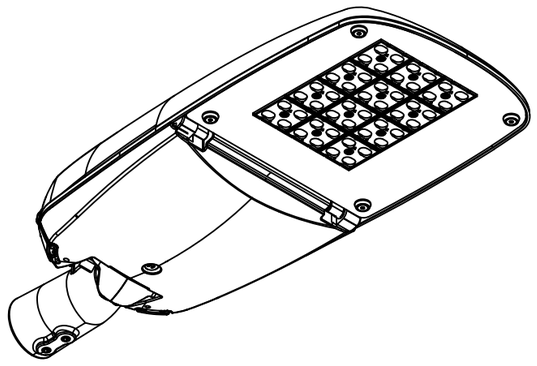
FUSION M

ALFUM

T +34 938 521 000
www.benito.com







V01 17/07/2023 P2D_ALFUS_FUSION_M

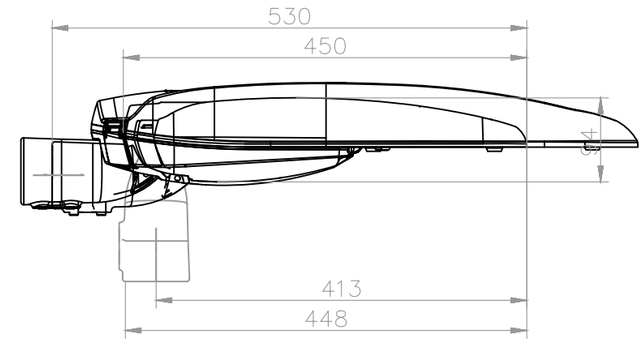
Benito Urban SLU se reserva el derecho de modificar el producto sin previo aviso.

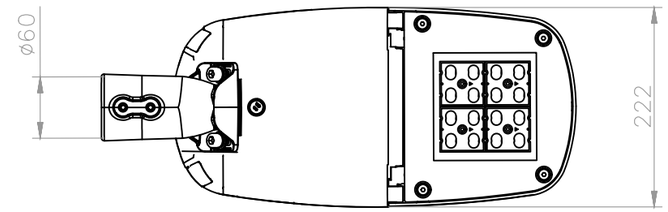
BENITO –Light

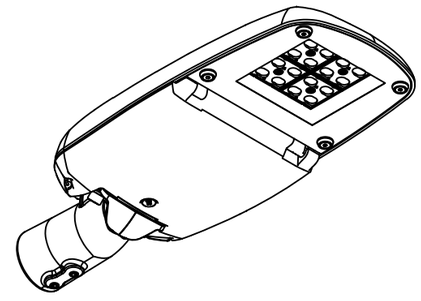
FUSION S

ALFUS

T +34 938 521 000
www.benito.com







V01 17/07/2023 P2D_ALFUS_FUSION_S

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E -

TÍTULO PLANO: DETALLES ALUMBRADO LUMINARIAS

Núm. PLANO: 12B

HOJA 3 DE 3

FINCA NÚM. 8
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 130
07056A002001300000PH
SUP. EXPROP.= 1744 m²
SUP. OC. TEMP= 34 m²
SUP. SERV.= 3 m²

07056A00209023

FINCA NÚM. 7
TM SANTA MARIA
POL. 2 PAR.923
07056A002090230000PZ
SUP. EXPROP.= 674 m²
SUP. OC. TEMP= - m²

LEYENDA

- LINEA LIMITE ENTRE PARCELAS
- LINEA LIMITE EXPROPIACION
- LINEA LIMITE SERVIDUMBRE
- LINEA LIMITE OCUPACION TEMPORAL

- SUPERFICIE EXPROPIACION BIEN DEMANIAL
- SUPERFICIE SERVIDUMBRE
- SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL

PROMOTOR:
SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026
ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO:
EXPROPIACIONES
PLANTA DETALLE

Núm. PLANO: 13
HOJA 1 DE 3

LEYENDA

- LINEA LIMITE ENTRE PARCELAS
- LINEA LIMITE EXPROPIACION
- LINEA LIMITE SERVIDUMBRE
- LINEA LIMITE OCUPACION TEMPORAL

- SUPERFICIE EXPROPIACION BIEN DEMANIAL
- SUPERFICIE SERVIDUMBRE
- SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL

FINCA NÚM. 1
TM SANTA MARIA
POL. 2 PAR.129
07056A002001290000PA
SUP. EXPROP.= 2373 m²
SUP. OC. TEMP= - m²

FINCA NÚM. 6
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 27
07056A002000270000PS
SUP. EXPROP.= 848 m²
SUP. OC. TEMP= 32 m²
SUP. SERV.= 3 m²

07056A00200027

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** EXPROPIACIONES PLANTA DETALLE	**Núm. PLANO:** 13 **HOJA** 2 DE 3

LEYENDA

- LINEA LIMITE ENTRE PARCELAS
- LINEA LIMITE EXPROPIACION
- LINEA LIMITE SERVIDUMBRE
- LINEA LIMITE OCUPACION TEMPORAL

- SUPERFICIE EXPROPIACION BIEN DEMANIAL
- SUPERFICIE SERVIDUMBRE
- SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL

FINCA NÚM. 2
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 912
07056A002090120000PK
SUP. EXPROP.= 606 m²
SUP. OC. TEMP= 42 m²
SUP. SERV.= 18 m²

FINCA NÚM. 3
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 309
07056A002003090000PI
SUP. EXPROP.= 573 m²
SUP. OC. TEMP= 77 m²
SUP. SERV.= 6 m²

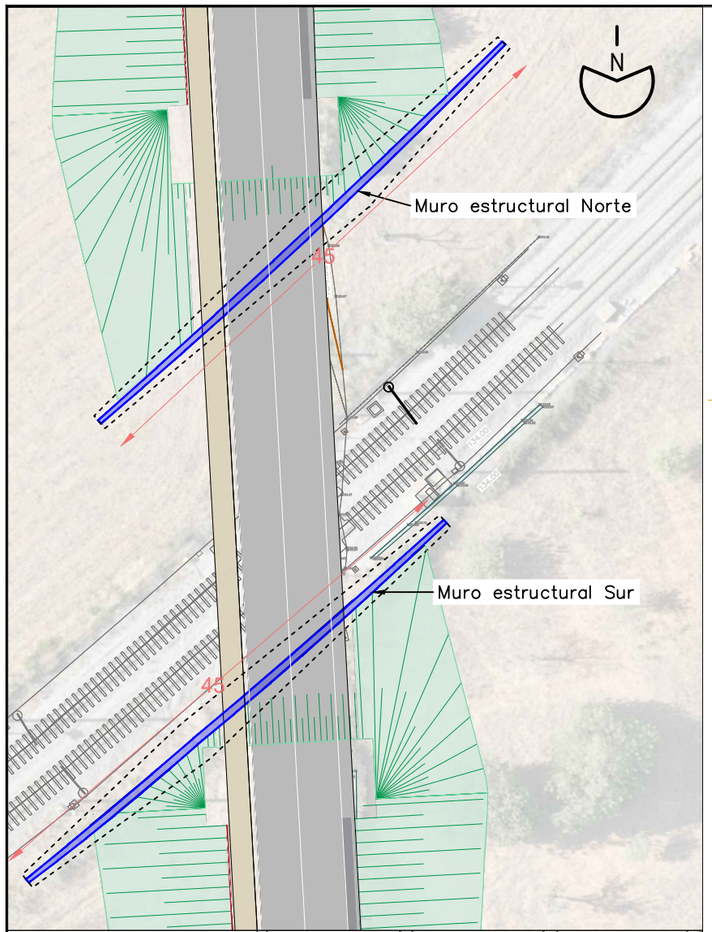
FINCA NÚM. 4
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 9022
07056A002090220000PS
SUP. EXPROP.= 138 m2
SUP. OC. TEMP= 108

07056A00200309

FINCA NÚM. 5
TM SANTA MARÍA
POL. 2 PAR. 28
07056A002000280000PZ
SUP. EXPROP.= 561 m2

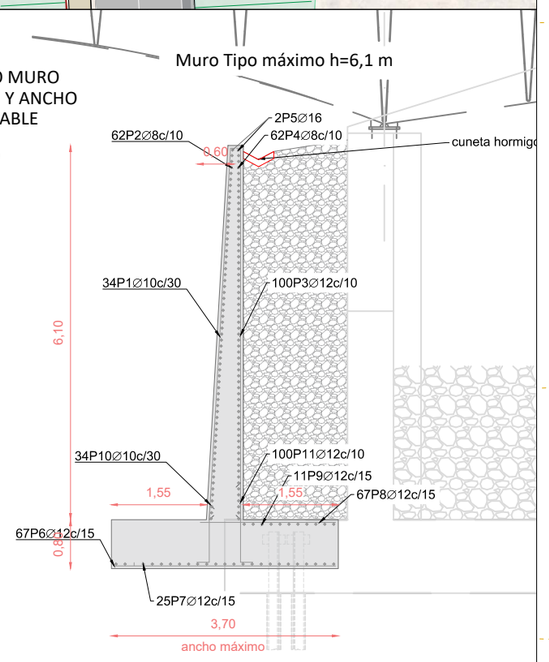
07056A00200028

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA	**AUTORES DEL PROYECTO:** GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.	**TÍTULO PROYECTO:** PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ	**FECHA:** ENERO 2026 **ESCALA:** E 1:500	**TÍTULO PLANO:** EXPROPIACIONES PLANTA DETALLE **Núm. PLANO:** 13 **HOJA** 3 DE 3



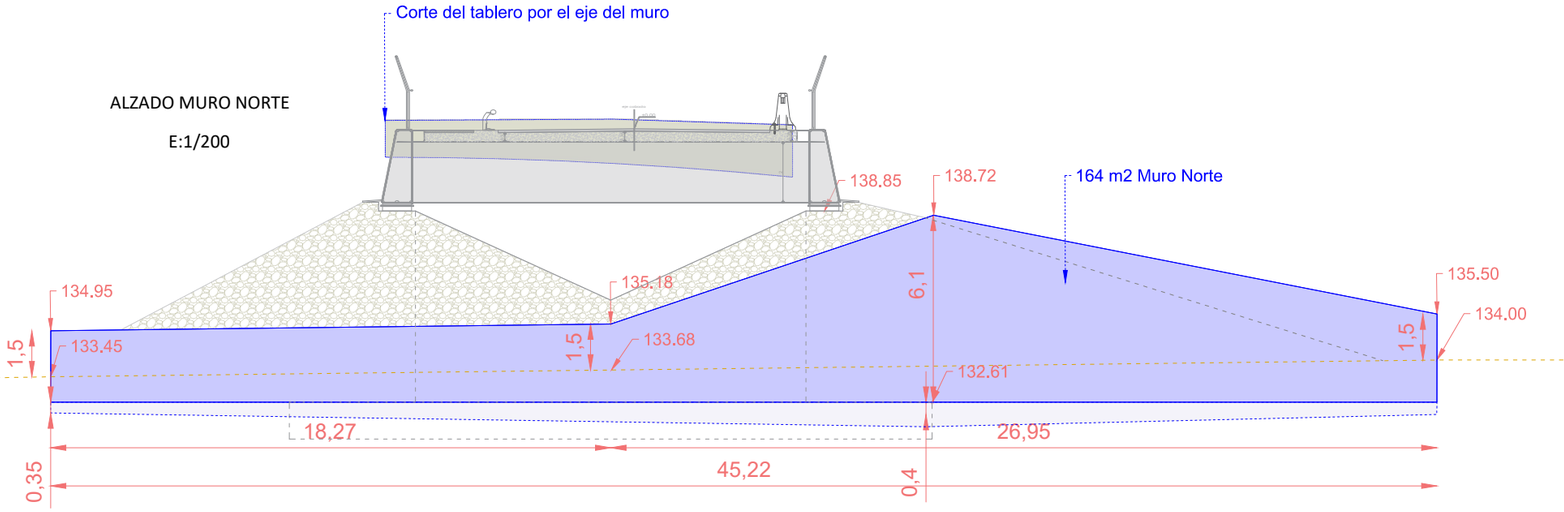
SECCIONES TIPO MURO
ALTURA VARIABLE Y ANCHO ZAPATA VARIABLE

E:1/100



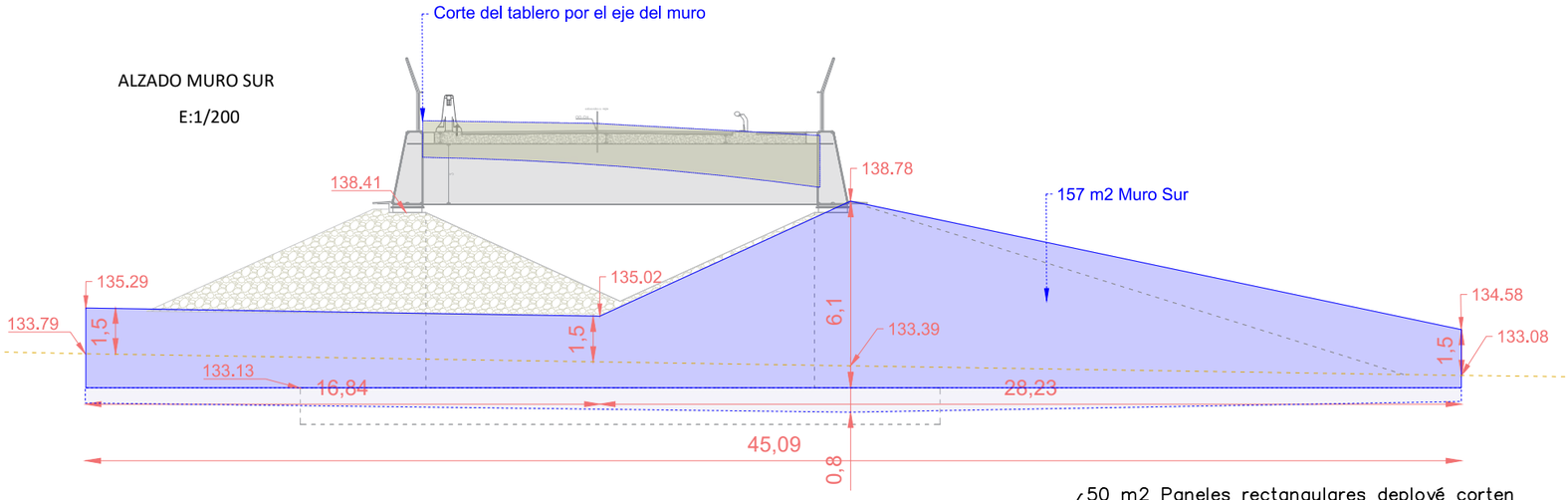
ALZADO MURO NORTE

E:1/200



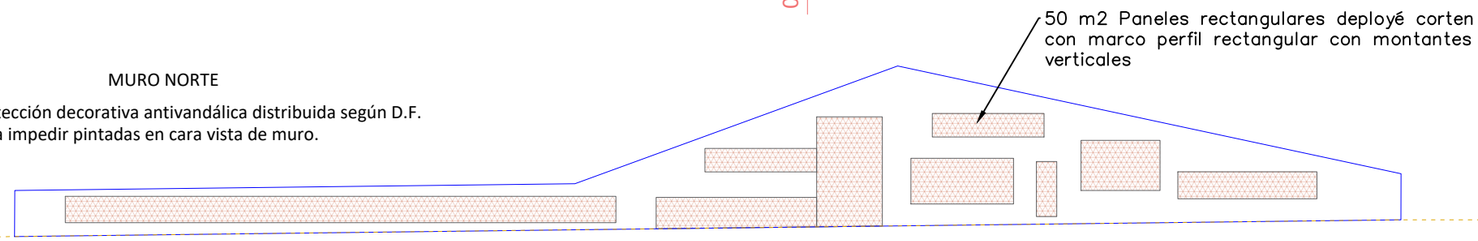
ALZADO MURO SUR

E:1/200



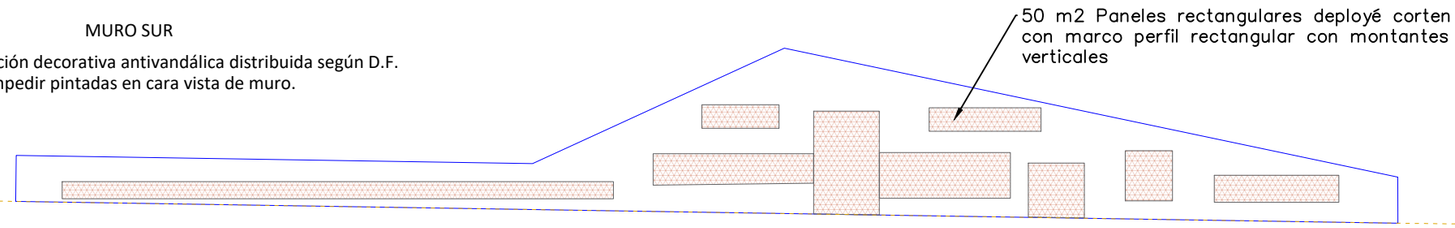
MURO NORTE

Protección decorativa antivandálica distribuida según D.F. para impedir pintadas en cara vista de muro.



MURO SUR

Protección decorativa antivandálica distribuida según D.F. para impedir pintadas en cara vista de muro.



PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:500

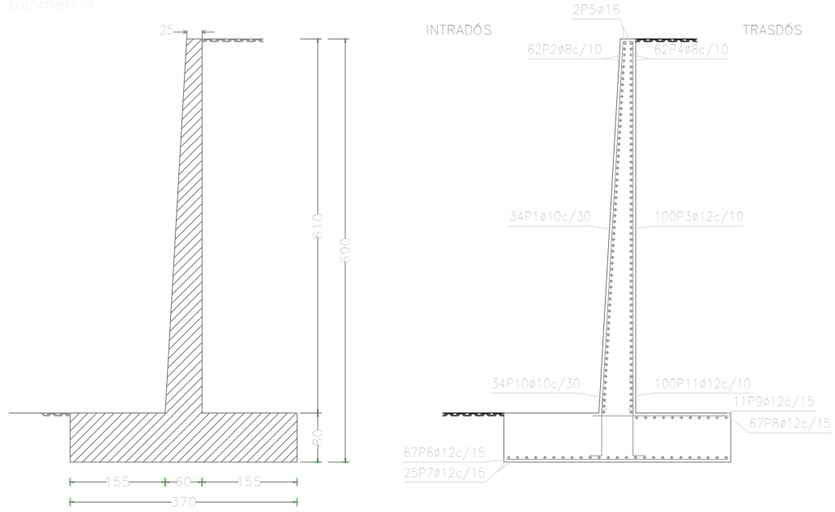
TÍTULO PLANO: PLANTA GENERAL MUROS ALZADO Y SECCIÓN TIPO MUROS

Núm. PLANO: 14

HOJA 1 DE 2

SFM paso elevado Santa Maria muros
Muros de confinameinto del terraplén junto estribos
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:100

SECCIÓN MURO MÁXIMO



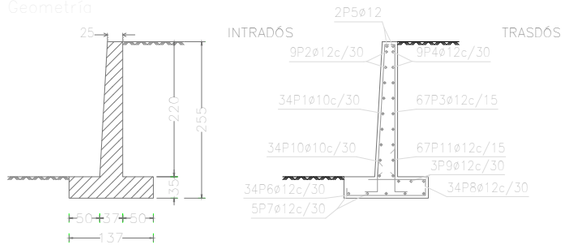
CUANTÍA MURO TRAMO 10 m

Muro

POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	34	6.21	16 / 605	211.31	0.62	130.28
2	8	62	9.86	986	611.32	0.39	241.24
3	12	100	6.19	15 / 604	619.40	0.89	549.92
4	8	62	9.86	986	611.32	0.39	241.24
5	16	2	9.86	986	19.72	1.58	31.12
6	12	67	3.56	356	238.52	0.89	211.77
7	12	25	9.86	986	246.50	0.89	218.85
8	12	67	2.18	218	146.06	0.89	129.68
9	12	11	9.86	986	108.46	0.89	96.29
10	10	34	1.27	25 / 72 / 30	43.18	0.62	26.62
11	12	100	1.62	30 / 132	162.00	0.89	143.83
				ø8	1222.64	0.39	482.48
				ø10	254.49	0.62	156.90
				ø12	1520.94	0.89	1350.34
				ø16	19.72	1.58	31.12
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			2020.84
				Peso total con mermas (10.00%)			2222.92

SFM paso elevado Santa Maria muros 1.5 m
Muros de confinameinto del terraplén junto estribos
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:100

SECCIÓN MURO MÍNIMO



CUANTÍA MURO TRAMO 10 m

Muro

POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	34	2.31	16 / 215	78.49	0.62	48.39
2	12	9	9.86	986	88.74	0.89	78.79
3	12	67	2.29	15 / 214	153.70	0.89	136.46
4	12	9	9.86	986	88.74	0.89	78.79
5	12	2	9.86	986	19.72	0.89	17.51
6	12	34	1.40	9 / 122 / 9	47.67	0.89	42.32
7	12	5	9.86	986	49.30	0.89	43.77
8	12	34	0.99	9 / 90	33.59	0.89	29.82
9	12	3	9.86	986	29.58	0.89	26.26
10	10	34	0.82	25 / 27 / 30	27.88	0.62	17.19
11	12	67	1.02	30 / 72	68.34	0.89	60.67
				ø10	106.37	0.62	65.58
				ø12	579.38	0.89	514.39
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			579.97
				Peso total con mermas (10.00%)			637.97

PROMOTOR: SFM SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO: GARAU INGENIEROS +100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN — Carlos Garau Fullana I.C.C.P. — anta INGENIERIA CIVIL — Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

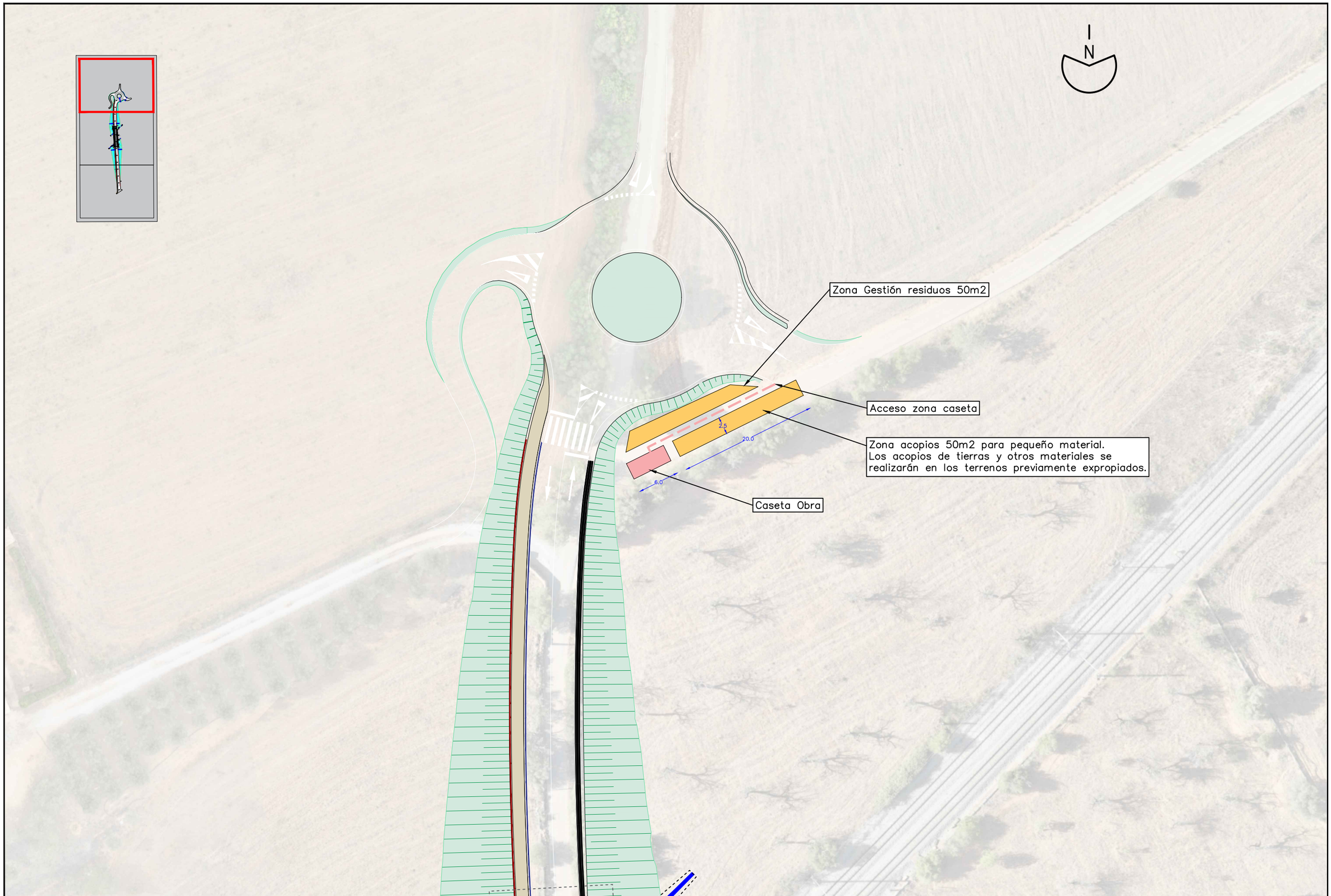
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO: PLANTA GENERAL MUROS ALZADO Y SECCIÓN TIPO MUROS

Núm. PLANO: 14

HOJA 2 DE 2



PROMOTOR:
SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

AUTORES DEL PROYECTO:
GARAU INGENIEROS
+100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN
Carlos Garau Fullana I.C.C.P.
anta INGENIERIA CIVIL
Mario Guisasola I.C.C.P.

TÍTULO PROYECTO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ

FECHA: ENERO 2026

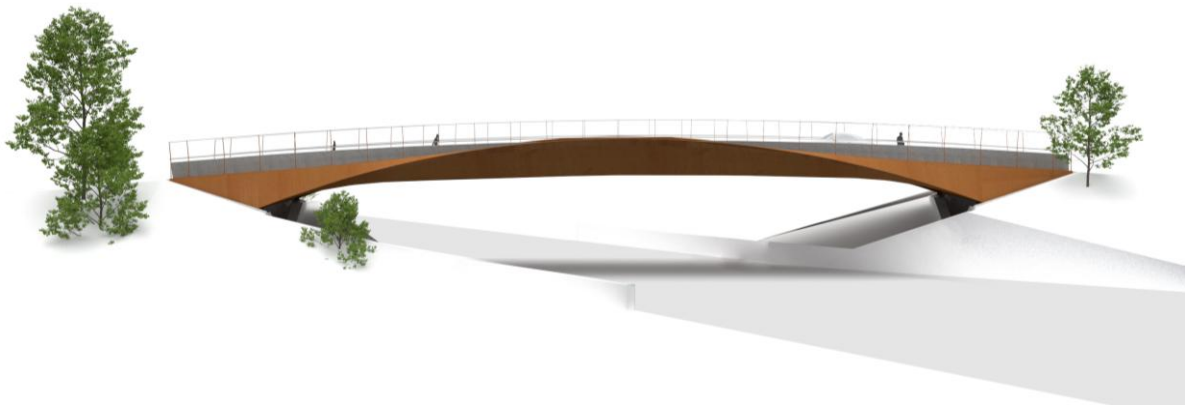
ESCALA: E 1:500

TÍTULO PLANO:
PLANO DE ACOPIOS, CASETA Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Núm. PLANO: 15

HOJA 1 DE 1

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

Pliego de condiciones

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES

1.1. Objeto de este pliego

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, sin perjuicio de lo indicado en la memoria, planos y presupuesto, definen todos los requisitos que habrán de cumplir las obras del PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) Y TRANSFORMACIÓN EN PEATONAL DEL PASO A NIVEL DEL CAMÍ DE COANEGRA (PK 14+524), TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ.

Estos documentos contienen, además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, así como las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son, por consiguiente, la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

1.2. Descripción de las obras.

Las obras se describen en el Doc.1 Memoria del presente Proyecto y Anejos al Proyecto, junto con el Documento nº2. Planos, y Documento nº4 Presupuesto.

1.3. Planos

Los planos del proyecto contienen las obras a realizar. A partir de ellos se definirá el proceso de ejecución y las mediciones de obra, teniendo en cuenta las prescripciones de este pliego.

A partir de los planos de proyecto se realizarán los planos de detalle, que definirán los elementos constructivos para su ejecución en obra o en taller.

Todos los planos de detalle, preparados durante la ejecución de las obras, deberán estar suscritos por el Director de Obra, sin cuyo visto bueno no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

1.4. Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Documentos contractuales.

Solamente tendrán carácter contractual los documentos a que les atribuya tal carácter la Ley de Contratos del Sector Público.

En particular:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, en adelante P.C.A.G.
- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en adelante P.C.A.P.
- Los documentos del Proyecto que obligan al contratista en la ejecución de la obra.
- Plazos establecidos.
- Una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto deberá ser conservada por el Contratista en la oficina de obra.

Documentos informativos

Los datos que se incluyen en los anejos de la memoria son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la obtención de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.5. Dirección de las obras

Será de aplicación la cláusula 4 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (PCAG), que define la figura de la Dirección de la Obra y la de sus colaboradores.

1.6. Funciones del Director de Obra

Las funciones del Director de Obra, relativas a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, están definidas en el Reglamento General de Contratación (RGC) y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (PCAG). Son principalmente las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de los trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que este pliego de prescripciones deja a su decisión.

- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.7. Ordenes al Contratista

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 8 del PCAG.

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección de la Obra. De darse la excepción antes expresada, la autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

1.8. Pliegos, instrucciones y normas aplicables

Las prescripciones de las siguientes instrucciones y normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente documento para los materiales o la ejecución de las obras.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto de 31 de Diciembre de 1970. En este pliego PCAG.

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre de 2001. En este pliego RGC.

- Ley de Contratos del Sector Público (30/2007), vigente desde el 30 de abril de 2008.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976. En este pliego PG-3.

- Recomendaciones internacionales para el cálculo y ejecución de las obras de hormigón, 1970, del Comité Europeo del Hormigón (CEB) y Federación Internacional del Pretensado (F.I.P.), publicadas por el Instituto Eduardo Torroja - Normas básicas de la edificación (NBE), en particular:

- Código Técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006).

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. nº 310 de 27 de Diciembre de 1973).

- Normas tecnológicas de la edificación (NTE), en particular: ADD (Demoliciones), ADE (Explanaciones), ASD (Drenajes), CCM (Muros), CCT (Taludes), EME (Encofrados de madera).

- Normas UNE del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, vigentes que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.

- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo.

- OM de 14 de Marzo de 1960 y OC nº 67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de las obras.

- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias.

- Ley de 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero. Reglamento de Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1.215/1997 de 18 de Julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de la construcción.
- Reglamentos y Ordenes en vigor sobre Seguridad y Salud del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas.
- Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno. H.P.896.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno. Ministerio de Fomento.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

En cualquier caso se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

2. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA TODOS LOS TRABAJOS EXCEPTO LA CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Procedencia de los materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no este pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción y la aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción, no exime al Contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este pliego, se atenderán las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.

- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o técnico en quien delegue.

- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra, si los hubiere, o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.

- En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.

- Todos los gastos de pruebas, ensayos y resto del control de calidad serán por cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con el límite del dos por ciento (2%) de los costes totales de cada unidad de obra. Del mismo modo, se considera incluido también en los precios de cada unidad un 1% en concepto de Inspección y Vigilancia de las obras.

- La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

- Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, la Dirección de la Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en los reconocimientos.

- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

- A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de la Obra, en un plazo no superior a treinta (30) días a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras, la siguiente documentación: o Memoria descriptiva del laboratorio de obra, indicando, equipos, marcas y características de los mismos, previstos para el control de las obras.

    - Personal técnico y auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el laboratorio.

    - Laboratorio homologado, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.

    - Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente, según el tipo de material y forma de recepción en obra. o Precios unitarios de los diferentes ensayos.

Utilización de materiales que aparezcan como consecuencia de las obras

Será de aplicación lo indicado en la cláusula 15 del PCAG. Como consecuencia, el Contratista podrá utilizar gratuitamente dichos materiales si cumplen las especificaciones de este pliego, pero sólo para la ejecución de las obras objeto del contrato y con la previa autorización de la Dirección de Obra.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.
        - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
        - Especificación del hormigón.
          - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
            - Designación.
            - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
          - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
            - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
            - Tipo de ambiente.
          - Tipo, clase y marca del cemento.
          - Consistencia.
          - Tamaño máximo del árido.
          - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
          - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
        - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
        - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
        - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
        - Hora límite de uso para el hormigón.
    - Después del suministro:
      - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
        - Aptitud al doblado simple.
        - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
        - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
          - Marca comercial del acero.
          - Forma de suministro: barra o rollo.
          - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
        - Composición química.
      - En la documentación, además, constará:
        - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
        - Fecha de emisión del certificado.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
      - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
      - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
    - Después del suministro:
      - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
  - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
  - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.
      - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - Después del suministro:
      - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Materiales cerámicos

2.1.4.1. Ladrillos cerámicos cara vista

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

- Cuando se corten ladrillos hidrofugados, clinker o de baja absorción, éstos deben estar completamente secos, dejando transcurrir 2 días desde su corte hasta su colocación, para que se pueda secar perfectamente la humedad provocada por el corte.

- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- No se deben mezclar partidas en un mismo tajo, si éstas tienen distintas entonaciones.

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

- Los ladrillos hidrofugados, clinker o de baja absorción, se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos 2 días antes de su puesta en obra.

2.1.5. Prefabricados de cemento

2.1.5.1. Bordillos de hormigón

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- Los bordillos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características, y habiendo transcurrido al menos siete días desde su fecha de fabricación.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos.

2.1.6. Instalaciones

2.1.6.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE
Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES
En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA
En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN
En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN
Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO
En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.
A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES
Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS
Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (MUROS)
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m².

INSTALACIONES
Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)
Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Demoliciones

Unidad de obra DUV020: Demolición de muro de fábrica en vallado de parcela.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que los elementos a demoler no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN
Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la demolición de la cimentación.

Unidad de obra DUV020b: Demolición de muro de fábrica en vallado de parcela.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que los elementos a demoler no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN
Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la demolición de la cimentación.

Unidad de obra DUV025: Demolición de poste metálico en vallado de parcela.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN
Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente demolidas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la demolición de la cimentación.

Unidad de obra DMC010: Corte de pavimento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo de las zonas a cortar. Corte del pavimento. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra DMF005: Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo de la superficie a fresar. Fresado del pavimento. Barrido de la superficie. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Una vez concluidos los trabajos, la base soporte quedará limpia de restos del material.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente fresada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la demolición de la base soporte.

Unidad de obra DMF020: Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 25 cm de espesor medio, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Una vez concluidos los trabajos, la base soporte quedará limpia de restos del material.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

2.2.2. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ACA020b: Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA
Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ACC020c: Terraplenado. Coronación material seleccionado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material seleccionado, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: características del terreno que se va a emplear en terraplenes y del terreno de base de apoyo de éstos, hasta un mínimo de dos metros por debajo de la capa vegetal, cota del nivel freático y corrientes de agua subálveas.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C a la sombra, ya que una temperatura inferior afectaría al agua contenida en el suelo, pudiendo llegar a congelarla, con lo que se dificultaría la compactación.

DEL CONTRATISTA
Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La superficie de la explanada quedará limpia, con la rasante especificada y con el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y se evitará la acumulación de agua en su coronación, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos. Se cortará el agua cuando se produzca una fuga junto a un talud del terraplén. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Unidad de obra ACE015d: Excavación de tierras a cielo abierto bajo rasante, con medios mecánicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

DEL CONTRATISTA
Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ACE040b: Excavación de zanjas, con medios mecánicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ACR020b: Relleno de zanjas. Zahorra artificial

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Relleno de zanjas con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno.

AMBIENTALES
Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Unidad de obra ACR080: Extendido de tierra vegetal en taludes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Extendido de tierra vegetal en taludes, con medios mecánicos, dejando el terreno perfilado en basto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen a extender, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C a la sombra.

FASES DE EJECUCIÓN
Extendido de las tierras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ADL015: Talado de árbol.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, y carga manual a camión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Corte del tronco del árbol cerca de la base. Extracción del tocón y las raíces. Troceado del tronco, las ramas y las raíces. Retirada de restos y desechos. Carga a camión. Relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADP010: Terraplenado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Terraplenado para coronación de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material tolerable, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.3 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

- NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: características del terreno que se va a emplear en terraplenes y del terreno de base de apoyo

de éstos, hasta un mínimo de dos metros por debajo de la capa vegetal, cota del nivel freático y corrientes de agua subálveas.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la explanada quedará limpia, con la rasante especificada y con el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y se evitará la acumulación de agua en su coronación, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos. Se cortará el agua cuando se produzca una fuga junto a un talud del terraplén. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

2.2.3. Cimentaciones

Unidad de obra CHH005: Hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CHH005: Hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.4. Barandillas

Unidad de obra FDD010b: Barandilla de acero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Barandilla en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de cuadradillo de perfil macizo de acero pudelado de 14x14 mm y montantes de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 135 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 6 cm y pasamanos de madera de pino país, para barnizar, de 65x70 mm de sección, fijado mediante soportes de cuadradillo de acero atornillados al bastidor. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y lista para pintar.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-FDB. Fachadas. Defensas: Barandillas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación del tramo de barandilla de forma que los puntos de anclaje del bastidor se sitúen en los puntos marcados. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Resolución de las uniones al paramento. Montaje de elementos complementarios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y tendrá buen aspecto. El sistema de anclaje será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en la dirección del pasamanos, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.5. Instalaciones

Unidad de obra IUB005: Arqueta

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición dúctil, de 62x72x7,5 cm, clase D-400 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación del marco y la tapa.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IUD020: Cuneta en tierras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Formación de cuneta en tierras.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado de la cuneta. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La evacuación de aguas será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IUP030: Conductor desnudo de tierra de alumbrado público.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conductor desnudo de tierra de alumbrado público formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-09 y GUÍA-BT-09. Instalaciones de alumbrado exterior.

- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo del recorrido. Tendido del conductor desnudo de tierra. Conexionado del conductor desnudo de tierra mediante bornes de unión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IUP050: Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 90 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-09 y GUÍA-BT-09. Instalaciones de alumbrado exterior.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Los registros serán accesibles.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IUP110: Centro de mando y fuerza para control de iluminación

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Centro de mando y fuerza para control de iluminación de carretera, para 8 salidas, con grupo de medida, cableado, interruptor crepuscular y reloj, aparaje, armario, conexiones, totalmente instalado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-09 y GUÍA-BT-09. Instalaciones de alumbrado exterior.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA
Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IUS011: Colector enterrado de PVC.500

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Colector enterrado en terreno no agresivo, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de

la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. M.O.P.U..

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, está limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio. Quedará libre de obturaciones, garantizando una rápida evacuación de las aguas.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IUS050: Pozo de registro prefabricado de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Formación de pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,2 m de diámetro interior y 3 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, base prefabricada de hormigón en masa de 70 cm de altura, con dos perforaciones y juntas de caucho EPDM para conexión con colectores de 300 mm de diámetro nominal, anillo prefabricado de hormigón en masa de 100 cm de altura, cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa de 120 cm de altura, módulo de ajuste prefabricado de hormigón en masa de 10 cm de altura y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje. Formación del canal en el fondo del pozo. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores al pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

2.2.6. Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RDE010b: Revestimiento mural con chapa de acero inoxidable.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Revestimiento mural con chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado mate. Fijación a la superficie soporte con tornillos de acero inoxidable mediante el sistema de fijación oculta. Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: NTE-RPL. Revestimientos de paramentos: Ligeros.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará la inexistencia de irregularidades en el soporte, cuya superficie debe ser lisa y estar seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Fijación de los perfiles sobre el paramento. Corte y preparación del revestimiento. Colocación y fijación del revestimiento. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El revestimiento quedará plano. Tendrá buen aspecto. La fijación al soporte será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

2.2.7. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UVT010: Vallado de parcela, de malla de simple torsión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

Unidad de obra UVM010: Muro de fábrica para vallado de parcela.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 24x11,5x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 20 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con las pilastras. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el revestimiento.

Unidad de obra UNM020: Muro de contención de hormigón armado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del muro quedará limpia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.8. Gestión de residuos

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GTB020: Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el transporte.

Unidad de obra GRA020: Transporte de residuos inertes con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GRB020: Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el transporte.

2.2.9. Seguridad y salud

Unidad de obra YSB010: Baliza reflectante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Suministro, montaje y desmontaje de baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSB020: Barrera de seguretat rígida portàtil, polietilè B / V 18,65

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Colocación del material de lastrado. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSB020c: Pretil nivel de contención H4b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Pretil nivel de contención H4b, prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a int o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado ce:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77Cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180Kn/m
- Vertical: 130Kn/m
- Momento: 135Kn/m

Este precio incluye el transporte, colocación y anclaje del pretil a la losa en su posición provisional o definitiva. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) Así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.
Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirápor metro lineal realmente colocado según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSB020d: Pretil urbano H2

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubierto con un tratamiento de galvanizado en caliente y termolacado en el color ral-9007 con nivel de contención n1, clase de severidad a y anchura de trabajo w1, según la norma europea une-en 1317-5, incluidos los elementos de anclaje y fijación; Y capaz de contener a autocares de 13 toneladas a 50km/h con anchura de trabajo w2 e intrusión vi2 según especificaciones de planos, parte proporcional de tornillería, anclajes de soportes al suelo, totalmente colocada y terminada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el metro lineal realmente colocado según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSB040: Cascada luminosa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSB050: Cinta bicolor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Suministro, colocación y desmontaje de cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN
Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSB060: Cono.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN
Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSV010: Señal provisional de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA
Si la señalización provisional se instalase en la vía pública, solicitará el permiso necesario de la autoridad competente.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.2.10. Firmes y pavimentos urbanos

Unidad de obra MBG010b: Base granular. Zahorra artificial

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Base granular con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Unidad de obra MEE010: Estabilización de explanada mediante suelo estabilizado tipo Sauló

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de material seleccionado, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 25 a 35 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso aporte de material seleccionado, carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que en la superficie de asiento no existen defectos o irregularidades superiores a las tolerables.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

FASES DE EJECUCIÓN
Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Unidad de obra MLB010: Bordillo prefabricado de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Piezas de bordillo recto de hormigón, doble capa, con sección normalizada de calzada C1 (35x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será monolítico y quedará alineado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente al tránsito, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra MPB001b: Mezcla bituminosa en caliente AC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Mezcla bituminosa continua en caliente AC 22 bin B15/25 MAM, para capa intermedia, de alto módulo, con árido calizo de 22 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, para un tonelaje de aplicación de hasta 150 t/día.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de nivelación, calidad y forma previstas.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 8°C, llueva o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo de niveles. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La superficie quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente al tráfico hasta que la mezcla esté apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se comprobará el peso de la carga realmente llegada a obra, según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el transporte de la mezcla.

Unidad de obra MPB002b: Mezcla bituminosa en caliente BBTM.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM 5A B50/70, con árido calizo de 5 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, para un tonelaje de aplicación de más de 1000 t/día.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de nivelación, calidad y forma previstas.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 8°C, llueva o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo de niveles. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La superficie quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente al tráfico hasta que la mezcla esté apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se comprobará el peso de la carga realmente llegada a obra, según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el transporte de la mezcla.

Unidad de obra MPB100b: Riego de imprimación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 8°C, llueva o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La superficie quedará plana, lisa y con textura uniforme.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente al tráfico hasta que se realice la capa superior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra MPB110b: Riego de adherencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 8°C, llueva o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará plana, lisa y con textura uniforme.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente al tráfico hasta que se realice la capa superior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra MSH010b: Marca vial longitudinal continua 10 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, para bordes de calzada y delimitación de zonas o plazas de aparcamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Norma 8.2-IC Marcas viales de la Instrucción de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está seco, limpio, firme y libre de aceites, grasas o cualquier resto de suciedad que pudiera interferir en la adherencia de la pintura.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C o superior a 40°C, llueva, nieve, la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra MSH010d: Marca vial longitudinal discontinua 40cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal discontinua, de 40 cm de anchura, para separación de carriles. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: Norma 8.2-IC Marcas viales de la Instrucción de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el soporte está seco, limpio, firme y libre de aceites, grasas o cualquier resto de suciedad que pudiera interferir en la adherencia de la pintura.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C o superior a 40°C, llueva, nieve, la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Tendrá buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, a cinta corrida, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra MSH030b: Marcado de flechas e inscripciones en viales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: Norma 8.2-IC Marcas viales de la Instrucción de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que el soporte está seco, limpio, firme y libre de aceites, grasas o cualquier resto de suciedad que pudiera interferir en la adherencia de la pintura.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C o superior a 40°C, llueva, nieve, la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Tendrá buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente fresada según especificaciones de Proyecto.

2.2.11. Equipamiento urbano

Unidad de obra TIF010: Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp, Columna troncocónica fabricada en una sola pieza. fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, ubicación definida en los planols y pliego de condiciones, incluso placa de connexiones con interruptor PIA bipolar de 6 A y bornes, con cableado interior de 2,5 mm², rotulación del núm. de báculo, colocado, con elementos cadmiados, colocado, incluso cimientos a base de zapata de hormigón armado hasta 1m3.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. Tendrá una adecuada fijación al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación.

Unidad de obra TIF010b: Lluminaria LED hasta 60W

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Suministro de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipación, FUSION S de BENITO o similar, dimensiones (Lx Ax H) 530x220x128 mm, 6,8 kg, potencia 60 W, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, doble cavidad: Driver y Grupo Óptico, de apertura fácil sin herramientas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad y cualquier sistema de telegestión. Para aplicaciones como: carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas.
Incluye electrónica necesaria, drivers, protección de sobretensiones, nódulo de control de regulación, grado de protección IP65.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. Tendrá una adecuada fijación al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la excavación.

Unidad de obra TSV050: Señal vertical de tráfico octogonal

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, octogonal, de 60 cm de doble apotema, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Montaje: Norma 8.1-IC. Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA
Si la señalización se instalase en la vía pública, solicitará el permiso necesario de la autoridad competente.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
No se procederá a la retirada del embalaje hasta que lo indique el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra TSV050c: Señal vertical de tráfico triangular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 3 (D.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Montaje: Norma 8.1-IC. Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA
Si la señalización se instalase en la vía pública, solicitará el permiso necesario de la autoridad competente.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
No se procederá a la retirada del embalaje hasta que lo indique el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra TSV050d: Señal vertical de tráfico circular

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Montaje: Norma 8.1-IC. Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA
Si la señalización se instalase en la vía pública, solicitará el permiso necesario de la autoridad competente.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
No se procederá a la retirada del embalaje hasta que lo indique el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra TSV050e: Señal vertical de tráfico cuadrada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, cuadrada, de 60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Montaje: Norma 8.1-IC. Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA
Si la señalización se instalase en la vía pública, solicitará el permiso necesario de la autoridad competente.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
No se procederá a la retirada del embalaje hasta que lo indique el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra TSV100b: Poste de aluminio de 115mm de diámetro

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Poste de aluminio de 115mm de diámetro con elementos auxiliares, parte proporcional de cimentación, excavación y mazacota de HM 15. Totalmente instalado

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los ejes. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Colocación de la placa de anclaje. Fijación del poste.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El elemento estará debidamente aplomado y tendrá la resistencia, rigidez y estabilidad suficientes.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. No se procederá a la retirada del embalaje hasta que lo indique el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

2.3. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

3. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR

3.1 Micropilotes

Definición

Se define como micropilote el realizado mediante una perforación del terreno de diámetro no superior a 300 mm en la que se introduce una camisa de acero, de diámetro algo inferior, con una posible armadura complementaria en su eje, inyectando posteriormente el conjunto con mortero o una lechada de cemento.

En esta unidad de obra se consideran incluidos:

- El replanteo.
- Las pistas y excavaciones auxiliares que sea necesario ejecutar para facilitar el acceso, ubicación y comienzo de las labores de la maquinaria de perforación, soldadura, inyección y cuantas sean necesarias para la ejecución de las obras.

Así mismo quedan incluidas las labores y suministro del material para conformar y retirar los andamiajes, castilletes y plataformas auxiliares que se precisen disponer para realizar alguna de las operaciones incluidas en esta unidad.

- La perforación, ya sea vertical, horizontal o con la inclinación determinada en proyecto con un empotramiento mínimo en roca a señalarse más adelante en función de su uso, con el sostenimiento de sus paredes, si así lo requiriera, así como la retirada de los productos sobrantes al vertedero.
- El suministro y colocación de la armadura (tubo de acero) dispuesta perfectamente centrada en la perforación, según los diámetros y espesores señalados en el proyecto, así como los ranurados y dispositivos de obturación que permitan la inyección en diferentes fases y a distintas profundidades.
- El suministro y colocación de los elementos metálicos que garantizan la transmisión de cargas de los micropilotes a los encepados.
- La inyección con lechada de cemento en todo el conjunto.

Materiales

El tubo de acero de armado de los micropilotes será de acuerdo a la norma DIN 2448 (UNE 19050) con o sin soldadura en los distintos diámetros y espesores según se requiera por los cálculos correspondientes. El material del tubo será acero de calidad N-80.

Los tramos de tubería irán roscados en sus extremos de manera que la continuidad del conjunto de la armadura quede garantizada, prohibiéndose específicamente la continuidad por soldadura.
Así, los micropilotes presentarán las siguientes características:

- El diámetro de la perforación será de 225mm
- El diámetro del micropilote será de 220mm
- Los tubos de acero serán de dimensiones 168,3x11 mm.

El cemento, agua y arena cumplirán lo especificado en sus correspondientes artículos.

La lechada de cemento tendrá una composición por unidad de amasado de 100 l de agua, 200 kg de cemento y 100 kg de arena, si bien en función de los ensayos, pruebas y características granulométricas de la arena podrá variar la dotación de ésta, pudiendo la dirección de obra reducirla hasta cero.

Ejecución de las obras

- Replanteo:
  El replanteo se realizará mediante aparatos taquimétricos, habiéndose obtenido previamente las coordenadas x, y del eje de cada micropilote.

Una vez realizada la plataforma de trabajo y efectuado el replanteo, se estará en disposición de ejecutar la perforación.

- Perforación:
  La perforación tendrá un empotramiento mínimo, en roca, de 14 metros.

La inyección de los micropilotes será del tipo Inyección Repetitiva Selectiva (IRS)

Si fuera necesario se aplicará el sostenimiento necesario en las paredes de la excavación hasta la introducción del tubo de acero.

El taladro se limpiará cuidadosamente con agua a presión, eliminándose posteriormente el agua mediante aire comprimido.

La Dirección de la Obra podrá admitir el cambio del diámetro y espesor del tubo, siempre que éste sea superior a los mínimos establecidos en proyecto y se mantenga la inercia del tubo proyectado. El tubo deberá ir provisto de las ranuras longitudinales y dispositivos de obturación que permitan la inyección en distintas fases y a distintas profundidades, si la Dirección de Obra lo estimara conveniente.

- Inyección:
  Posteriormente se procederá a la inyección de lechada de cemento que rellenará perfectamente el espacio comprendido entre las paredes del taladro y el tubo de acero, así como el interior de éste. Una vez que la lechada de cemento haya alcanzado la boca de la perforación, se mantendrá la inyección hasta que la Dirección de Obra estime oportuno, de manera que se haya garantizado el reflujo y lavado del primer mortero inyectado, el cual arrastra materiales no aptos. El criterio que seguirá la Dirección de Obra será la continuidad del flujo de mortero con características organolépticas que garanticen un mortero limpio.

A medida que se vaya introduciendo la inyección se podrá ir retirando la entubación de revestimiento, pero con un decalaje de al menos tres (3) metros entre la parte superior del mortero y la inferior de la entubación, de manera que se garantice la continuidad del mortero de revestimiento.

Control de calidad

Lechada de cemento: Antes de iniciar la fabricación de la inyección se deberán efectuar una serie de ensayos de calidad de los componentes.

Paralelamente se deberá proceder a la realización de una serie de ensayos destinados a obtener la formulación óptima de la inyección susceptible de tener las resistencias a compresión siguientes:

	MEDIA (kg/cm2)	VALOR MINIMO (kg/cm2)
1 d	90	80
3 d	130	110
7 d	200	180
28 d	300	250

Las probetas serán cúbicas (10 cm de arista) hasta una edad del hormigón de 36 h. A partir de esta edad las probetas serán cilíndricas, de 12 cm de altura y 6 cm de diámetro. Las resistencias obtenidas deberán ser superiores o iguales a las exigidas. En caso de que se observen resistencias inferiores, la dirección de obra tomará las medidas pertinentes para remediar la situación.

Tubo de acero:

En el tubo de armado deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiéndose entregar los certificados de calidad en origen de todo el material, asé como los certificados del ensayo de presión interna realizados a todas las unidades de tubería.

Medición y abono

Los micropilotes se medirán por metros lineales (m) de longitud realmente ejecutada, medida entre la embocadura del taladro y el fondo del mismo, o a través del varillaje utilizado, si fuera accesible, no dando lugar a sobremedición los excesos de armadura (tubo), por disposición del encepado, en cotas superiores a las de perforación. El abono se realizará, según los diámetros especificados y según sus cargas nominales de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios 1.

3.2 Estructura de acero

Ejecución y montaje de la estructura metálica

1. Definición

Comprende este trabajo el suministro, ejecución en taller y transporte a obra de todos los elementos que componen la estructura del puente, e incluye también el ensamblaje de los elementos en el taller de la obra y el montaje y unión de los tramos en obra.

Las partidas no especificadas expresamente en este Pliego se regulan por medio de las siguientes especificaciones:

- Inspección de chapas por ultrasonidos Norma UNE 7278.
- Ejecución en taller Normas MV-104-1966 e Instrucción EM-62.
- Calificación de soldadores. Norma UNE EN 287 Parte 1.
- Calificación de las soldaduras por Rayos X. Norma UNE 14011.
- Instrucción para la realización y control de imágenes de ensayos de uniones soldadas con Rayos Roentgen y Gamma. Normas DIN 54111 y 54109.

Según la tabla 91.1 del Código Estructural, la estructura debe ser clasificada como de clase de ejecución 3.

- Nivel de riesgo CC2: Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, pero no del público en general, o puede generar apreciables pérdidas económicas.
- Categoría de uso SC2: Estructuras y componentes sometidas a acciones de fatiga (puentes de carretera y ferrocarril, grúas y carrileras en general). Estructuras sometidas a vibraciones por efecto del viento, paso de personas o maquinaria con rotación. Estructuras con uniones que requieren ductilidad por requisito de diseño antisísmico.
- Categoría de ejecución PC2: Componentes con soldaduras de acero de grado S355 o superior. Ejecución de soldaduras en obra de elementos principales. Elementos sometidos a tratamiento térmico durante su fabricación. Piezas de perfil hueco con recortes en boca de lobo.

2. Materiales

Cumplirán las condiciones establecidas en el artículo anterior.

3. Recepción de materiales

Con anterioridad a la fabricación en taller y al control de los sistemas de soldeo a emplear, se procederá a la homologación de los materiales de base y de aportación a utilizar, en presencia del Inspector de la Dirección Facultativa, o de su delegación, con arreglo a los siguientes criterios.

- Recepción del material base

De los productos recibidos en cada colada en Siderúrgica se tomará un lote al azar para realizar los ensayos de comprobación de las características físicas, químicas y mecánicas.

Esta recepción se realizará conjuntamente por los servicios de control de la Siderurgia y de la Dirección Facultativa o de su Delegación.

De cada control realizado la Siderurgia extenderá el certificado correspondiente.

Posteriormente, y antes de que el material sea expedido por la Siderurgia, se procederá a la inspección de los productos de chapa por ultrasonidos, quedando el material aceptado una vez realizado este ensayo.

En el apartado Programa de Control de Calidad se establece el número de chapas a controlar por ultrasonidos.

- Recepción del material de aportación

La preparación de las probetas y realización de los ensayos de los materiales de aportación (electrodos, hilos y fundentes) propuestos por el constructor de la estructura metálica se realizarán conforme a la Norma UNE 14022. Para el ensayo de resistencia, se prepararán probetas tipo A según la Norma UNE 7056, siendo la temperatura de las probetas en el ensayo de 20° C.

4. Personal: cualificación de los soldadores

Todos los soldadores que vayan a intervenir en la ejecución soldada a mano tanto en fabricación como en montaje estarán calificados aptos para las posiciones de horizontal, vertical, cornisa y techo a tope y en horizontal, vertical y bajo techo en cruz, según la Norma UNE EN 287 Parte 1 o en posesión del correspondiente certificado acreditativo de acuerdo con el código AWS D1.1.90 o equivalente.

Para la realización de las soldaduras de fabricación serán admitidos los certificados que posean los soldadores, siempre que éstos sean fijos del taller en que se realice la fabricación y en los límites establecidos por el código citado o equivalente, salvo mejor decisión por parte de la Supervisión o Dirección de obra.

Se realizarán pruebas de cualificación de todo soldador que haya de participar en el montaje, aunque éste posea un certificado equivalente de otra obra o taller. Con la única excepción de aquéllos que participaron en la fabricación y estén dentro de las limitaciones establecidas en el código.

La supervisión del Taller o el cliente podrá retirar las cualificaciones a cualquier soldador por baja calidad de su trabajo o incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en este documento. Podrá así mismo presenciar y dirigir la cualificación de los soldadores, sea en taller, en obra, o cualquier otro lugar.

El Taller metálico mantendrá al día los correspondientes registros de identificación de sus soldadores de forma satisfactoria, en los que figuran: nº de ficha, copia de homologación y marca personal. Esta documentación estará en todo momento a disposición del ingeniero director de la obra y/o sus representantes.

Cada soldador identificará su propio trabajo, con marcas personales que no serán transferibles.

Toda soldadura ejecutada por un soldador no calificado será rechazada, procediéndose a su levantamiento.

En caso de que dicho levantamiento pudiese producir efectos perniciosos, a juicio del Inspector de la Dirección Facultativa, el conjunto soldado será rechazado y repuesto por el constructor de la estructura metálica.

5. Procedimiento de soldeo

Se definirán detalladamente las técnicas operativas que serán empleadas en las diversas uniones soldadas a realizar, las cuales se ajustarán en todo a la norma AWS D1.1.90.

Teniendo en cuenta el tipo de acero a emplear, se elegirán los consumibles con una composición química adaptada a las características anticorrosivas del material base, para lo cual se exigirá del fabricante de los electrodos, que expresamente lo indique en la documentación de los mismos (Catálogos y Certificados de Calidad).

Previamente a la iniciación del trabajo de soldadura se homologará el "Procedimiento" correspondiente en condiciones similares a las reales en ejecución de acuerdo con la norma AWS D1.1.90. Podrá obviarse este requisito, si se acude a juntas precualificadas.

Estos "Procedimientos" estarán exclusivamente constituidos por las técnicas indicadas a continuación o por combinación de ellas:

- Soldadura manual al arco, con electrodos revestidos con bajo contenido de hidrógeno. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.1 ó AWS A5.5.
- Soldadura automática con arco sumergido. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.17 ó AWS 5.23.
- Soldadura semi-automática con protección gaseosa tipo MIG, TIG, MAG ó similar. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.18 ó AWS A5.20.

Las soldaduras automática y semiautomática se emplearán en fabricación.

- En obra se utilizará únicamente soldadura manual

Las uniones soldadas a tope serán de penetración completa, salvo que en el plano se indique expresamente otra cosa. Todas las soldaduras manuales en taller o montaje serán efectuadas mediante el procedimiento de pasadas múltiples.

6. Ejecución en taller

- Planos de taller y montaje
    - La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los Planos y Pliegos de Condiciones del Proyecto, según los cuales el constructor metálico preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra, para su conformidad, antes de dar comienzo a la ejecución en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes. Contendrá de manera inequívoca:

        - Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.
        - Las contraflechas de ejecución, si las hubiere.
        - La forma y dimensiones de las uniones.
        - Las dimensiones de los cordones de soldadura y su orden de ejecución, así como la preparación de los bordes, métodos y posiciones de soldeo y los materiales de aportación a utilizar.
        - Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de las uniones que lo precisen.
        - Las calidades y diámetros de los posibles tornillos a emplear.
        - Los empalmes que por limitaciones de laminación o transporte sea necesario establecer.
    - El constructor metálico confeccionará los planos de ensamblaje en obra y montaje necesarios, con las marcas con que se señalan en cada tramo metálico, las piezas a ensamblar y montar en obra, para la mejor identificación de montaje. Todas las marcas se dispondrán en la parte correspondiente al interior de los elementos, evitando en lo posible el realizarlos en el exterior de manera de mejorar la limpieza y tratamiento definitivo de la superficie vista.
    - Los planos se completarán antes de empezar a construir, con el número de colada de las chapas de que se va a obtener las piezas.
- Marcado de piezas
    - Las piezas de cada conjunto, procedentes del corte y enderezado, se marcarán para su identificación y armado con las siglas correspondientes, en su recuadro.
    - El recuadro y las siglas se marcarán con pintura.
    - Se prohíbe el marcado con punzonado, granate, troquelado o cualquier sistema que produzca hendiduras en el material, por pequeñas que sean.
- Preparación

En cada uno de los perfiles o planos a utilizar en la estructura se procederá a:

- Eliminar aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo.
- Suprimir las marcas de laminación con relieve en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro elemento en las uniones de la estructura.
- Eliminar todas las impurezas que lleven adheridas; la cascarilla de laminación fijamente unida no necesita ser eliminada, a menos que se indique en los planos del proyecto.

- Corte y preparación de biseles
  - El corte a realizar para la obtención de chapas de rigidizadores se ejecutará con máquina automática de oxicorte.
  - El borde resultante de cualquier tipo de preparación será uniforme y liso, y exento de cualquier oxidación.
  - El óxido adherido y las rebabas, estrías o irregularidades de borde producidas en el corte, se eliminarán posteriormente mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, fresa o cepillo. Esta operación se realizará con el mayor esmero y se llevará con una profundidad mínima de 2 mm. en los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo hayan de quedar a distancias inferiores a 30 cm. de la unión soldada
  - La preparación de biseles para uniones soldadas, se ejecutarán con máquinas automáticas de oxicorte.
  - Todas las entallas, producidas, tanto en cortes rectos como en biseles, con profundidad superior a 0,5 mm. se esmerilarán para su eliminación.
- Enderezado de piezas
  - El enderezado de perfiles y chapas se realizará con enderezadora mecánica, nunca con maza o aportación de calor.
  - Para la corrección de las deformaciones producidas que se pudieran originar en los conjuntos soldados, será necesario contar con la aprobación del inspector de la Dirección Facultativa, sobre el sistema a emplear.
  - Será preferible el empleo de medios de armado y soldeo, tales como vibradores, armaduras auxiliares, etc. que anulen o reduzcan las deformaciones.
- Secuencia de armado y soldeo

Se respetarán las secuencias de armado y soldeo que figuren en los planos del proyecto, sin embargo, antes de iniciarse la fabricación, el constructor metálico, podrá proponer, por escrito y con los planos necesarios, otra secuencia de armado y soldeo, que a juicio de sus conocimientos y experiencia mejoren las propuestas, en función de una mayor reducción de tensiones residuales y deformaciones previsibles. Estas secuencias se someterán a la Dirección de Obra para su discusión y aprobación.

- Armado en taller

En el armado previo de taller se comprobará que la disposición y dimensiones de cada elemento se ajusta a las indicadas en los planos de taller. Se rectificarán, o reharán todas las piezas que no permitan el acoplamiento mutuo, sin reforzarlas, en la posición que hayan de tener, una vez efectuadas las uniones definitivas.

En cada una de las piezas preparadas en taller se pondrá con pintura o lápiz grueso la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

Asimismo, cada uno de los elementos terminados en taller llevará la marca de identificación necesaria (realizada con pintura) para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

Para el armado en taller, las piezas se fijarán entre sí o a gálibos de armado, mediante medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente.

Se permite como medio de fijación, puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir.

El número y tamaño de estos puntos de soldadura será el mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad y se limpiarán perfectamente de escoria, cuidando que no contengan fisuras.

Estos puntos de soldadura podrán englobarse en la soldadura definitiva si están perfectamente limpios de escoria y no presentan fisuras u otros defectos.

- Ejecución de uniones soldadas

Justamente con los planos de taller, el Constructor, deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra, un programa de soldadura que abarcará los siguientes puntos:

- Cordones a ejecutar en taller y cordones a ejecutar en obra

- Orden de ejecución de las distintas uniones y precauciones a adoptar para reducir al mínimo las deformaciones y las tensiones residuales
- Procedimiento de soldeo elegido para cada cordón, con una breve justificación de las razones del procedimiento propuesto. Para la soldadura manual, se indicará la clase y diámetro de los electrodos, el voltaje y la intensidad, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, la polaridad y las posiciones de soldeo para las que está aconsejado cada tipo de electrodos
- Para la soldadura con arco sumergido se indicará: el tipo y marca de la máquina, la calidad y diámetro del hilo, la calidad y granulado del polvo, voltaje e intensidad.
- Teniendo en cuenta el tipo de acero a emplear se elegirán consumibles con una composición química adaptada a las características anticorrosivas del material base, garantizándose la idoneidad mediante la documentación pertinente
- Todas las uniones soldadas entre platabandas y chapas rigidizadas, serán con penetración total.
- Las soldaduras de uniones de chapas, se ejecutarán en lo posible, con soldeo automático por arco sumergido, o soldeo semiautomático con arco en atmósfera de gas inerte. Con este método, se ejecutarán todas las uniones posibles de rigidizadores.
- Aquellas costuras difícilmente accesibles para la máquina de soldeo automático o semiautomático se realizarán por soldeo manual con electrodos revestidos.
- En todas las soldaduras manuales a tope, deberán levantarse la raíz por el revés, recogiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque dicha raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura
- El levantamiento de uniones defectuosas y las tomas de raíz se realizarán con procedimiento arco-aire o buril automático, quedando excluido el empleo de amolado o cualquier otro sistema, salvo que a propuesta del Contratista y con expresa autorización de la Dirección Facultativa, se acepte algún método que garantice realizar el levantamiento sin excesivos recortes de las chapas adyacentes y con posterior preparación de los bordes de las mismas
- Se pondrá un cuidado especial, dando normas adecuadas o montadores y soldadores, en no cebar o probar el electrodo sobre el material de la estructura, realizándose el cebado del arco para la iniciación de las costuras soldadas en el interior de las uniones a soldar
- Se tomarán los medios que aconsejen la buena práctica, tales como chapas de prueba, para el cebado del arco.
- Para el armado de piezas para la ejecución del conjunto, antes de proceder a la ejecución de las soldaduras de ensamble y en general en el curso de la fabricación e incluso en la carga y volteo de piezas, se prohíbe rigurosamente el empleo de puentes de chapa o soldeo de elementos auxiliares de unión que sea preciso puntear o soldar a la estructura, salvo que se apruebe expresamente por la Dirección Facultativa a propuesta del Contratista, garantizando y controlándose por parte de éste la perfecta rigidez del método propuesto y la correcta disposición de las soldaduras a la estructura, de manera que no se produzcan tensiones residuales parásitos peligrosos para la misma. En cualquier caso, se intentará aprovechar al máximo las soldaduras y elementos internos de rigidización y arriostramiento, previsto en proyecto.
- En taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas
- Se pondrá especial cuidado para evitar que los electrodos, varilla y fundente adquieran humedad del medio ambiente.
- Los materiales de aportación se almacenarán en un recinto cuya humedad ambiente sea inferior al 50% y la temperatura de recinto se mantenga 10 °C por encima del ambiente de trabajo.
- A título orientativo, como punto de iniciación para la ejecución de la cualificación del método de soldeo automático por arco sumergido, se indican los siguientes parámetros de soldeo

Espesor chapa	Diámetro alambre	Tensión soldeo V	Intensidad de corriente A	Velocidad de soldeo *
<12 mm.	4.0 mm.	28 ± 1	500 ± 1	50 ± 1
<12 mm.	4.0 mm.	26 ± 1	500 ± 1	40 ± 1

* cm/min.

- Los cantos y caras de las chapas a soldar, antes del soldeo, se limpiarán de la capa de recubrimiento en una anchura de 5 cm. en planos y de 3 cm. en bordes
- No se realizará ninguna soldadura cuando la temperatura ambiente sea igual o inferior a 5° C.
- Con temperatura ambiente comprendida entre 5° C + 5° C, se precalentarán los bordes a soldar a 100° C.
- Con temperatura ambiente, por encima de +5° C, se soldará sin precalentamiento, para espesores iguales o inferiores a 20 mm. pero se evitará la humedad, para lo cual se pasará la llama neutra de soplete por los bordes a soldar.
- Cuando se requiera más de una pasada para le ejecución de las costuras soldadas, la temperatura entre pasadas no será superior a 100° C.
- El control de precalentamiento y temperatura entre pasadas, tanto durante la cualificación de los métodos de soldeo como durante la fabricación se realizará con tizas termométricas con tolerancia de 1° C sobre la temperatura a medir.
- En el caso de soldaduras a tope el sobreespesor de las mismas cumplirá las condiciones siguientes:
  - En espesores menores de 15 mm. la altura del sobreespesor no superará los 3 mm.
  - En espesores superiores a 15 mm. la altura del sobreespesor no superará los 4 mm.
- Al montar y unir las partes de la estructura, la secuencia de soldadura será tal que evite las distorsiones innecesarias y reduzca al mínimo las torsiones residuales. Cuando sea imposible evitarlas, por ejemplo, en las soldaduras de cierre de un montaje rígido, se dispondrá tal soldadura en los elementos en compresión.
- En los elementos transversales se dispondrán arcos de círculo vacíos para librar el eventual paso de cordones longitudinales principales.

- Inspección de fabricación
  - La Dirección Facultativa tendrá libre acceso a los talleres del constructor metálico para realizar la inspección de la estructura metálica, pudiendo disponer de forma permanente en taller de personal inspector.
  - El constructor metálico deberá realizar el control de calidad de la fabricación, mediante ensayos destructivos, y no destructivos, poniendo a disposición del personal inspector de la Dirección Facultativa cuanta información se desprenda de este control
  - La Dirección Facultativa podrá realizar cuantas inspecciones considere oportunas para asegurar la calidad de la obra, estando obligado el constructor metálico a prestar las ayudas necesarias para la realización de los ensayos que se consideren convenientes.
  - En las inspecciones radiográficas que se realicen, las uniones calificadas con 1 ó 2 de acuerdo con la Norma UNE 14011 serán admisibles. Las calificaciones son 3, 4 ó 5 se levantarán para proceder a su nueva ejecución.
  - Excepcionalmente, las calificadas con 3 podrán admitirse en función de la amplitud del defecto, posición y características de la unión, solicitaciones, etc.
  - En las uniones inspeccionadas mediante ultrasonidos se seguirán las instrucciones del código AWS D1.1.90.
  - Se consideran soldaduras rechazadas las clasificadas como “CLASE A” y “CLASE B”, siendo admisibles las de “CLASE C” y “CLASE D”.
  - En las inspecciones por líquidos penetrantes se seguirán las instrucciones del código AWS D.1.1.90, siguiendo sus directrices en cuanto a aceptación o rechazo.
  - En el curso de la fabricación de cada uno de los tramos metálicos del puente, además de la inspección habitual que se realice por medios no destructivos, se obtendrá un testigo de fabricación por cada uno de los métodos de soldeo que se estén empleando.
  - Siempre que la forma de construcción lo permita, la pieza testigo se colocará de apéndice en el extremo de la unión considerada, soldándose como si formase parte de ésta. La pieza testigo deberá estar bien sujeta para evitar deformaciones anormales.
  - En caso de no poder colocarse como apéndice, se soldará aparte por los mismos operarios y con las mismas características de la construcción.
  - Estos testigos serán ensayados de la misma forma indicada en el artículo 5.5 para cada uno de los métodos de soldeo, siendo las exigencias las mismas que las indicadas en dicho artículo.
  - Si los testigos no superasen las pruebas, se corregirán los parámetros que originasen los defectos observados.

- Es importante que los testigos se obtengan al principio e la fabricación de cada tramo metálico para corregir los defectos que se pudieran observar.
- El control de las soldaduras por métodos radiográficos, líquidos penetrantes, etc. se especifica en el apartado 6 (Plan de Control de Calidad) en cuanto a número y ubicación de los controles

7. Tolerancias

Las tolerancias en dimensiones geométricas y en defectos de ejecución, serán las especificadas por las normas (indicadas en el apartado 2) y demás especificaciones de este Pliego de Condiciones

En caso de discrepancia entre normas, la solución quedará a juicio de la Dirección Facultativa.

8. Acabado de la estructura

Las piezas de la estructura una vez terminada su fabricación en taller, antes de su montaje, deberán ser obligatoriamente aprobadas por el inspector de la Dirección Facultativa.

Será obligación importante del constructor metálico, los montajes de banco necesarios para asegurar la perfecta ejecución de los tramos metálicos

9. Limpieza de las piezas en taller de obra

Una vez preparados los elementos principales o dovelas para su montaje en obra, podrá procederse a la limpieza, de acuerdo con lo especificado en el proyecto.

Una vez realizada la operación, se cuidará especialmente que la disposición y almacenamiento eventual de estas piezas en la obra no perjudique las superficies pintadas

10. Montaje en obra de los tramos

- El Constructor quedará en libertad de elegir los medios que, según las circunstancias del momento, juzgue más conveniente para el montaje de los tramos. Deberá, sin embargo, poner en conocimiento de la Dirección de Obra, con antelación suficiente, el sistema definitivo adoptado en cada caso, con la justificación oportuna

No podrá, en ningún caso, comenzar las operaciones de montaje sin que obre en su poder la aprobación del Director de Obra, del plan a emplear, quedando obligado a respetar cuantas modificaciones o rectificaciones introduzca el Director en el plan propuesto

- El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de una forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.
- Las manipulaciones y el montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar las piezas.
- Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.
- Los obreros empleados en el montaje serán todos de reconocida cualificación en su oficio. Especialmente los soldadores estarán calificados de acuerdo con la Norma UNE EN 287 Parte 1 ó AWS D1.1.90 y deberán ser de primera categoría.
- En la preparación y ejecución de las soldaduras en obra se seguirán las especificaciones del apartado correspondiente

No se realizarán trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables, tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, se deberá proteger la zona de trabajo previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura

- El Constructor será responsable de todas las operaciones de montaje y de sus defectos. Deberá estar en continua relación con la persona encargada por la Dirección de Obra para vigilar estas operaciones
- A fin de asegurar la continuidad de los trabajos y facilitar la resolución de cualquier dificultad imprevista, el Constructor metálico deberá mantener constantemente a pie de obra un representante suyo, provisto de plenos poderes y aceptado por la Dirección de Obra.
- Una vez completado el montaje se repararán adecuadamente todas las zonas que hayan podido ser afectadas durante las operaciones de montaje y soldeo de las uniones de obra

11. Protección y acabado de la estructura metálica

- Justificación

Considerando que las instalaciones objeto de la presente especificación se presentan para los trabajos de pintado de elementos metálicos de Nueva Construcción, y/o de Mantenimiento, es por lo que hemos considerado oportuno presentar

sistemas de pintado que condensen en su formulación, y redacción las nuevas tecnologías y avances que están produciendo en materia de protección y estética.

Los criterios seleccionados para el sistema propuesto responden con carácter general a los siguientes requisitos, que entendemos recogen las exigencias planteadas.

Citamos principales coordenadas que justifican el carácter futuro de las especificaciones que aquí se citan:

- Creciente influencia de las consideraciones medio - ambientales.
- Limitaciones en cuanto a emisión de disolventes (V.O.C).
- Prohibición en la utilización de ciertos pigmentos tóxicos.
- Fáciles de limpiar y con color y aspecto uniforme.

Todos estos desarrollos, además de tener como objetivo cumplir las legislaciones medio ambientales y superar a los sistemas anteriores, deben minimizar el capítulo de costes de reparaciones, requiriéndose períodos más largos entre mantenimientos.

- Preparación del acero
  - Contaminantes

Es necesario comprobar que el substrato esté seco y exento de materias extrañas, tales como grasas y aceite. En caso de detectar su presencia en cantidades significativas, proceder como sigue:

Limpiar o frotar la superficie con trapos y/o brochas empapadas con desengrasantes emulsionables en agua, recomendando **SIGMASOL R** o similar. Los trapos han de estar limpios o de lo contrario, la suciedad se extendería por la superficie. Terminar siempre lavando con agua para eliminar vestigios del producto/s.

Los contaminantes distintos de la grasa, tales como suciedad, sales, salpicaduras de cemento... se eliminarán con un cepillo de alambre o fibra, rascado seguido de un lavado con agua dulce o por una combinación de estos procedimientos.

  - Preparación mediante chorreado

Todas las superficies se chorrearán al grado Sa2 1/2 (ISO-8501), dejando un perfil de rugosidad de unas 75 micras press-o-film o Keoane Tactor Comparator.

El aire a presión utilizado debe estar seco, exento de agua y aceite, libre de contaminación y con la presión suficiente para mantener el estándar del chorro especificado.

El tiempo máximo que debe permanecer la superficie sin recubrir, depende de la humedad del ambiente, como norma deberá imprimarse en un máximo de 4/6 horas siguientes a la preparación, de forma que se evite perder el beneficio de la limpieza.

Las zonas de la superficie que se chorrean de una vez, no deben exceder de una cantidad que no pueda revestirse convenientemente dentro de un período de tiempo razonable y antes de que se oxiden.

El abrasivo empleado debe ser de granulometría especificada por las Normas SSPC, para los distintos grados de preparación de superficies, no debe dejar residuos en las superficies chorreadas.

  - Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después del chorreado por zonas, quitar toda la granalla, suciedad y polvo de la zona que vaya a revestirse y desde el andamio por encima de esta zona que pueda caer en el área a revestir.

Prestar una atención especial a la eliminación de granalla y de polvo de las zonas picadas y soldaduras.

El trabajo puede darse por finalizado cuando se aplique cinta adhesiva a la superficie y al despegarla no se aprecie polvo adherido a la misma.

  - Limpieza, repasos y reparaciones en obra

Enumeramos sistemas de reparaciones, significando la conveniencia de marcar la superficie dañada en una extensión superior a la misma:

    - Daños mecánicos:

Las zonas en las que se haya dañado el sistema se repararán por medios mecánicos las superficies mediante cepillos rotativos provistos de lijas o lijado a mano para daños superficiales, procediendo a aplicar a continuación la capa o capas necesarias para recomponer el sistema, la zona adyacente a los daños se preparará asimismo, lijándola superficialmente.

    - Daños producidos por quemaduras y otros daños que lleguen al acero.

Se repararán mediante rotativos neumáticos o eléctricos provistos con cepillos y/o lijas hasta dejar las superficies limpias, libres de oxido y suciedad, según la Norma ISO-8501 al grado St-3.

Al tratarse de un acero autopatinable, no será necesario aplicar ningún tratamiento permanente de protección del acero, si bien, en aquellas superficies que no serán accesibles (interiores de cajón, etc.), será necesario realizar una **prueba de estanqueidad**, para verificar su correcta ejecución.

Programa de control de calidad

1. Características de los materiales a emplear

Todos los materiales que sean requeridos con Certificados de Calidad serán documentados de acuerdo con la Norma UNE-36007-77, Control específico 5.2.2. ó DIN 50.049-31.b.

- Productos laminados en caliente

Se incluyen en este apartado los diferentes tipos de chapas comerciales a emplear, cuya calidad se indica en los planos.

Se exigirá del fabricante la entrega del certificado numérico de todos los materiales.

A parte de las características mecánicas y químicas exigidas para estos materiales, todas las chapas serán inspeccionadas por ultrasonidos, siendo admisibles aquéllas que se clasifiquen como Grado A, según UNE-36.100-77 salvo en los casos específicos que se mencionan a continuación. El resultado de esta inspección figurará en el certificado.

Se exigirá Grado B en todas las chapas traccionadas de espesor superior a 20 mm., y todas aquellas altamente traccionadas, con independencia de su espesor (platabandas en zonas de momentos negativos, fondo de cajón en centro de vano, almas en proximidad de los apoyos).

Cuando la tracción principal sea perpendicular a la dirección de laminación, así como en todas aquellas chapas traccionadas en dirección perpendicular a su plano.

El porcentaje de chapas a inspeccionar por ultrasonidos, establecido en el 100% podrá reducirse en función de los resultados que se obtengan a juicio de la Dirección Facultativa o de su Delegación.

- Materiales de aportación

Se requerirán del fabricante los correspondientes Certificados de Calidad e idoneidad (compatibilidad con el material base).

Caso de que el taller no pueda aportar los Certificados de Calidad de determinada partida de material, previamente a la puesta en obra del mismo, se compromete a realizar a su cargo los ensayos precisos para demostrar que el suministro es conforme a lo requerido

2. Controles dimensionales

Una vez confeccionados los planos de fabricación se controlará su ajuste a los de proyecto mediante el estudio de los elementos que se mencionan a continuación, en número expresado mediante porcentaje referido al total de elementos de la misma clase o tipo:

- Elementos principales: 100%
- Rigidizadores: 25 a 33% (según resultados)
- Anclajes y dispositivos especiales: 100%

3. Controles geométricos

Se controlarán las contraflechas previstas por el taller metálico y su conformidad con las establecidas en el proyecto.

Se controlarán las contraflechas obtenidas en taller sobre tramo terminado, y su comparación con las previstas.

Se controla la nivelación de las chapas para bases de apoyos y su contraste con lo establecido en el proyecto. En función de los resultados obtenidos se propondrán las cuñas de chapa que sea necesario colocar en los apoyos.

4. Control cualificación soldadores

Se comprobará expresamente que se cumplen los requisitos establecidos.

5. Control del procedimiento soldeo

Se realizarán tres supervisiones durante el proceso de fabricación, comprobando las soldaduras que se estén realizando en ese momento, cubriendo:

- Almas
- Platabandas
- Mamparos y arriostramientos

Se revisará la documentación de aquéllas ya realizadas.

- Identificación de soldaduras y soldadores.
- Identificación de consumibles.
- Control dimensional de juntas y bordes.
- Control de procedimiento de soldeo.

según la normativa reseñada, y de acuerdo con lo establecido en este pliego.

6. Inspección de soldaduras

Se realizará una inspección visual de todas las uniones, comprobándose las dimensiones de los cordones, y la ausencia de defectos superficiales.

- Controles radiográficos

Se inspeccionarán por métodos radiográficos las siguientes soldaduras:

  - 100% de las soldaduras a topo en obra.
  - 100% de las soldaduras de almas y mamparos en taller, sobre una altura igual a ¼ de la total sometida a tracción. Si se detectasen errores, se radiografiaría la altura completa.
  - En las soldaduras próximas a los apoyos, se inspeccionará siempre la altura total.
  - 100% de las soldaduras en taller en platabandas superiores traccionadas.
  - 10% de la extensión de las soldaduras en taller entre chapas de fondo de cajón en zonas traccionadas.
  - En caso de detectarse error, se elevará este porcentaje al 25%.
  - 5% de las soldaduras a tope en rigidizadores y arriostramientos (pág. cartelas).
  - En elementos especiales, tales como anclajes, se fijarán los controles en función de sus condiciones particulares.

- Controles mediante ultrasonidos
  - 100% de las zonas del alma no inspeccionadas mediante radiografías (en principio ¾ de altura de soldadura, salvo errores en el otro 1/4, como se establece en el párrafo anterior).
  - 100% de las soldaduras a tope en taller, en platabandas superiores comprimidas.
  - 100% de las soldaduras a tope en platabandas inferiores no inspeccionadas mediante radiografía.
- Controles mediante líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas

Las soldaduras en ángulo se inspeccionarán mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas.

  - En uniones almas-alas a un canto a cada lado de los apoyos se inspeccionarán el 100%.
  - Fuera de esta zona se inspeccionará un 15% de las soldaduras, con mayor concentración de los puntos de inspección en zonas próximas a los apoyos.
  - El resto de las soldaduras en ángulo se inspeccionará en un 15%, controlándose el 100% de las soldaduras de un elemento en el que se hayan detectado fallos.
  - En los elementos especiales, tales como anclajes se inspeccionarán el 100% de las soldaduras.
- Criterios de aceptación o rechazo
  - En el apartado de Inspección de Fabricación, se establecen los criterios de aceptación o rechazo de una soldadura, según el tipo de control realizado.

7. Controles internos del taller

En función de las garantías y solvencia de taller metálico, podrán aceptarse como válidos sus propios controles de fabricación, sin necesidad de duplicarlos en su totalidad.

Medición y abono

La medición del acero de las chapas se realizará en kilogramos según las dimensiones de los planos de taller, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la Dirección Facultativa. No se admitirán aumentos por tolerancias, despuntes, recortes, soldaduras, ni pérdidas de ninguna clase.

En este precio se incluye los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares para dejar la estructura totalmente montada y terminada con los acabados señalados.

3.3 Conectadores

Los conectadores empleados deberán ser del tipo Nelson o similar de geometría:

- Ø22 H175.

Materiales

El acero de los conectadores presentará las siguientes características:

- Límite elástico mínimo: 350MPa.
- Tensión de rotura 450MPa.
- Alargamiento mínimo en rotura: 15%.

Ejecución

Los conectadores se soldarán a la estructura metálica, siguiendo las recomendaciones e indicaciones del fabricante, según la disposición indicada en los planos del presente proyecto.

Una vez colocados, deberá asegurarse su correcta unión y aspecto, sin que presenten deformaciones, golpes, abolladuras u otros daños.

Medición y abono

La medición de los conectadores se realizará por unidad de conectador realmente colocado, incluyendo suministro, transporte, medios auxiliares u otros elementos hasta su completa colocación.

3.4 Bulón acero inoxidable

Materiales

El material del bulón será 1.4462, según las prestaciones mecánicas y de durabilidad asociadas a dicho material.

Ejecución

El bulón macizo presentará las dimensiones indicadas en los planos.

Medición y abono

La medición de los bulones se realizará por unidad de bulón realmente colocado, incluyendo suministro, transporte, medios auxiliares u otros elementos hasta su completa colocación.

3.5 Aparatos de apoyo

Definición

Aparatos de apoyo elastoméricos. Serán conformes al Artículo 692 del PG-3 y deberán estar en posesión de marcado CE conforme a la norma UNE-EN 1337-3.

Especificaciones de los aparatos de apoyo

Serán apoyos tipo B (laminados, completamente recubiertos con elastómero que comprende al menos dos placas de refuerzo de acero) con la siguiente denominación o inmediatamente superior:

- 700x700x148 (2x2,5+6x18+7x5) mm

El material base utilizado en su fabricación elastoméricos será caucho de cloropreno (CR). Deberá presentar una buena resistencia a la acción de los aceites y grasas, la intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a las que haya de estar sometido. Cumplirá con las condiciones mínimas siguientes:

- Módulo de cizalladura = 0,9 MPa
- Alargamiento de rotura ≥ 425%
- Resistencia mínima a desgarro ≥ 10 N/mm
- Resistencia a tracción ≥ 16 MPa
- Deformación a compresión ≤ 15%
- Dureza: 60 ± 3 Shore A
- Resistencia al ozono: sin alteraciones
- Resistencia por envejecimiento artificial (72 h/100°C): aumento de dureza máximo de 5 Shore A; reducción de resistencia máxima a tracción ≤ 15%; reducción del alargamiento de rotura máximo ≤ 25%.

El acero de las chapas de refuerzo tendrá las siguientes características:

- Límite elástico ≥ 240 MPa

- Resistencia a la rotura ≥ 360 MPa
- Elongación de rotura ≥ 30%

El Contratista deberá estar en posición de la documentación del fabricante que avale las características esenciales de los apoyos y aportarlas al Director de la Obra, quien podrá solicitar los ensayos complementarios que estime convenientes para confirmar la calidad de estos elementos.

Ejecución

Se seguirán estrictamente las instrucciones del fabricante en cuanto a la disposición, tolerancias y procedimiento de instalación. Asimismo, deberán cumplirse los aspectos indicados en la referencia: "*Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera*" del Ministerio de Obras Públicas. Con carácter general se seguirán las siguientes pautas:

- Primeramente, se realizará un replanteo minucioso de la posición definitiva de los aparatos de apoyo. El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa el proceso previsto para la nivelación y ejecución. Igualmente, deberá poner en conocimiento los controles geométricos efectuados durante la colocación.
- Para la instalación definitiva de los aparatos de apoyo, se tendrán en cuenta las notas indicadas en los planos.

Medición y abono

Unidad (ud) de suministro y colocación de apoyo elastomérico zunchado tipo B. Todas las partidas incluyen la mano de obra, el pequeño material y los medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completamente terminada y funcionando.

3.6 Impermeabilización del tablero

Se propone el sistema constituido por una capa de sellado de impermeabilización bituminosa SOPRALENE FLAM ANTIROCKP o similar sobre una imprimación ELASTOCOL 500 o similar.

Definición

El sistema de impermeabilización del tablero del puente está constituido por el conjunto de los distintos componentes que materializan la membrana y su protección, los trabajos de preparación del soporte y el tratamiento de los puntos singulares.

Se trata de un sistema de estanqueidad mediante una membrana bituminosa, que, en la mayoría de los casos, necesita una imprimación para mejorar su adherencia al soporte.

Las membranas de impermeabilización deben resistir:

- Las deformaciones del tablero de hormigón (resistencia a la tracción y alargamiento de rotura);
- El arranque por defecto de adherencia al tablero de hormigón (resistencia al arranque);
- El punzonamiento causado por la presión de áridos minerales angulosos
- El envejecimiento por acción de los agentes atmosféricos.

Con estos fines, las muestras de membrana sometidas a ensayo deberán cumplir los siguientes valores mínimos:

- Resistencia a la tracción: > 15 daN/cm y Alargamiento a la rotura: superior al 50% (ensayo a 20ºC y 100 mm/min)
- Resistencia al arranque: > 40 daN (ensayo a 20ºC y 100 mm/min)
- Resistencia al punzonamiento estático: > 50 daN (carga puntual aplicada durante 24h
- Resistencia al envejecimiento: tras inmersión durante 30 días a 50oC,
    - Mantiene los valores citados de resistencia a la tracción y alargamiento de rotura y
    - Sometida la muestra a plegado a –10ºC no se observa fisuración.

El Contratista deberá presentar para cada partida de material recibida en obra, el certificado del fabricante que garantiza sus características, incluido el correspondiente al marcado CE (Directiva 89/106/CEE).

Cumplirán con lo especificado en los artículos 211, 212, 290, 422, 530 y 690 del Pliego de Prescripciones Técnicas PG-3.

Se deberá asegurar la compatibilidad entre la imprimación propuesta y el material de soporte y el que constituye propiamente la impermeabilización.

No se utilizarán impermeabilizaciones en las que alguno de sus componentes sea de uso prohibido por el RD 665/1997, por su posible acción cancerígena.

Podrán utilizarse también productos comerciales suministrados por fabricantes de reconocida solvencia, con características análogas a las especificadas, aprobadas expresamente por el Director de la Obra.

Ejecución

- Preparación del soporte, que incluye las siguientes operaciones
  - Saneado
  - Limpieza
  - Controles
  - Regeneración
- Ejecución del revestimiento
- Protección

Limpieza y preparación del soporte

La superficie sobre la que se aplicará la impermeabilización estará limpia y seca, para lo que se eliminará el polvo y el material disgregado mediante soplado o barrido, de manera que se obtenga una superficie compacta y uniforme sobre la que aplicar la impermeabilización. A estos efectos serán de aplicación las siguientes limitaciones:

- Pendiente > 1% y <10%
- Planeidad ± 5 mm/2 m
- Rugosidades < 1 cm
- Resistencia a la compresión > 2 N/mm2
- Humedad <5%

En el caso de que existan defectos superficiales acusados (abombamientos o balsas o protuberancias locales) se procederá a su reparación previamente a la ejecución de la impermeabilización. En el caso de que exista una fisuración significativa, se procederá, previamente a la aplicación de la imprimación, a su tratamiento y sellado.

Con el fin de eliminar los residuos derivados de las operaciones de saneado deberá hacerse una limpieza a fondo del soporte, utilizando los medios más apropiados a cada caso particular.

El sistema de limpieza más usual es mediante chorro de agua a alta presión.

Controles

Después del saneado y limpieza se recomienda hacer sencillas pruebas que indiquen si los soportes están en condiciones óptimas para continuar el proceso. Algunas de estas pruebas pueden ser:

- Pasar la mano sobre la zona preparada y comprobar si hay polvo.
- Golpear con un martillo u otro objeto contundente para detectar zonas huecas o mal adheridas.
- Comprobar con un elemento cortante o punzante la cohesión, dureza y la existencia de zonas degradadas del hormigón que se rayan fácilmente.
- Mojando con agua la superficie de hormigón, se puede detectar la presencia de restos de desencofrante, de tratamientos con siliconas, de grietas o fisuras imperceptibles a simple vista, así como obtener cierta idea de la porosidad y capacidad de absorción del soporte.

Regeneración

La restauración de zonas dañadas y la regularización constituyen la última fase de la preparación de los soportes y se llevará a efecto mediante el empleo de los productos de reparación a base de resinas epoxi o morteros cementosos.

Ejecución del revestimiento impermeable

<u>Imprimación</u>

Antes de colocar la membrana será necesario realizar una imprimación con Elastocol 500 o similar sobre la superficie preparada. Debe evitarse la formación de charcos de producto en la superficie.

<u>Membrana impermeable</u>

A continuación, se colocará la membrana de impermeabilización bituminosa en láminas del tipo Sopralene Flam Antirockp o similar en láminas.

Una vez aplicado el tratamiento o sistema de impermeabilización se procederá a colocar el acabado o pavimento, para evitar que posibles acciones mecánicas puedan dañarla.

Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m2) de superficie realmente tratada, incluyendo las preparaciones necesarias y materiales auxiliares.

3.7 Peto antivandálico

Ml. De peto antivandálico de 2,4 m de altura sobre pavimento formado por pies verticales de acero corten, un pasamanos y una malla metálica de acero inoxidable según planos.

Materiales

El acero del pasamanos deberá ser inoxidable del tipo AISI 316L.

El acero de las lamas verticales deberá ser el mismo que el de la estructura principal, S355J2W+N.

Ejecución

Las lamas verticales se soldarán según planos a la estructura principal siguiendo las mismas recomendaciones, precauciones e indicaciones que en el apartado correspondiente a la misma. El pasamanos de acero inoxidable se colocará según lo indicado en los planos de este proyecto.

Todos los elementos seguirán las dimensiones reflejadas en los planos.

Medición y abono

El suministro y colocación de peto antivandálico se medirá por los metros lineales realmente colocados, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

3.8 Prueba de carga

Definición

La prueba de carga de recepción de una estructura es un conjunto de operaciones consistente en la reproducción de uno o varios estados de carga sobre la misma, antes de su puesta en servicio, con objeto de confirmar que el proyecto y construcción de la obra se han llevado a cabo de forma satisfactoria.

Ejecución

El planteamiento de la prueba, su desarrollo (incluye la materialización de la carga) y los criterios de aceptación se ajustarán a lo indicado en el documento de "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puente de carretera" y en lo indicado en el presente proyecto.

Medición y abono

La medición de la prueba de carga se realizará por unidad, comprendiendo ésta la totalidad de los estados de carga que se pudieran producir (por indicación de la Dirección Facultativa), independientemente de su dilatación en el tiempo.



Pliego de prescripciones técnicas particulares PUENTE

00// Índice

01// Prescripciones técnicas particulares 2
01.01 // Ejecución de las obras 2
01.01.01// Micropilotes 2
01.01.01.01// Definición 2
01.01.01.02// Materiales 2
01.01.01.03// Ejecución de las obras 3
01.01.01.04// Control de calidad 4
01.01.01.05// Medición y abono 4
01.01.02// Estructura de acero 4
01.01.02.01// Ejecución y montaje de la estructura metálica 4
01.01.02.02// Programa de control de calidad 17
01.01.02.03// Medición y abono 20
01.01.03// Conectadores 20
01.01.03.01// Materiales 20
01.01.03.02// Ejecución 20
01.01.03.03// Medición y abono 21
01.01.04// Bulón acero inoxidable 21
01.01.04.01// Materiales 21
01.01.04.02// Ejecución 21
01.01.04.03// Medición y abono 21
01.01.05// Aparatos de apoyo 21
01.01.05.01// Definición 21
01.01.05.02// Especificaciones de los aparatos de apoyo 21
01.01.05.03// Ejecución 22
01.01.05.04// Medición y abono 22
01.01.06// Impermeabilización del tablero 22
01.01.06.01// Definición 22
01.01.06.02// Ejecución 23
01.01.06.03// Medición y abono 25
01.01.07// Peto antivandálico 25
01.01.07.01// Materiales 25
01.01.07.02// Ejecución 25
01.01.07.03// Medición y abono 25
01.01.08// Prueba de carga 25
01.01.08.01// Definición 25
01.01.08.02// Ejecución 26
01.01.08.03// Medición y abono 26

01// Prescripciones técnicas particulares

01.01 // Ejecución de las obras

01.01.01// Micropilotes

01.01.01.01// Definición

Se define como micropilote el realizado mediante una perforación del terreno de diámetro no superior a 300 mm en la que se introduce una camisa de acero, de diámetro algo inferior, con una posible armadura complementaria en su eje, inyectando posteriormente el conjunto con mortero o una lechada de cemento.

En esta unidad de obra se consideran incluidos:

- El replanteo.
- Las pistas y excavaciones auxiliares que sea necesario ejecutar para facilitar el acceso, ubicación y comienzo de las labores de la maquinaria de perforación, soldadura, inyección y cuantas sean necesarias para la ejecución de las obras.

Así mismo quedan incluidas las labores y suministro del material para conformar y retirar los andamiajes, castilletes y plataformas auxiliares que se precisen disponer para realizar alguna de las operaciones incluidas en esta unidad.

- La perforación, ya sea vertical, horizontal o con la inclinación determinada en proyecto con un empotramiento mínimo en roca a señalarse más adelante en función de su uso, con el sostenimiento de sus paredes, si así lo requiriera, así como la retirada de los productos sobrantes al vertedero.
- El suministro y colocación de la armadura (tubo de acero) dispuesta perfectamente centrada en la perforación, según los diámetros y espesores señalados en el proyecto, así como los ranurados y dispositivos de obturación que permitan la inyección en diferentes fases y a distintas profundidades.
- El suministro y colocación de los elementos metálicos que garantizan la transmisión de cargas de los micropilotes a los encepados.
- La inyección con lechada de cemento en todo el conjunto.

01.01.01.02// Materiales

El tubo de acero de armado de los micropilotes será de acuerdo a la norma DIN 2448 (UNE 19050) con o sin soldadura en los distintos diámetros y espesores según se requiera por los cálculos correspondientes. El material del tubo será acero de calidad N-80.

Los tramos de tubería irán roscados en sus extremos de manera que la continuidad del conjunto de la armadura quede garantizada, prohibiéndose específicamente la continuidad por soldadura. Así, los micropilotes presentarán las siguientes características:

- El diámetro de la perforación será de 225mm
- El diámetro del micropilote será de 220mm
- Los tubos de acero serán de dimensiones 168,3x11 mm.

El cemento, agua y arena cumplirán lo especificado en sus correspondientes artículos.

La lechada de cemento tendrá una composición por unidad de amasado de 100 l de agua, 200 kg de cemento y 100 kg de arena, si bien en función de los ensayos, pruebas y características granulométricas de la arena podrá variar la dotación de ésta, pudiendo la dirección de obra reducirla hasta cero.

01.01.01.03// Ejecución de las obras

- Replanteo:
  El replanteo se realizará mediante aparatos taquimétricos, habiéndose obtenido previamente las coordenadas x, y del eje de cada micropilote.

  Una vez realizada la plataforma de trabajo y efectuado el replanteo, se estará en disposición de ejecutar la perforación.

- Perforación:
  La perforación tendrá un empotramiento mínimo, en roca, de 14 metros.

  La inyección de los micropilotes será del tipo Inyección Repetitiva Selectiva (IRS)

Si fuera necesario se aplicará el sostenimiento necesario en las paredes de la excavación hasta la introducción del tubo de acero.

El taladro se limpiará cuidadosamente con agua a presión, eliminándose posteriormente el agua mediante aire comprimido.

La Dirección de la Obra podrá admitir el cambio del diámetro y espesor del tubo, siempre que éste sea superior a los mínimos establecidos en proyecto y se mantenga la inercia del tubo proyectado. El tubo deberá ir provisto de las ranuras longitudinales y dispositivos de obturación que permitan la inyección en distintas fases y a distintas profundidades, si la Dirección de Obra lo estimara conveniente.

- Inyección:
  Posteriormente se procederá a la inyección de lechada de cemento que rellenará perfectamente el espacio comprendido entre las paredes del taladro y el tubo de acero, así como el interior de éste. Una vez que la lechada de cemento haya alcanzado la boca de la perforación, se mantendrá la inyección hasta que la Dirección de Obra estime oportuno, de manera que se haya garantizado el reflujo y lavado del primer mortero inyectado, el cual arrastra materiales no aptos. El criterio que

seguirá la Dirección de Obra será la continuidad del flujo de mortero con características organolépticas que garanticen un mortero limpio.

A medida que se vaya introduciendo la inyección se podrá ir retirando la entubación de revestimiento, pero con un decalaje de al menos tres (3) metros entre la parte superior del mortero y la inferior de la entubación, de manera que se garantice la continuidad del mortero de revestimiento.

01.01.01.04// Control de calidad

Lechada de cemento: Antes de iniciar la fabricación de la inyección se deberán efectuar una serie de ensayos de calidad de los componentes.

Paralelamente se deberá proceder a la realización de una serie de ensayos destinados a obtener la formulación óptima de la inyección susceptible de tener las resistencias a compresión siguientes:

	MEDIA (kg/cm2)	VALOR MINIMO (kg/cm2)
1 d	90	80
3 d	130	110
7 d	200	180
28 d	300	250

Las probetas serán cúbicas (10 cm de arista) hasta una edad del hormigón de 36 h. A partir de esta edad las probetas serán cilíndricas, de 12 cm de altura y 6 cm de diámetro. Las resistencias obtenidas deberán ser superiores o iguales a las exigidas. En caso de que se observen resistencias inferiores, la dirección de obra tomará las medidas pertinentes para remediar la situación.

Tubo de acero:

En el tubo de armado deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiéndose entregar los certificados de calidad en origen de todo el material, asé como los certificados del ensayo de presión interna realizados a todas las unidades de tubería.

01.01.01.05// Medición y abono

Los micropilotes se medirán por metros lineales (m) de longitud realmente ejecutada, medida entre la embocadura del taladro y el fondo del mismo, o a través del varillaje utilizado, si fuera accesible, no dando lugar a sobremedición los excesos de armadura (tubo), por disposición del encepado, en cotas superiores a las de perforación.
El abono se realizará, según los diámetros especificados y según sus cargas nominales de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios 1.

01.01.02// Estructura de acero

01.01.02.01// Ejecución y montaje de la estructura metálica

1. Definición

Comprende este trabajo el suministro, ejecución en taller y transporte a obra de todos los elementos que componen la estructura del puente, e incluye también el ensamblaje de los elementos en el taller de la obra y el montaje y unión de los tramos en obra.

Las partidas no especificadas expresamente en este Pliego se regulan por medio de las siguientes especificaciones:

- Inspección de chapas por ultrasonidos Norma UNE 7278.
- Ejecución en taller Normas MV-104-1966 e Instrucción EM-62.
- Calificación de soldadores. Norma UNE EN 287 Parte 1.
- Calificación de las soldaduras por Rayos X. Norma UNE 14011.
- Instrucción para la realización y control de imágenes de ensayos de uniones soldadas con Rayos Roentgen y Gamma. Normas DIN 54111 y 54109.

Según la tabla 91.1 del Código Estructural, la estructura debe ser clasificada como de clase de ejecución 3.

- Nivel de riesgo CC2: Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, pero no del público en general, o puede generar apreciables pérdidas económicas.
- Categoría de uso SC2: Estructuras y componentes sometidas a acciones de fatiga (puentes de carretera y ferrocarril, grúas y carrileras en general). Estructuras sometidas a vibraciones por efecto del viento, paso de personas o maquinaria con rotación. Estructuras con uniones que requieren ductilidad por requisito de diseño antisísmico.
- Categoría de ejecución PC2: Componentes con soldaduras de acero de grado S355 o superior. Ejecución de soldaduras en obra de elementos principales. Elementos sometidos a tratamiento térmico durante su fabricación. Piezas de perfil hueco con recortes en boca de lobo.

2. Materiales

Cumplirán las condiciones establecidas en el artículo anterior.

3. Recepción de materiales

Con anterioridad a la fabricación en taller y al control de los sistemas de soldeo a emplear, se procederá a la homologación de los materiales de base y de aportación a utilizar, en presencia del Inspector de la Dirección Facultativa, o de su delegación, con arreglo a los siguientes criterios.

- Recepción del material base

  De los productos recibidos en cada colada en Siderúrgica se tomará un lote al azar para realizar los ensayos de comprobación de las características físicas, químicas y mecánicas.

  Esta recepción se realizará conjuntamente por los servicios de control de la Siderurgia y de la Dirección Facultativa o de su Delegación.

  De cada control realizado la Siderurgia extenderá el certificado correspondiente.

Posteriormente, y antes de que el material sea expedido por la Siderurgia, se procederá a la inspección de los productos de chapa por ultrasonidos, quedando el material aceptado una vez realizado este ensayo.

En el apartado Programa de Control de Calidad se establece el número de chapas a controlar por ultrasonidos.

- Recepción del material de aportación

  La preparación de las probetas y realización de los ensayos de los materiales de aportación (electrodos, hilos y fundentes) propuestos por el constructor de la estructura metálica se realizarán conforme a la Norma UNE 14022. Para el ensayo de resistencia, se prepararán probetas tipo A según la Norma UNE 7056, siendo la temperatura de las probetas en el ensayo de 20° C.

4. Personal: cualificación de los soldadores

Todos los soldadores que vayan a intervenir en la ejecución soldada a mano tanto en fabricación como en montaje estarán calificados aptos para las posiciones de horizontal, vertical, cornisa y techo a tope y en horizontal, vertical y bajo techo en cruz, según la Norma UNE EN 287 Parte 1 o en posesión del correspondiente certificado acreditativo de acuerdo con el código AWS D1.1.90 o equivalente.

Para la realización de las soldaduras de fabricación serán admitidos los certificados que posean los soldadores, siempre que éstos sean fijos del taller en que se realice la fabricación y en los límites establecidos por el código citado o equivalente, salvo mejor decisión por parte de la Supervisión o Dirección de obra.

Se realizarán pruebas de cualificación de todo soldador que haya de participar en el montaje, aunque éste posea un certificado equivalente de otra obra o taller. Con la única excepción de aquéllos que participaron en la fabricación y estén dentro de las limitaciones establecidas en el código.

La supervisión del Taller o el cliente podrá retirar las cualificaciones a cualquier soldador por baja calidad de su trabajo o incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en este documento. Podrá así mismo presenciar y dirigir la cualificación de los soldadores, sea en taller, en obra, o cualquier otro lugar.

El Taller metálico mantendrá al día los correspondientes registros de identificación de sus soldadores de forma satisfactoria, en los que figuran: nº de ficha, copia de homologación y marca personal. Esta documentación estará en todo momento a disposición del ingeniero director de la obra y/o sus representantes.

Cada soldador identificará su propio trabajo, con marcas personales que no serán transferibles.

Toda soldadura ejecutada por un soldador no calificado será rechazada, procediéndose a su levantamiento.

En caso de que dicho levantamiento pudiese producir efectos perniciosos, a juicio del Inspector de la Dirección Facultativa, el conjunto soldado será rechazado y repuesto por el constructor de la estructura metálica.

5. Procedimiento de soldeo

Se definirán detalladamente las técnicas operativas que serán empleadas en las diversas uniones soldadas a realizar, las cuales se ajustarán en todo a la norma AWS D1.1.90.

Teniendo en cuenta el tipo de acero a emplear, se elegirán los consumibles con una composición química adaptada a las características anticorrosivas del material base, para lo cual se exigirá del fabricante de los electrodos, que expresamente lo indique en la documentación de los mismos (Catálogos y Certificados de Calidad).

Previamente a la iniciación del trabajo de soldadura se homologará el "Procedimiento" correspondiente en condiciones similares a las reales en ejecución de acuerdo con la norma AWS D1.1.90. Podrá obviarse este requisito, si se acude a juntas precualificadas.

Estos "Procedimientos" estarán exclusivamente constituidos por las técnicas indicadas a continuación o por combinación de ellas:

- Soldadura manual al arco, con electrodos revestidos con bajo contenido de hidrógeno. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.1 ó AWS A5.5.
- Soldadura automática con arco sumergido. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.17 ó AWS 5.23.
- Soldadura semi-automática con protección gaseosa tipo MIG, TIG, MAG ó similar. Los consumibles estarán de acuerdo con las especificaciones AWS A5.18 ó AWS A5.20.

  Las soldaduras automática y semiautomática se emplearán en fabricación.
- En obra se utilizará únicamente soldadura manual

Las uniones soldadas a tope serán de penetración completa, salvo que en el plano se indique expresamente otra cosa. Todas las soldaduras manuales en taller o montaje serán efectuadas mediante el procedimiento de pasadas múltiples.

6. Ejecución en taller

- Planos de taller y montaje
  - La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los Planos y Pliegos de Condiciones del Proyecto, según los cuales el constructor metálico preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

    Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra, para su conformidad, antes de dar comienzo a la ejecución en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes. Contendrá de manera inequívoca:
    - Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.
    - Las contraflechas de ejecución, si las hubiere.
    - La forma y dimensiones de las uniones.

        - Las dimensiones de los cordones de soldadura y su orden de ejecución, así como la preparación de los bordes, métodos y posiciones de soldeo y los materiales de aportación a utilizar.
        - Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de las uniones que lo precisen.
        - Las calidades y diámetros de los posibles tornillos a emplear.
        - Los empalmes que por limitaciones de laminación o transporte sea necesario establecer.
    - El constructor metálico confeccionará los planos de ensamblaje en obra y montaje necesarios, con las marcas con que se señalan en cada tramo metálico, las piezas a ensamblar y montar en obra, para la mejor identificación de montaje. Todas las marcas se dispondrán en la parte correspondiente al interior de los elementos, evitando en lo posible el realizarlos en el exterior de manera de mejorar la limpieza y tratamiento definitivo de la superficie vista.
    - Los planos se completarán antes de empezar a construir, con el número de colada de las chapas de que se va a obtener las piezas.

- Marcado de piezas
    - Las piezas de cada conjunto, procedentes del corte y enderezado, se marcarán para su identificación y armado con las siglas correspondientes, en su recuadro.
    - El recuadro y las siglas se marcarán con pintura.
    - Se prohíbe el marcado con punzonado, granate, troquelado o cualquier sistema que produzca hendiduras en el material, por pequeñas que sean.
- Preparación

  En cada uno de los perfiles o planos a utilizar en la estructura se procederá a:
    - Eliminar aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo.
    - Suprimir las marcas de laminación con relieve en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro elemento en las uniones de la estructura.
    - Eliminar todas las impurezas que lleven adheridas; la cascarilla de laminación fijamente unida no necesita ser eliminada, a menos que se indique en los planos del proyecto.
- Corte y preparación de biseles
    - El corte a realizar para la obtención de chapas de rigidizadores se ejecutará con máquina automática de oxicorte.
    - El borde resultante de cualquier tipo de preparación será uniforme y liso, y exento de cualquier oxidación.

- El óxido adherido y las rebabas, estrías o irregularidades de borde producidas en el corte, se eliminarán posteriormente mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, fresa o cepillo. Esta operación se realizará con el mayor esmero y se llevará con una profundidad mínima de 2 mm. en los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo hayan de quedar a distancias inferiores a 30 cm. de la unión soldada
- La preparación de biseles para uniones soldadas, se ejecutarán con máquinas automáticas de oxicorte.
- Todas las entallas, producidas, tanto en cortes rectos como en biseles, con profundidad superior a 0,5 mm. se esmerilarán para su eliminación.

- Enderezado de piezas
  - El enderezado de perfiles y chapas se realizará con enderezadora mecánica, nunca con maza o aportación de calor.
  - Para la corrección de las deformaciones producidas que se pudieran originar en los conjuntos soldados, será necesario contar con la aprobación del inspector de la Dirección Facultativa, sobre el sistema a emplear.
  - Será preferible el empleo de medios de armado y soldeo, tales como vibradores, armaduras auxiliares, etc. que anulen o reduzcan las deformaciones.

- Secuencia de armado y soldeo

  Se respetarán las secuencias de armado y soldeo que figuren en los planos del proyecto, sin embargo, antes de iniciarse la fabricación, el constructor metálico, podrá proponer, por escrito y con los planos necesarios, otra secuencia de armado y soldeo, que a juicio de sus conocimientos y experiencia mejoren las propuestas, en función de una mayor reducción de tensiones residuales y deformaciones previsibles. Estas secuencias se someterán a la Dirección de Obra para su discusión y aprobación.

- Armado en taller

  En el armado previo de taller se comprobará que la disposición y dimensiones de cada elemento se ajusta a las indicadas en los planos de taller. Se rectificarán, o reharán todas las piezas que no permitan el acoplamiento mutuo, sin reforzarlas, en la posición que hayan de tener, una vez efectuadas las uniones definitivas.

  En cada una de las piezas preparadas en taller se pondrá con pintura o lápiz grueso la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

  Asimismo, cada uno de los elementos terminados en taller llevará la marca de identificación necesaria (realizada con pintura) para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

  Para el armado en taller, las piezas se fijarán entre sí o a gálibos de armado, mediante medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente.

  Se permite como medio de fijación, puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir.

  El número y tamaño de estos puntos de soldadura será el mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad y se limpiarán perfectamente de escoria, cuidando que no contengan fisuras.

  Estos puntos de soldadura podrán englobarse en la soldadura definitiva si están perfectamente limpios de escoria y no presentan fisuras u otros defectos.

- Ejecución de uniones soldadas

  Justamente con los planos de taller, el Constructor, deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra, un programa de soldadura que abarcará los siguientes puntos:

  - Cordones a ejecutar en taller y cordones a ejecutar en obra
  - Orden de ejecución de las distintas uniones y precauciones a adoptar para reducir al mínimo las deformaciones y las tensiones residuales
  - Procedimiento de soldeo elegido para cada cordón, con una breve justificación de las razones del procedimiento propuesto. Para la soldadura manual, se indicará la clase y diámetro de los

electrodos, el voltaje y la intensidad, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, la polaridad y las posiciones de soldeo para las que está aconsejado cada tipo de electrodos

- Para la soldadura con arco sumergido se indicará: el tipo y marca de la máquina, la calidad y diámetro del hilo, la calidad y granulado del polvo, voltaje e intensidad.
- Teniendo en cuenta el tipo de acero a emplear se elegirán consumibles con una composición química adaptada a las características anticorrosivas del material base, garantizándose la idoneidad mediante la documentación pertinente
- Todas las uniones soldadas entre platabandas y chapas rigidizadas, serán con penetración total.
- Las soldaduras de uniones de chapas, se ejecutarán en lo posible, con soldeo automático por arco sumergido, o soldeo semiautomático con arco en atmósfera de gas inerte. Con este método, se ejecutarán todas las uniones posibles de rigidizadores.
- Aquellas costuras difícilmente accesibles para la máquina de soldeo automático o semiautomático se realizarán por soldeo manual con electrodos revestidos.
- En todas las soldaduras manuales a tope, deberán levantarse la raíz por el revés, recogiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque dicha raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura
- El levantamiento de uniones defectuosas y las tomas de raíz se realizarán con procedimiento arco-aire o buril automático, quedando excluido el empleo de amolado o cualquier otro sistema, salvo que a propuesta del Contratista y con expresa autorización de la Dirección Facultativa, se acepte algún método que garantice realizar el levantamiento sin excesivos recortes de las chapas adyacentes y con posterior preparación de los bordes de las mismas
- Se pondrá un cuidado especial, dando normas adecuadas o montadores y soldadores, en no cebar o probar el electrodo sobre el material de la estructura, realizándose el cebado del arco para la iniciación de las costuras soldadas en el interior de las uniones a soldar
- Se tomarán los medios que aconsejen la buena práctica, tales como chapas de prueba, para el cebado del arco.
- Para el armado de piezas para la ejecución del conjunto, antes de proceder a la ejecución de las soldaduras de ensamble y en general en el curso de la fabricación e incluso en la carga y volteo de piezas, se prohíbe rigurosamente el empleo de puentes de chapa o soldeo de elementos auxiliares de unión que sea preciso puntear o soldar a la estructura, salvo que se apruebe expresamente por la Dirección Facultativa a propuesta del Contratista, garantizando y controlándose por parte de éste la perfecta rigidez del método propuesto y la correcta disposición de las soldaduras a la estructura, de manera que no se produzcan tensiones residuales parásitos peligrosos para la misma. En cualquier caso, se intentará aprovechar al máximo las soldaduras y elementos internos de rigidización y arriostramiento, previsto en proyecto.

- En taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas
- Se pondrá especial cuidado para evitar que los electrodos, varilla y fundente adquieran humedad del medio ambiente.
- Los materiales de aportación se almacenarán en un recinto cuya humedad ambiente sea inferior al 50% y la temperatura de recinto se mantenga 10 °C por encima del ambiente de trabajo.
- A título orientativo, como punto de iniciación para la ejecución de la cualificación del método de soldeo automático por arco sumergido, se indican los siguientes parámetros de soldeo

Espesor chapa	Diámetro alambre	Tensión soldeo V	Intensidad de corriente A	Velocidad de soldeo *
<12 mm.	4.0 mm.	28 ± 1	500 ± 1	50 ± 1
<12 mm.	4.0 mm.	26 ± 1	500 ± 1	40 ± 1

* cm/min.

- Los cantos y caras de las chapas a soldar, antes del soldeo, se limpiarán de la capa de recubrimiento en una anchura de 5 cm. en planos y de 3 cm. en bordes
- No se realizará ninguna soldadura cuando la temperatura ambiente sea igual o inferior a 5° C.
- Con temperatura ambiente comprendida entre 5° C + 5° C, se precalentarán los bordes a soldar a 100° C.
- Con temperatura ambiente, por encima de +5° C, se soldará sin precalentamiento, para espesores iguales o inferiores a 20 mm. pero se evitará la humedad, para lo cual se pasará la llama neutra de soplete por los bordes a soldar.
- Cuando se requiera más de una pasada para le ejecución de las costuras soldadas, la temperatura entre pasadas no será superior a 100° C.
- El control de precalentamiento y temperatura entre pasadas, tanto durante la cualificación de los métodos de soldeo como durante la fabricación se realizará con tizas termométricas con tolerancia de 1° C sobre la temperatura a medir.
- En el caso de soldaduras a tope el sobreespesor de las mismas cumplirá las condiciones siguientes:
  - En espesores menores de 15 mm. la altura del sobreespesor no superará los 3 mm.
  - En espesores superiores a 15 mm. la altura del sobreespesor no superará los 4 mm.
- Al montar y unir las partes de la estructura, la secuencia de soldadura será tal que evite las distorsiones innecesarias y reduzca al mínimo las torsiones residuales. Cuando sea imposible evitarlas, por ejemplo, en las soldaduras de cierre de un montaje rígido, se dispondrá tal soldadura en los elementos en compresión.

- En los elementos transversales se dispondrán arcos de círculo vacíos para librar el eventual paso de cordones longitudinales principales.

- Inspección de fabricación
  - La Dirección Facultativa tendrá libre acceso a los talleres del constructor metálico para realizar la inspección de la estructura metálica, pudiendo disponer de forma permanente en taller de personal inspector.
  - El constructor metálico deberá realizar el control de calidad de la fabricación, mediante ensayos destructivos, y no destructivos, poniendo a disposición del personal inspector de la Dirección Facultativa cuanta información se desprenda de este control
  - La Dirección Facultativa podrá realizar cuantas inspecciones considere oportunas para asegurar la calidad de la obra, estando obligado el constructor metálico a prestar las ayudas necesarias para la realización de los ensayos que se consideren convenientes.
  - En las inspecciones radiográficas que se realicen, las uniones calificadas con 1 ó 2 de acuerdo con la Norma UNE 14011 serán admisibles. Las calificaciones son 3, 4 ó 5 se levantarán para proceder a su nueva ejecución.
  - Excepcionalmente, las calificadas con 3 podrán admitirse en función de la amplitud del defecto, posición y características de la unión, solicitaciones, etc.
  - En las uniones inspeccionadas mediante ultrasonidos se seguirán las instrucciones del código AWS D1.1.90.
  - Se consideran soldaduras rechazadas las clasificadas como "CLASE A" y "CLASE B", siendo admisibles las de "CLASE C" y "CLASE D".
  - En las inspecciones por líquidos penetrantes se seguirán las instrucciones del código AWS D.1.1.90, siguiendo sus directrices en cuanto a aceptación o rechazo.
  - En el curso de la fabricación de cada uno de los tramos metálicos del puente, además de la inspección habitual que se realice por medios no destructivos, se obtendrá un testigo de fabricación por cada uno de los métodos de soldeo que se estén empleando.
  - Siempre que la forma de construcción lo permita, la pieza testigo se colocará de apéndice en el extremo de la unión considerada, soldándose como si formase parte de ésta. La pieza testigo deberá estar bien sujeta para evitar deformaciones anormales.
  - En caso de no poder colocarse como apéndice, se soldará aparte por los mismos operarios y con las mismas características de la construcción.
  - Estos testigos serán ensayados de la misma forma indicada en el artículo 5.5 para cada uno de los métodos de soldeo, siendo las exigencias las mismas que las indicadas en dicho artículo.
  - Si los testigos no superasen las pruebas, se corregirán los parámetros que originasen los defectos observados.

- Es importante que los testigos se obtengan al principio e la fabricación de cada tramo metálico para corregir los defectos que se pudieran observar.
- El control de las soldaduras por métodos radiográficos, líquidos penetrantes, etc. se especifica en el apartado 6 (Plan de Control de Calidad) en cuanto a número y ubicación de los controles

7. Tolerancias

   Las tolerancias en dimensiones geométricas y en defectos de ejecución, serán las especificadas por las normas (indicadas en el apartado 2) y demás especificaciones de este Pliego de Condiciones

   En caso de discrepancia entre normas, la solución quedará a juicio de la Dirección Facultativa.

8. Acabado de la estructura

   Las piezas de la estructura una vez terminada su fabricación en taller, antes de su montaje, deberán ser obligatoriamente aprobadas por el inspector de la Dirección Facultativa.

   Será obligación importante del constructor metálico, los montajes de banco necesarios para asegurar la perfecta ejecución de los tramos metálicos

9. Limpieza de las piezas en taller de obra

   Una vez preparados los elementos principales o dovelas para su montaje en obra, podrá procederse a la limpieza, de acuerdo con lo especificado en el proyecto.

   Una vez realizada la operación, se cuidará especialmente que la disposición y almacenamiento eventual de estas piezas en la obra no perjudique las superficies pintadas

10. Montaje en obra de los tramos

    - El Constructor quedará en libertad de elegir los medios que, según las circunstancias del momento, juzgue más conveniente para el montaje de los tramos. Deberá, sin embargo, poner en conocimiento de la Dirección de Obra, con antelación suficiente, el sistema definitivo adoptado en cada caso, con la justificación oportuna

      No podrá, en ningún caso, comenzar las operaciones de montaje sin que obre en su poder la aprobación del Director de Obra, del plan a emplear, quedando obligado a respetar cuantas modificaciones o rectificaciones introduzca el Director en el plan propuesto

    - El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de una forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.
    - Las manipulaciones y el montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar las piezas.
    - Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

- Los obreros empleados en el montaje serán todos de reconocida cualificación en su oficio. Especialmente los soldadores estarán calificados de acuerdo con la Norma UNE EN 287 Parte 1 ó AWS D1.1.90 y deberán ser de primera categoría.
- En la preparación y ejecución de las soldaduras en obra se seguirán las especificaciones del apartado correspondiente

  No se realizarán trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables, tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, se deberá proteger la zona de trabajo previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura
- El Constructor será responsable de todas las operaciones de montaje y de sus defectos. Deberá estar en continua relación con la persona encargada por la Dirección de Obra para vigilar estas operaciones
- A fin de asegurar la continuidad de los trabajos y facilitar la resolución de cualquier dificultad imprevista, el Constructor metálico deberá mantener constantemente a pie de obra un representante suyo, provisto de plenos poderes y aceptado por la Dirección de Obra.
- Una vez completado el montaje se repararán adecuadamente todas las zonas que hayan podido ser afectadas durante las operaciones de montaje y soldeo de las uniones de obra

11. Protección y acabado de la estructura metálica

- Justificación

  Considerando que las instalaciones objeto de la presente especificación se presentan para los trabajos de pintado de elementos metálicos de Nueva Construcción, y/o de Mantenimiento, es por lo que hemos considerado oportuno presentar sistemas de pintado que condensen en su formulación, y redacción las nuevas tecnologías y avances que están produciendo en materia de protección y estética.

  Los criterios seleccionados para el sistema propuesto responden con carácter general a los siguientes requisitos, que entendemos recogen las exigencias planteadas.

  Citamos principales coordenadas que justifican el carácter futuro de las especificaciones que aquí se citan:

  - Creciente influencia de las consideraciones medio - ambientales.
  - Limitaciones en cuanto a emisión de disolventes (V.O.C).
  - Prohibición en la utilización de ciertos pigmentos tóxicos.
  - Fáciles de limpiar y con color y aspecto uniforme.

  Todos estos desarrollos, además de tener como objetivo cumplir las legislaciones medio ambientales y superar a los sistemas anteriores, deben minimizar el capítulo de costes de reparaciones, requiriéndose períodos más largos entre mantenimientos.

- Preparación del acero
  - Contaminantes

    Es necesario comprobar que el substrato esté seco y exento de materias extrañas, tales como grasas y aceite. En caso de detectar su presencia en cantidades significativas, proceder como sigue:

    Limpiar o frotar la superficie con trapos y/o brochas empapadas con desengrasantes emulsionables en agua, recomendando **SIGMASOL R** o similar. Los trapos han de estar limpios o de lo contrario, la suciedad se extendería por la superficie. Terminar siempre lavando con agua para eliminar vestigios del producto/s.

    Los contaminantes distintos de la grasa, tales como suciedad, sales, salpicaduras de cemento... se eliminarán con un cepillo de alambre o fibra, rascado seguido de un lavado con agua dulce o por una combinación de estos procedimientos.

  - Preparación mediante chorreado

    Todas las superficies se chorrearán al grado Sa2 1/2 (ISO-8501), dejando un perfil de rugosidad de unas 75 micras press-o-film o Keoane Tactor Comparator.

    El aire a presión utilizado debe estar seco, exento de agua y aceite, libre de contaminación y con la presión suficiente para mantener el estándar del chorro especificado.

    El tiempo máximo que debe permanecer la superficie sin recubrir, depende de la humedad del ambiente, como norma deberá imprimarse en un máximo de 4/6 horas siguientes a la preparación, de forma que se evite perder el beneficio de la limpieza.

    Las zonas de la superficie que se chorrean de una vez, no deben exceder de una cantidad que no pueda revestirse convenientemente dentro de un período de tiempo razonable y antes de que se oxiden.

    El abrasivo empleado debe ser de granulometría especificada por las Normas SSPC, para los distintos grados de preparación de superficies, no debe dejar residuos en las superficies chorreadas.

  - Limpieza de la superficie chorreada

    Inmediatamente después del chorreado por zonas, quitar toda la granalla, suciedad y polvo de la zona que vaya a revestirse y desde el andamio por encima de esta zona que pueda caer en el área a revestir.

    Prestar una atención especial a la eliminación de granalla y de polvo de las zonas picadas y soldaduras.

    El trabajo puede darse por finalizado cuando se aplique cinta adhesiva a la superficie y al despegarla no se aprecie polvo adherido a la misma.

- Limpieza, repasos y reparaciones en obra

  Enumeramos sistemas de reparaciones, significando la conveniencia de marcar la superficie dañada en una extensión superior a la misma:

  - Daños mecánicos:

    Las zonas en las que se haya dañado el sistema se repararán por medios mecánicos las superficies mediante cepillos rotativos provistos de lijas o lijado a mano para daños superficiales, procediendo a aplicar a continuación la capa o capas necesarias para recomponer el sistema, la zona adyacente a los daños se preparará asimismo, lijándola superficialmente.

  - Daños producidos por quemaduras y otros daños que lleguen al acero.

    Se repararán mediante rotativos neumáticos o eléctricos provistos con cepillos y/o lijas hasta dejar las superficies limpias, libres de oxido y suciedad, según la Norma ISO-8501 al grado St-3.

Al tratarse de un acero autopatinable, no será necesario aplicar ningún tratamiento permanente de protección del acero, si bien, en aquellas superficies que no serán accesibles (interiores de cajón, etc.), será necesario realizar una **prueba de estanqueidad**, para verificar su correcta ejecución.

01.01.02.02// Programa de control de calidad

1. Características de los materiales a emplear

Todos los materiales que sean requeridos con Certificados de Calidad serán documentados de acuerdo con la Norma UNE-36007-77, Control específico 5.2.2. ó DIN 50.049-31.b.

- Productos laminados en caliente

  Se incluyen en este apartado los diferentes tipos de chapas comerciales a emplear, cuya calidad se indica en los planos.

  Se exigirá del fabricante la entrega del certificado numérico de todos los materiales.

  A parte de las características mecánicas y químicas exigidas para estos materiales, todas las chapas serán inspeccionadas por ultrasonidos, siendo admisibles aquéllas que se clasifiquen como Grado A, según UNE-36.100-77 salvo en los casos específicos que se mencionan a continuación. El resultado de esta inspección figurará en el certificado.

  Se exigirá Grado B en todas las chapas traccionadas de espesor superior a 20 mm., y todas aquellas altamente traccionadas, con independencia de su espesor (platabandas en zonas de momentos negativos, fondo de cajón en centro de vano, almas en proximidad de los apoyos).

  Cuando la tracción principal sea perpendicular a la dirección de laminación, así como en todas aquellas chapas traccionadas en dirección perpendicular a su plano.

El porcentaje de chapas a inspeccionar por ultrasonidos, establecido en el 100% podrá reducirse en función de los resultados que se obtengan a juicio de la Dirección Facultativa o de su Delegación.

- Materiales de aportación

  Se requerirán del fabricante los correspondientes Certificados de Calidad e idoneidad (compatibilidad con el material base).

  Caso de que el taller no pueda aportar los Certificados de Calidad de determinada partida de material, previamente a la puesta en obra del mismo, se compromete a realizar a su cargo los ensayos precisos para demostrar que el suministro es conforme a lo requerido

2. Controles dimensionales

   Una vez confeccionados los planos de fabricación se controlará su ajuste a los de proyecto mediante el estudio de los elementos que se mencionan a continuación, en número expresado mediante porcentaje referido al total de elementos de la misma clase o tipo:

   - Elementos principales: 100%
   - Rigidizadores: 25 a 33% (según resultados)
   - Anclajes y dispositivos especiales: 100%

3. Controles geométricos

   Se controlarán las contraflechas previstas por el taller metálico y su conformidad con las establecidas en el proyecto.

   Se controlarán las contraflechas obtenidas en taller sobre tramo terminado, y su comparación con las previstas.

   Se controla la nivelación de las chapas para bases de apoyos y su contraste con lo establecido en el proyecto. En función de los resultados obtenidos se propondrán las cuñas de chapa que sea necesario colocar en los apoyos.

4. Control cualificación soldadores

   Se comprobará expresamente que se cumplen los requisitos establecidos.

5. Control del procedimiento soldeo

   Se realizarán tres supervisiones durante el proceso de fabricación, comprobando las soldaduras que se estén realizando en ese momento, cubriendo:

   - Almas
   - Platabandas
   - Mamparos y arriostramientos

Se revisará la documentación de aquéllas ya realizadas.

- Identificación de soldaduras y soldadores.
- Identificación de consumibles.
- Control dimensional de juntas y bordes.
- Control de procedimiento de soldeo.

según la normativa reseñada, y de acuerdo con lo establecido en este pliego.

6. Inspección de soldaduras

Se realizará una inspección visual de todas las uniones, comprobándose las dimensiones de los cordones, y la ausencia de defectos superficiales.

- Controles radiográficos

Se inspeccionarán por métodos radiográficos las siguientes soldaduras:

  - 100% de las soldaduras a topo en obra.
  - 100% de las soldaduras de almas y mamparos en taller, sobre una altura igual a ¼ de la total sometida a tracción. Si se detectasen errores, se radiografiaría la altura completa.
  - En las soldaduras próximas a los apoyos, se inspeccionará siempre la altura total.
  - 100% de las soldaduras en taller en platabandas superiores traccionadas.
  - 10% de la extensión de las soldaduras en taller entre chapas de fondo de cajón en zonas traccionadas.
  - En caso de detectarse error, se elevará este porcentaje al 25%.
  - 5% de las soldaduras a tope en rigidizadores y arriostramientos (pág. cartelas).
  - En elementos especiales, tales como anclajes, se fijarán los controles en función de sus condiciones particulares.

- Controles mediante ultrasonidos
  - 100% de las zonas del alma no inspeccionadas mediante radiografías (en principio ¾ de altura de soldadura, salvo errores en el otro 1/4, como se establece en el párrafo anterior).
  - 100% de las soldaduras a tope en taller, en platabandas superiores comprimidas.
  - 100% de las soldaduras a tope en platabandas inferiores no inspeccionadas mediante radiografía.
- Controles mediante líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas

  Las soldaduras en ángulo se inspeccionarán mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas.
  - En uniones almas-alas a un canto a cada lado de los apoyos se inspeccionarán el 100%.

- Fuera de esta zona se inspeccionará un 15% de las soldaduras, con mayor concentración de los puntos de inspección en zonas próximas a los apoyos.
- El resto de las soldaduras en ángulo se inspeccionará en un 15%, controlándose el 100% de las soldaduras de un elemento en el que se hayan detectado fallos.
- En los elementos especiales, tales como anclajes se inspeccionarán el 100% de las soldaduras.

- Criterios de aceptación o rechazo
  - En el apartado de Inspección de Fabricación, se establecen los criterios de aceptación o rechazo de una soldadura, según el tipo de control realizado.

7. Controles internos del taller

En función de las garantías y solvencia de taller metálico, podrán aceptarse como válidos sus propios controles de fabricación, sin necesidad de duplicarlos en su totalidad.

01.01.02.03// Medición y abono

La medición del acero de las chapas se realizará en kilogramos según las dimensiones de los planos de taller, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la Dirección Facultativa. No se admitirán aumentos por tolerancias, despuntes, recortes, soldaduras, ni pérdidas de ninguna clase.

En este precio se incluye los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares para dejar la estructura totalmente montada y terminada con los acabados señalados.

01.01.03// Conectadores

Los conectadores empleados deberán ser del tipo Nelson o similar de geometría:

- Ø22 H175.

01.01.03.01// Materiales

El acero de los conectadores presentará las siguientes características:

- Límite elástico mínimo: 350MPa.
- Tensión de rotura 450MPa.
- Alargamiento mínimo en rotura: 15%.

01.01.03.02// Ejecución

Los conectadores se soldarán a la estructura metálica, siguiendo las recomendaciones e indicaciones del fabricante, según la disposición indicada en los planos del presente proyecto.

Una vez colocados, deberá asegurarse su correcta unión y aspecto, sin que presenten deformaciones, golpes, abolladuras u otros daños.

01.01.03.03// Medición y abono

La medición de los conectadores se realizará por unidad de conectador realmente colocado, incluyendo suministro, transporte, medios auxiliares u otros elementos hasta su completa colocación.

01.01.04// Bulón acero inoxidable

01.01.04.01// Materiales

El material del bulón será 1.4462, según las prestaciones mecánicas y de durabilidad asociadas a dicho material.

01.01.04.02// Ejecución

El bulón macizo presentará las dimensiones indicadas en los planos.

01.01.04.03// Medición y abono

La medición de los bulones se realizará por unidad de bulón realmente colocado, incluyendo suministro, transporte, medios auxiliares u otros elementos hasta su completa colocación.

01.01.05// Aparatos de apoyo

01.01.05.01// Definición

Aparatos de apoyo elastoméricos. Serán conformes al Artículo 692 del PG-3 y deberán estar en posesión de marcado CE conforme a la norma UNE-EN 1337-3.

01.01.05.02// Especificaciones de los aparatos de apoyo

Serán apoyos tipo B (laminados, completamente recubiertos con elastómero que comprende al menos dos placas de refuerzo de acero) con la siguiente denominación o inmediatamente superior:

- 700x700x148 (2x2,5+6x18+7x5) mm

El material base utilizado en su fabricación elastoméricos será caucho de cloropreno (CR). Deberá presentar una buena resistencia a la acción de los aceites y grasas, la intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a las que haya de estar sometido. Cumplirá con las condiciones mínimas siguientes:

- Módulo de cizalladura = 0,9 MPa
- Alargamiento de rotura ≥ 425%
- Resistencia mínima a desgarro ≥ 10 N/mm
- Resistencia a tracción ≥ 16 MPa
- Deformación a compresión ≤ 15%
- Dureza: 60 ± 3 Shore A
- Resistencia al ozono: sin alteraciones

- Resistencia por envejecimiento artificial (72 h/100°C): aumento de dureza máximo de 5 Shore A; reducción de resistencia máxima a tracción ≤ 15%; reducción del alargamiento de rotura máximo ≤ 25%.

El acero de las chapas de refuerzo tendrá las siguientes características:

- Límite elástico ≥ 240 MPa
- Resistencia a la rotura ≥ 360 MPa
- Elongación de rotura ≥ 30%

El Contratista deberá estar en posición de la documentación del fabricante que avale las características esenciales de los apoyos y aportarlas al Director de la Obra, quien podrá solicitar los ensayos complementarios que estime convenientes para confirmar la calidad de estos elementos.

01.01.05.03// Ejecución

Se seguirán estrictamente las instrucciones del fabricante en cuanto a la disposición, tolerancias y procedimiento de instalación. Asimismo, deberán cumplirse los aspectos indicados en la referencia: "*Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera*" del Ministerio de Obras Públicas. Con carácter general se seguirán las siguientes pautas:

- Primeramente, se realizará un replanteo minucioso de la posición definitiva de los aparatos de apoyo. El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa el proceso previsto para la nivelación y ejecución. Igualmente, deberá poner en conocimiento los controles geométricos efectuados durante la colocación.
- Para la instalación definitiva de los aparatos de apoyo, se tendrán en cuenta las notas indicadas en los planos.

01.01.05.04// Medición y abono

Unidad (ud) de suministro y colocación de apoyo elastomérico zunchado tipo B. Todas las partidas incluyen la mano de obra, el pequeño material y los medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completamente terminada y funcionando.

01.01.06// Impermeabilización del tablero

Se propone el sistema constituido por una capa de sellado de impermeabilización bituminosa SOPRALENE FLAM ANTIROCKP o similar sobre una imprimación ELASTOCOL 500 o similar.

01.01.06.01// Definición

El sistema de impermeabilización del tablero del puente está constituido por el conjunto de los distintos componentes que materializan la membrana y su protección, los trabajos de preparación del soporte y el tratamiento de los puntos singulares.

Se trata de un sistema de estanqueidad mediante una membrana bituminosa, que, en la mayoría de los casos, necesita una imprimación para mejorar su adherencia al soporte.

Las membranas de impermeabilización deben resistir:

- Las deformaciones del tablero de hormigón (resistencia a la tracción y alargamiento de rotura);
- El arranque por defecto de adherencia al tablero de hormigón (resistencia al arranque);
- El punzonamiento causado por la presión de áridos minerales angulosos
- El envejecimiento por acción de los agentes atmosféricos.

Con estos fines, las muestras de membrana sometidas a ensayo deberán cumplir los siguientes valores mínimos:

- Resistencia a la tracción: > 15 daN/cm y Alargamiento a la rotura: superior al 50% (ensayo a 20°C y 100 mm/min)
- Resistencia al arranque: > 40 daN (ensayo a 20°C y 100 mm/min)
- Resistencia al punzonamiento estático: > 50 daN (carga puntual aplicada durante 24h
- Resistencia al envejecimiento: tras inmersión durante 30 días a 50oC,
    - Mantiene los valores citados de resistencia a la tracción y alargamiento de rotura y
    - Sometida la muestra a plegado a –10°C no se observa fisuración.

El Contratista deberá presentar para cada partida de material recibida en obra, el certificado del fabricante que garantiza sus características, incluido el correspondiente al marcado CE (Directiva 89/106/CEE).

Cumplirán con lo especificado en los artículos 211, 212, 290, 422, 530 y 690 del Pliego de Prescripciones Técnicas PG-3.

Se deberá asegurar la compatibilidad entre la imprimación propuesta y el material de soporte y el que constituye propiamente la impermeabilización.

No se utilizarán impermeabilizaciones en las que alguno de sus componentes sea de uso prohibido por el RD 665/1997, por su posible acción cancerígena.

Podrán utilizarse también productos comerciales suministrados por fabricantes de reconocida solvencia, con características análogas a las especificadas, aprobadas expresamente por el Director de la Obra.

01.01.06.02// Ejecución

- Preparación del soporte, que incluye las siguientes operaciones
    - Saneado
    - Limpieza
    - Controles
    - Regeneración
- Ejecución del revestimiento
- Protección

Limpieza y preparación del soporte

La superficie sobre la que se aplicará la impermeabilización estará limpia y seca, para lo que se eliminará el polvo y el material disgregado mediante soplado o barrido, de manera que se obtenga una superficie compacta y uniforme sobre la que aplicar la impermeabilización. A estos efectos serán de aplicación las siguientes limitaciones:

- Pendiente > 1% y <10%
- Planeidad ± 5 mm/2 m
- Rugosidades < 1 cm
- Resistencia a la compresión > 2 N/mm2
- Humedad <5%

En el caso de que existan defectos superficiales acusados (abombamientos o balsas o protuberancias locales) se procederá a su reparación previamente a la ejecución de la impermeabilización. En el caso de que exista una fisuración significativa, se procederá, previamente a la aplicación de la imprimación, a su tratamiento y sellado.

Con el fin de eliminar los residuos derivados de las operaciones de saneado deberá hacerse una limpieza a fondo del soporte, utilizando los medios más apropiados a cada caso particular.

El sistema de limpieza más usual es mediante chorro de agua a alta presión.

Controles

Después del saneado y limpieza se recomienda hacer sencillas pruebas que indiquen si los soportes están en condiciones óptimas para continuar el proceso. Algunas de estas pruebas pueden ser:

- Pasar la mano sobre la zona preparada y comprobar si hay polvo.
- Golpear con un martillo u otro objeto contundente para detectar zonas huecas o mal adheridas.
- Comprobar con un elemento cortante o punzante la cohesión, dureza y la existencia de zonas degradadas del hormigón que se rayan fácilmente.
- Mojando con agua la superficie de hormigón, se puede detectar la presencia de restos de desencofrante, de tratamientos con siliconas, de grietas o fisuras imperceptibles a simple vista, así como obtener cierta idea de la porosidad y capacidad de absorción del soporte.

Regeneración

La restauración de zonas dañadas y la regularización constituyen la última fase de la preparación de los soportes y se llevará a efecto mediante el empleo de los productos de reparación a base de resinas epoxi o morteros cementosos.

Ejecución del revestimiento impermeable

<u>Imprimación</u>

Antes de colocar la membrana será necesario realizar una imprimación con Elastocol 500 o similar sobre la superficie preparada. Debe evitarse la formación de charcos de producto en la superficie.

Membrana impermeable

A continuación, se colocará la membrana de impermeabilización bituminosa en láminas del tipo Sopralene Flam Antirockp o similar en láminas.

Una vez aplicado el tratamiento o sistema de impermeabilización se procederá a colocar el acabado o pavimento, para evitar que posibles acciones mecánicas puedan dañarla.

01.01.06.03// Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m2) de superficie realmente tratada, incluyendo las preparaciones necesarias y materiales auxiliares.

01.01.07// Peto antivandálico

Ml. De peto antivandálico de 2,4 m de altura sobre pavimento formado por pies verticales de acero corten, un pasamanos y una malla metálica de acero inoxidable según planos.

01.01.07.01// Materiales

El acero del pasamanos deberá ser inoxidable del tipo AISI 316L.

El acero de las lamas verticales deberá ser el mismo que el de la estructura principal, S355J2W+N.

01.01.07.02// Ejecución

Las lamas verticales se soldarán según planos a la estructura principal siguiendo las mismas recomendaciones, precauciones e indicaciones que en el apartado correspondiente a la misma. El pasamanos de acero inoxidable se colocará según lo indicado en los planos de este proyecto.

Todos los elementos seguirán las dimensiones reflejadas en los planos.

01.01.07.03// Medición y abono

El suministro y colocación de peto antivandálico se medirá por los metros lineales realmente colocados, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

01.01.08// Prueba de carga

01.01.08.01// Definición

La prueba de carga de recepción de una estructura es un conjunto de operaciones consistente en la reproducción de uno o varios estados de carga sobre la misma, antes de su puesta en servicio, con objeto de confirmar que el proyecto y construcción de la obra se han llevado a cabo de forma satisfactoria.

01.01.08.02// Ejecución

El planteamiento de la prueba, su desarrollo (incluye la materialización de la carga) y los criterios de aceptación se ajustarán a lo indicado en el documento de "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puente de carretera" y en lo indicado en el presente proyecto.

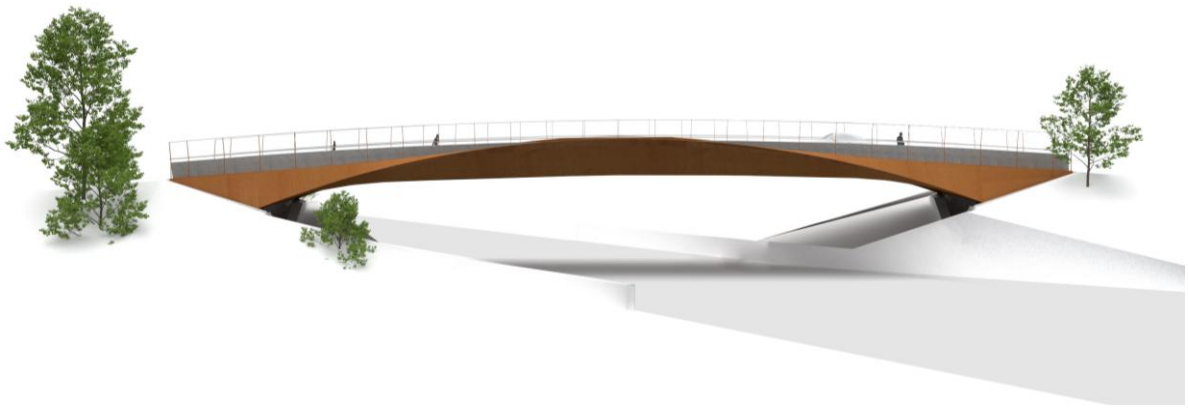
01.01.08.03// Medición y abono

La medición de la prueba de carga se realizará por unidad, comprendiendo ésta la totalidad de los estados de carga que se pudieran producir (por indicación de la Dirección Facultativa), independientemente de su dilatación en el tiempo.



Mario Guisasola I.C.C.P.

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE CAMÍ DES MOLINERS (PK 15+207) TM DE SANTA MARIA DEL CAMÍ



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

FECHA: ENERO 2026

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

GARAU INGENIEROS
+ 100 AÑOS DE INGENIERÍA E INNOVACIÓN

anta

IV - V Mediciones **Auxiliares**

SFM STA MARIA CONSTRUCTIVO_V03

IV - V Mediciones **Auxiliares**

TIERRAS

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	TERRAPLEN	4.374	0.00	0.0	VEGETAL	4.198	0.00	0.0
	FIRME	4.441	0.00	0.0	SUELO SEL1	9.604	0.00	0.0
0.120	TERRAPLEN	4.511	0.53	0.5	VEGETAL	4.207	0.50	0.5
	FIRME	4.440	0.53	0.5	SUELO SEL1	9.607	1.15	1.2
0.276	TERRAPLEN	4.691	0.72	1.3	VEGETAL	4.218	0.66	1.2
	FIRME	4.440	0.69	1.2	SUELO SEL1	9.609	1.50	2.7
1.000	TERRAPLEN	5.539	3.70	5.0	VEGETAL	4.271	3.07	4.2
	FIRME	4.441	3.21	4.4	SUELO SEL1	9.618	6.96	9.6
2.000	TERRAPLEN	6.722	6.13	11.1	VEGETAL	4.345	4.31	8.5
	FIRME	4.441	4.44	8.9	SUELO SEL1	9.622	9.62	19.2
2.149	TERRAPLEN	6.896	1.01	12.1	VEGETAL	4.356	0.65	9.2
	FIRME	4.440	0.66	9.5	SUELO SEL1	9.623	1.43	20.7
3.000	TERRAPLEN	7.904	6.30	18.4	VEGETAL	4.418	3.73	12.9
	FIRME	4.440	3.78	13.3	SUELO SEL1	9.623	8.19	28.9
4.000	TERRAPLEN	9.126	8.52	26.9	VEGETAL	4.494	4.46	17.4
	FIRME	4.440	4.44	17.8	SUELO SEL1	9.622	9.62	38.5
5.000	TERRAPLEN	10.316	9.72	36.6	VEGETAL	4.574	4.53	21.9
	FIRME	4.440	4.44	22.2	SUELO SEL1	9.622	9.62	48.1
6.000	TERRAPLEN	11.403	10.86	47.5	VEGETAL	4.654	4.61	26.5
	FIRME	4.440	4.44	26.6	SUELO SEL1	9.622	9.62	57.7
7.000	TERRAPLEN	12.396	11.90	59.4	VEGETAL	4.732	4.69	31.2
	FIRME	4.441	4.44	31.1	SUELO SEL1	9.622	9.62	67.3
8.000	TERRAPLEN	13.364	12.88	72.3	VEGETAL	4.779	4.76	36.0
	FIRME	4.441	4.44	35.5	SUELO SEL1	9.622	9.62	77.0
9.000	TERRAPLEN	14.484	13.92	86.2	VEGETAL	4.832	4.81	40.8
	FIRME	4.440	4.44	40.0	SUELO SEL1	9.622	9.62	86.6
9.543	TERRAPLEN	15.172	8.05	94.2	VEGETAL	4.870	2.63	43.4
	FIRME	4.440	2.41	42.4	SUELO SEL1	9.622	5.22	91.8
10.000	TERRAPLEN	15.754	7.07	101.3	VEGETAL	4.902	2.23	45.7
	FIRME	4.441	2.03	44.4	SUELO SEL1	9.622	4.40	96.2
11.000	TERRAPLEN	17.182	16.47	117.8	VEGETAL	4.976	4.94	50.6
	FIRME	4.440	4.44	48.8	SUELO SEL1	9.622	9.62	105.8
12.000	TERRAPLEN	18.622	17.90	135.7	VEGETAL	5.053	5.01	55.6
	FIRME	4.441	4.44	53.3	SUELO SEL1	9.621	9.62	115.5
13.000	TERRAPLEN	20.119	19.37	155.1	VEGETAL	5.132	5.09	60.7
	FIRME	4.440	4.44	57.7	SUELO SEL1	9.622	9.62	125.1
14.000	TERRAPLEN	21.642	20.88	175.9	VEGETAL	5.211	5.17	65.9
	FIRME	4.440	4.44	62.2	SUELO SEL1	9.621	9.62	134.7

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
15.000	TERRAPLEN	23.168	22.40	198.3	VEGETAL	5.284	5.25	71.1
	FIRME	4.440	4.44	66.6	SUELO SEL1	9.621	9.62	144.3
16.000	TERRAPLEN	24.737	23.95	222.3	VEGETAL	5.356	5.32	76.4
	FIRME	4.441	4.44	71.0	SUELO SEL1	9.622	9.62	153.9
17.000	TERRAPLEN	26.353	25.54	247.8	VEGETAL	5.430	5.39	81.8
	FIRME	4.440	4.44	75.5	SUELO SEL1	9.621	9.62	163.6
18.000	TERRAPLEN	27.818	27.09	274.9	VEGETAL	5.504	5.47	87.3
	FIRME	4.440	4.44	79.9	SUELO SEL1	9.621	9.62	173.2
19.000	TERRAPLEN	28.807	28.31	303.2	VEGETAL	5.587	5.55	92.8
	FIRME	4.440	4.44	84.4	SUELO SEL1	9.621	9.62	182.8
20.000	TERRAPLEN	30.622	29.71	333.0	VEGETAL	5.672	5.63	98.5
	FIRME	4.440	4.44	88.8	SUELO SEL1	9.621	9.62	192.4
21.000	TERRAPLEN	32.759	31.69	364.6	VEGETAL	5.769	5.72	104.2
	FIRME	4.440	4.44	93.2	SUELO SEL1	9.621	9.62	202.0
22.000	TERRAPLEN	34.526	33.64	398.3	VEGETAL	5.865	5.82	110.0
	FIRME	4.440	4.44	97.7	SUELO SEL1	9.621	9.62	211.7
23.000	TERRAPLEN	36.187	35.36	433.6	VEGETAL	5.949	5.91	115.9
	FIRME	4.440	4.44	102.1	SUELO SEL1	9.621	9.62	221.3
24.000	TERRAPLEN	37.987	37.09	470.7	VEGETAL	6.067	6.01	121.9
	FIRME	4.441	4.44	106.6	SUELO SEL1	9.621	9.62	230.9
25.000	TERRAPLEN	39.538	38.76	509.5	VEGETAL	6.139	6.10	128.0
	FIRME	4.440	4.44	111.0	SUELO SEL1	9.621	9.62	240.5
26.000	TERRAPLEN	40.908	40.22	549.7	VEGETAL	6.209	6.17	134.2
	FIRME	4.440	4.44	115.4	SUELO SEL1	9.621	9.62	250.1
27.000	TERRAPLEN	42.170	41.54	591.3	VEGETAL	6.281	6.25	140.4
	FIRME	4.440	4.44	119.9	SUELO SEL1	9.620	9.62	259.8
28.000	TERRAPLEN	43.749	42.96	634.2	VEGETAL	6.352	6.32	146.8
	FIRME	4.440	4.44	124.3	SUELO SEL1	9.620	9.62	269.4
29.000	TERRAPLEN	46.281	45.02	679.2	VEGETAL	6.422	6.39	153.1
	FIRME	4.440	4.44	128.8	SUELO SEL1	9.622	9.62	279.0
30.000	TERRAPLEN	48.529	47.41	726.6	VEGETAL	6.490	6.46	159.6
	FIRME	4.441	4.44	133.2	SUELO SEL1	9.623	9.62	288.6
31.000	TERRAPLEN	50.424	49.48	776.1	VEGETAL	6.549	6.52	166.1
	FIRME	4.441	4.44	137.7	SUELO SEL1	9.624	9.62	298.3
32.000	TERRAPLEN	51.723	51.07	827.2	VEGETAL	6.615	6.58	172.7
	FIRME	4.441	4.44	142.1	SUELO SEL1	9.625	9.62	307.9
33.000	TERRAPLEN	53.604	52.66	879.8	VEGETAL	6.725	6.67	179.4
	FIRME	4.441	4.44	146.5	SUELO SEL1	9.626	9.63	317.5

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
34.000	TERRAPLEN	55.531	54.57	934.4	VEGETAL	6.812	6.77	186.1
	FIRME	4.441	4.44	151.0	SUELO SEL1	9.627	9.63	327.1
35.000	TERRAPLEN	57.428	56.48	990.9	VEGETAL	6.880	6.85	193.0
	FIRME	4.441	4.44	155.4	SUELO SEL1	9.628	9.63	336.8
36.000	TERRAPLEN	59.491	58.46	1049.4	VEGETAL	6.948	6.91	199.9
	FIRME	4.442	4.44	159.9	SUELO SEL1	9.629	9.63	346.4
37.000	TERRAPLEN	61.857	60.67	1110.0	VEGETAL	7.016	6.98	206.9
	FIRME	4.441	4.44	164.3	SUELO SEL1	9.631	9.63	356.0
38.000	TERRAPLEN	64.246	63.05	1173.1	VEGETAL	7.084	7.05	213.9
	FIRME	4.442	4.44	168.7	SUELO SEL1	9.631	9.63	365.6
39.000	TERRAPLEN	65.437	64.84	1237.9	VEGETAL	7.151	7.12	221.1
	FIRME	4.442	4.44	173.2	SUELO SEL1	9.632	9.63	375.3
40.000	TERRAPLEN	67.571	66.50	1304.4	VEGETAL	7.266	7.21	228.3
	FIRME	4.442	4.44	177.6	SUELO SEL1	9.633	9.63	384.9
41.000	TERRAPLEN	70.356	68.96	1373.4	VEGETAL	7.346	7.31	235.6
	FIRME	4.442	4.44	182.1	SUELO SEL1	9.635	9.63	394.5
42.000	TERRAPLEN	72.618	71.49	1444.9	VEGETAL	7.426	7.39	243.0
	FIRME	4.442	4.44	186.5	SUELO SEL1	9.636	9.64	404.2
43.000	TERRAPLEN	74.726	73.67	1518.5	VEGETAL	7.503	7.46	250.4
	FIRME	4.442	4.44	190.9	SUELO SEL1	9.637	9.64	413.8
44.000	TERRAPLEN	76.849	75.79	1594.3	VEGETAL	7.564	7.53	258.0
	FIRME	4.443	4.44	195.4	SUELO SEL1	9.638	9.64	423.5
45.000	TERRAPLEN	78.764	77.81	1672.1	VEGETAL	7.623	7.59	265.5
	FIRME	4.443	4.44	199.8	SUELO SEL1	9.639	9.64	433.1
46.000	TERRAPLEN	80.682	79.72	1751.9	VEGETAL	7.682	7.65	273.2
	FIRME	4.443	4.44	204.3	SUELO SEL1	9.640	9.64	442.7
47.000	TERRAPLEN	82.555	81.62	1833.5	VEGETAL	7.741	7.71	280.9
	FIRME	4.443	4.44	208.7	SUELO SEL1	9.641	9.64	452.4
48.000	TERRAPLEN	84.174	83.36	1916.8	VEGETAL	7.800	7.77	288.7
	FIRME	4.443	4.44	213.2	SUELO SEL1	9.642	9.64	462.0
49.000	TERRAPLEN	86.406	85.29	2002.1	VEGETAL	7.825	7.81	296.5
	FIRME	4.443	4.44	217.6	SUELO SEL1	9.643	9.64	471.7
50.000	TERRAPLEN	89.097	87.75	2089.9	VEGETAL	7.955	7.89	304.4
	FIRME	4.444	4.44	222.0	SUELO SEL1	9.645	9.64	481.3
51.000	TERRAPLEN	91.273	90.18	2180.1	VEGETAL	8.037	8.00	312.4
	FIRME	4.444	4.44	226.5	SUELO SEL1	9.646	9.65	490.9
52.000	TERRAPLEN	93.399	92.34	2272.4	VEGETAL	8.116	8.08	320.5
	FIRME	4.444	4.44	230.9	SUELO SEL1	9.646	9.65	500.6

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
53.000	TERRAPLEN	95.698	94.55	2367.0	VEGETAL	8.195	8.16	328.6
	FIRME	4.444	4.44	235.4	SUELO SEL1	9.648	9.65	510.2
54.000	TERRAPLEN	98.166	96.93	2463.9	VEGETAL	8.275	8.24	336.8
	FIRME	4.444	4.44	239.8	SUELO SEL1	9.649	9.65	519.9
55.000	TERRAPLEN	100.561	99.36	2563.3	VEGETAL	8.339	8.31	345.2
	FIRME	4.444	4.44	244.3	SUELO SEL1	9.650	9.65	529.5
56.000	TERRAPLEN	102.659	101.61	2664.9	VEGETAL	8.396	8.37	353.5
	FIRME	4.444	4.44	248.7	SUELO SEL1	9.651	9.65	539.2
57.000	TERRAPLEN	104.659	103.66	2768.5	VEGETAL	8.453	8.42	361.9
	FIRME	4.445	4.44	253.2	SUELO SEL1	9.652	9.65	548.8
58.000	TERRAPLEN	106.506	105.58	2874.1	VEGETAL	8.511	8.48	370.4
	FIRME	4.445	4.44	257.6	SUELO SEL1	9.653	9.65	558.5
59.000	TERRAPLEN	108.197	107.35	2981.5	VEGETAL	8.567	8.54	379.0
	FIRME	4.445	4.44	262.0	SUELO SEL1	9.654	9.65	568.1
60.000	TERRAPLEN	110.574	109.39	3090.8	VEGETAL	8.631	8.60	387.6
	FIRME	4.445	4.44	266.5	SUELO SEL1	9.655	9.65	577.8
61.000	TERRAPLEN	112.451	111.51	3202.4	VEGETAL	8.689	8.66	396.2
	FIRME	4.445	4.45	270.9	SUELO SEL1	9.657	9.66	587.5
62.000	TERRAPLEN	114.899	113.67	3316.0	VEGETAL	8.758	8.72	404.9
	FIRME	4.445	4.45	275.4	SUELO SEL1	9.658	9.66	597.1
63.000	TERRAPLEN	117.583	116.24	3432.3	VEGETAL	8.829	8.79	413.7
	FIRME	4.446	4.45	279.8	SUELO SEL1	9.659	9.66	606.8
64.000	TERRAPLEN	120.420	119.00	3551.3	VEGETAL	8.901	8.87	422.6
	FIRME	4.446	4.45	284.3	SUELO SEL1	9.660	9.66	616.4
65.000	TERRAPLEN	123.248	121.83	3673.1	VEGETAL	8.973	8.94	431.5
	FIRME	4.446	4.45	288.7	SUELO SEL1	9.661	9.66	626.1
66.000	TERRAPLEN	125.599	124.42	3797.5	VEGETAL	9.052	9.01	440.6
	FIRME	4.446	4.45	293.2	SUELO SEL1	9.662	9.66	635.8
67.000	TERRAPLEN	127.378	126.49	3924.0	VEGETAL	9.023	9.04	449.6
	FIRME	4.446	4.45	297.6	SUELO SEL1	9.664	9.66	645.4
68.000	TERRAPLEN	129.484	128.43	4052.4	VEGETAL	9.079	9.05	458.6
	FIRME	4.446	4.45	302.1	SUELO SEL1	9.665	9.66	655.1
69.000	TERRAPLEN	131.732	130.61	4183.1	VEGETAL	9.136	9.11	467.8
	FIRME	4.446	4.45	306.5	SUELO SEL1	9.666	9.67	664.7
70.000	TERRAPLEN	134.759	133.25	4316.3	VEGETAL	9.237	9.19	476.9
	FIRME	4.447	4.45	310.9	SUELO SEL1	9.667	9.67	674.4
71.000	TERRAPLEN	137.207	135.98	4452.3	VEGETAL	9.365	9.30	486.2
	FIRME	4.447	4.45	315.4	SUELO SEL1	9.668	9.67	684.1

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
72.000	TERRAPLEN	139.429	138.32	4590.6	VEGETAL	9.427	9.40	495.6
	FIRME	4.447	4.45	319.8	SUELO SEL1	9.669	9.67	693.8
73.000	TERRAPLEN	141.491	140.46	4731.1	VEGETAL	9.489	9.46	505.1
	FIRME	4.447	4.45	324.3	SUELO SEL1	9.671	9.67	703.4
74.000	TERRAPLEN	143.315	142.40	4873.5	VEGETAL	9.550	9.52	514.6
	FIRME	4.447	4.45	328.7	SUELO SEL1	9.672	9.67	713.1
75.000	TERRAPLEN	145.230	144.27	5017.7	VEGETAL	9.608	9.58	524.2
	FIRME	4.447	4.45	333.2	SUELO SEL1	9.672	9.67	722.8
76.000	TERRAPLEN	147.378	146.30	5164.0	VEGETAL	9.667	9.64	533.8
	FIRME	4.447	4.45	337.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	732.4
76.500	TERRAPLEN	148.668	74.01	5238.1	VEGETAL	9.695	4.84	538.7
	FIRME	4.447	2.22	339.9	SUELO SEL1	9.673	4.84	737.3
76.501	TERRAPLEN	74.077	0.11	5238.2	VEGETAL	3.528	0.01	538.7
	FIRME	4.447	0.00	339.9	SUELO SEL1	8.805	0.01	737.3
77.000	TERRAPLEN	74.490	37.07	5275.2	VEGETAL	3.528	1.76	540.4
	FIRME	4.447	2.22	342.1	SUELO SEL1	8.806	4.39	741.7
78.000	TERRAPLEN	75.432	74.96	5350.2	VEGETAL	3.528	3.53	544.0
	FIRME	4.447	4.45	346.5	SUELO SEL1	8.806	8.81	750.5
79.000	TERRAPLEN	76.183	75.81	5426.0	VEGETAL	3.528	3.53	547.5
	FIRME	4.447	4.45	351.0	SUELO SEL1	8.805	8.81	759.3
80.000	TERRAPLEN	76.894	76.54	5502.5	VEGETAL	3.528	3.53	551.0
	FIRME	4.446	4.45	355.4	SUELO SEL1	8.806	8.81	768.1
81.000	TERRAPLEN	77.501	77.20	5579.7	VEGETAL	3.528	3.53	554.5
	FIRME	4.447	4.45	359.9	SUELO SEL1	8.806	8.81	776.9

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
82.000	FIRME	4.202	0.00	359.9				
83.000	FIRME	4.202	4.20	364.1				
84.000	FIRME	4.202	4.20	368.3				
85.000	FIRME	4.201	4.20	372.5				
86.000	FIRME	4.202	4.20	376.7				
87.000	FIRME	4.202	4.20	380.9				
88.000	FIRME	4.202	4.20	385.1				
89.000	FIRME	4.202	4.20	389.3				
90.000	FIRME	4.202	4.20	393.5				
91.000	FIRME	4.202	4.20	397.7				
92.000	FIRME	4.202	4.20	401.9				
93.000	FIRME	4.202	4.20	406.1				
94.000	FIRME	4.201	4.20	410.3				
95.000	FIRME	4.202	4.20	414.5				
96.000	FIRME	4.202	4.20	418.7				
97.000	FIRME	4.202	4.20	422.9				
98.000	FIRME	4.202	4.20	427.1				
99.000	FIRME	4.202	4.20	431.3				
100.000	FIRME	4.202	4.20	435.5				
101.000	FIRME	4.202	4.20	439.7				
102.000	FIRME	4.202	4.20	443.9				
103.000	FIRME	4.202	4.20	448.1				
104.000	FIRME	4.202	4.20	452.3				
105.000	FIRME	4.202	4.20	456.5				
106.000	FIRME	4.202	4.20	460.7				
107.000	FIRME	4.201	4.20	464.9				
108.000	FIRME	4.202	4.20	469.1				
109.000	FIRME	4.202	4.20	473.3				
110.000	FIRME	4.202	4.20	477.5				
111.000	FIRME	4.202	4.20	481.7				
112.000	FIRME	4.201	4.20	485.9				
113.000	FIRME	4.202	4.20	490.1				
114.000	FIRME	4.202	4.20	494.3				
115.000	FIRME	4.202	4.20	498.5				
116.000	FIRME	4.202	4.20	502.7				
117.000	FIRME	4.202	4.20	506.9				
118.000	FIRME	4.202	4.20	511.1				
119.000	FIRME	4.202	4.20	515.3				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
120.000	FIRME	4.202	4.20	519.5				
121.000	FIRME	4.201	4.20	523.7				
122.000	FIRME	4.202	4.20	527.9				
123.000	FIRME	4.202	4.20	532.1				
124.000	FIRME	4.202	4.20	536.3				
125.000	FIRME	4.201	4.20	540.5				
126.000	FIRME	4.202	4.20	544.7				
127.000	FIRME	4.202	4.20	548.9				
128.000	FIRME	4.202	4.20	553.1				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
129.000	TERRAPLEN	77.614	0.00	5579.7	VEGETAL	3.528	0.00	554.5
	FIRME	4.447	0.00	553.1	SUELO SEL1	8.805	0.00	776.9
130.000	TERRAPLEN	77.069	77.34	5657.1	VEGETAL	3.528	3.53	558.1
	FIRME	4.447	4.45	557.6	SUELO SEL1	8.805	8.80	785.7
131.000	TERRAPLEN	76.244	76.66	5733.7	VEGETAL	3.528	3.53	561.6
	FIRME	4.447	4.45	562.0	SUELO SEL1	8.805	8.81	794.5
132.000	TERRAPLEN	75.424	75.83	5809.6	VEGETAL	3.528	3.53	565.1
	FIRME	4.447	4.45	566.5	SUELO SEL1	8.805	8.81	803.3
133.000	TERRAPLEN	75.005	75.21	5884.8	VEGETAL	3.528	3.53	568.7
	FIRME	4.447	4.45	570.9	SUELO SEL1	8.805	8.81	812.1
133.499	TERRAPLEN	74.841	37.39	5922.2	VEGETAL	3.528	1.76	570.4
	FIRME	4.447	2.22	573.1	SUELO SEL1	8.805	4.39	816.5
133.500	TERRAPLEN	149.972	0.11	5922.3	VEGETAL	9.680	0.01	570.4
	FIRME	4.447	0.00	573.2	SUELO SEL1	9.672	0.01	816.5
134.000	TERRAPLEN	149.270	74.81	5997.1	VEGETAL	9.664	4.84	575.3
	FIRME	4.447	2.22	575.4	SUELO SEL1	9.673	4.84	821.4
135.000	TERRAPLEN	147.635	148.45	6145.5	VEGETAL	9.629	9.65	584.9
	FIRME	4.447	4.45	579.8	SUELO SEL1	9.673	9.67	831.0
136.000	TERRAPLEN	145.639	146.64	6292.2	VEGETAL	9.576	9.60	594.5
	FIRME	4.447	4.45	584.3	SUELO SEL1	9.673	9.67	840.7
137.000	TERRAPLEN	143.666	144.65	6436.8	VEGETAL	9.510	9.54	604.1
	FIRME	4.447	4.45	588.7	SUELO SEL1	9.673	9.67	850.4
138.000	TERRAPLEN	141.357	142.51	6579.3	VEGETAL	9.441	9.48	613.5
	FIRME	4.447	4.45	593.2	SUELO SEL1	9.673	9.67	860.1
139.000	TERRAPLEN	138.092	139.72	6719.1	VEGETAL	9.366	9.40	622.9
	FIRME	4.447	4.45	597.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	869.7
140.000	TERRAPLEN	135.836	136.96	6856.0	VEGETAL	9.325	9.35	632.3
	FIRME	4.447	4.45	602.1	SUELO SEL1	9.673	9.67	879.4
141.000	TERRAPLEN	133.205	134.52	6990.6	VEGETAL	9.265	9.30	641.6
	FIRME	4.447	4.45	606.5	SUELO SEL1	9.673	9.67	889.1
142.000	TERRAPLEN	130.509	131.86	7122.4	VEGETAL	9.205	9.24	650.8
	FIRME	4.447	4.45	611.0	SUELO SEL1	9.673	9.67	898.7
143.000	TERRAPLEN	128.692	129.60	7252.0	VEGETAL	9.146	9.18	660.0
	FIRME	4.447	4.45	615.4	SUELO SEL1	9.673	9.67	908.4
144.000	TERRAPLEN	126.354	127.52	7379.5	VEGETAL	9.078	9.11	669.1
	FIRME	4.447	4.45	619.8	SUELO SEL1	9.673	9.67	918.1
145.000	TERRAPLEN	123.746	125.05	7504.6	VEGETAL	9.009	9.04	678.1
	FIRME	4.447	4.45	624.3	SUELO SEL1	9.673	9.67	927.8

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
146.000	TERRAPLEN	120.936	122.34	7626.9	VEGETAL	8.949	8.98	687.1
	FIRME	4.447	4.45	628.7	SUELO SEL1	9.673	9.67	937.4
147.000	TERRAPLEN	119.479	120.21	7747.1	VEGETAL	8.890	8.92	696.0
	FIRME	4.447	4.45	633.2	SUELO SEL1	9.673	9.67	947.1
148.000	TERRAPLEN	118.083	118.78	7865.9	VEGETAL	8.836	8.86	704.9
	FIRME	4.447	4.45	637.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	956.8
149.000	TERRAPLEN	116.530	117.31	7983.2	VEGETAL	8.773	8.80	713.7
	FIRME	4.447	4.45	642.1	SUELO SEL1	9.673	9.67	966.5
150.000	TERRAPLEN	114.758	115.64	8098.9	VEGETAL	8.714	8.74	722.4
	FIRME	4.447	4.45	646.5	SUELO SEL1	9.673	9.67	976.1
151.000	TERRAPLEN	112.869	113.81	8212.7	VEGETAL	8.658	8.69	731.1
	FIRME	4.447	4.45	651.0	SUELO SEL1	9.673	9.67	985.8
152.000	TERRAPLEN	110.820	111.84	8324.5	VEGETAL	8.594	8.63	739.8
	FIRME	4.447	4.45	655.4	SUELO SEL1	9.673	9.67	995.5
153.000	TERRAPLEN	108.497	109.66	8434.2	VEGETAL	8.529	8.56	748.3
	FIRME	4.447	4.45	659.9	SUELO SEL1	9.673	9.67	1005.2
154.000	TERRAPLEN	106.277	107.39	8541.6	VEGETAL	8.463	8.50	756.8
	FIRME	4.447	4.45	664.3	SUELO SEL1	9.673	9.67	1014.8
155.000	TERRAPLEN	104.016	105.15	8646.7	VEGETAL	8.397	8.43	765.2
	FIRME	4.447	4.45	668.8	SUELO SEL1	9.673	9.67	1024.5
156.000	TERRAPLEN	101.835	102.93	8749.6	VEGETAL	8.331	8.36	773.6
	FIRME	4.447	4.45	673.2	SUELO SEL1	9.673	9.67	1034.2
157.000	TERRAPLEN	99.783	100.81	8850.4	VEGETAL	8.265	8.30	781.9
	FIRME	4.447	4.45	677.7	SUELO SEL1	9.673	9.67	1043.8
158.000	TERRAPLEN	97.787	98.79	8949.2	VEGETAL	8.197	8.23	790.1
	FIRME	4.447	4.45	682.1	SUELO SEL1	9.673	9.67	1053.5
159.000	TERRAPLEN	95.845	96.82	9046.0	VEGETAL	8.126	8.16	798.3
	FIRME	4.447	4.45	686.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	1063.2
160.000	TERRAPLEN	94.079	94.96	9141.0	VEGETAL	8.046	8.09	806.4
	FIRME	4.447	4.45	691.0	SUELO SEL1	9.673	9.67	1072.9
161.000	TERRAPLEN	92.282	93.18	9234.2	VEGETAL	7.982	8.01	814.4
	FIRME	4.447	4.45	695.5	SUELO SEL1	9.673	9.67	1082.5
162.000	TERRAPLEN	90.405	91.34	9325.5	VEGETAL	7.904	7.94	822.3
	FIRME	4.447	4.45	699.9	SUELO SEL1	9.673	9.67	1092.2
163.000	TERRAPLEN	88.609	89.51	9415.0	VEGETAL	7.858	7.88	830.2
	FIRME	4.447	4.45	704.4	SUELO SEL1	9.673	9.67	1101.9
164.000	TERRAPLEN	86.740	87.67	9502.7	VEGETAL	7.812	7.84	838.1
	FIRME	4.447	4.45	708.8	SUELO SEL1	9.673	9.67	1111.6

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
165.000	TERRAPLEN	85.034	85.89	9588.6	VEGETAL	7.761	7.79	845.8
	FIRME	4.447	4.45	713.2	SUELO SEL1	9.673	9.67	1121.2
166.000	TERRAPLEN	83.362	84.20	9672.8	VEGETAL	7.715	7.74	853.6
	FIRME	4.447	4.45	717.7	SUELO SEL1	9.673	9.67	1130.9
167.000	TERRAPLEN	81.532	82.45	9755.2	VEGETAL	7.658	7.69	861.3
	FIRME	4.447	4.45	722.1	SUELO SEL1	9.673	9.67	1140.6
168.000	TERRAPLEN	79.593	80.56	9835.8	VEGETAL	7.607	7.63	868.9
	FIRME	4.447	4.45	726.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	1150.2
169.000	TERRAPLEN	77.530	78.56	9914.4	VEGETAL	7.548	7.58	876.5
	FIRME	4.447	4.45	731.0	SUELO SEL1	9.673	9.67	1159.9
170.000	TERRAPLEN	75.576	76.55	9990.9	VEGETAL	7.474	7.51	884.0
	FIRME	4.447	4.45	735.5	SUELO SEL1	9.673	9.67	1169.6
171.000	TERRAPLEN	74.079	74.83	10065.8	VEGETAL	7.408	7.44	891.4
	FIRME	4.447	4.45	739.9	SUELO SEL1	9.673	9.67	1179.3
172.000	TERRAPLEN	72.309	73.19	10138.9	VEGETAL	7.333	7.37	898.8
	FIRME	4.447	4.45	744.4	SUELO SEL1	9.673	9.67	1188.9
173.000	TERRAPLEN	70.667	71.49	10210.4	VEGETAL	7.202	7.27	906.1
	FIRME	4.447	4.45	748.8	SUELO SEL1	9.673	9.67	1198.6
174.000	TERRAPLEN	69.197	69.93	10280.4	VEGETAL	7.158	7.18	913.3
	FIRME	4.447	4.45	753.3	SUELO SEL1	9.673	9.67	1208.3
175.000	TERRAPLEN	67.604	68.40	10348.8	VEGETAL	7.117	7.14	920.4
	FIRME	4.447	4.45	757.7	SUELO SEL1	9.673	9.67	1218.0
176.000	TERRAPLEN	66.572	67.09	10415.9	VEGETAL	7.077	7.10	927.5
	FIRME	4.447	4.45	762.2	SUELO SEL1	9.673	9.67	1227.6
177.000	TERRAPLEN	65.080	65.83	10481.7	VEGETAL	7.032	7.05	934.5
	FIRME	4.447	4.45	766.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	1237.3
178.000	TERRAPLEN	63.698	64.39	10546.1	VEGETAL	6.986	7.01	941.5
	FIRME	4.447	4.45	771.1	SUELO SEL1	9.673	9.67	1247.0
179.000	TERRAPLEN	62.354	63.03	10609.1	VEGETAL	6.923	6.95	948.5
	FIRME	4.447	4.45	775.5	SUELO SEL1	9.673	9.67	1256.7
180.000	TERRAPLEN	61.177	61.77	10670.9	VEGETAL	6.850	6.89	955.4
	FIRME	4.447	4.45	780.0	SUELO SEL1	9.673	9.67	1266.3
181.000	TERRAPLEN	59.853	60.51	10731.4	VEGETAL	6.766	6.81	962.2
	FIRME	4.447	4.45	784.4	SUELO SEL1	9.673	9.67	1276.0
182.000	TERRAPLEN	58.648	59.25	10790.6	VEGETAL	6.734	6.75	968.9
	FIRME	4.447	4.45	788.9	SUELO SEL1	9.673	9.67	1285.7
183.000	TERRAPLEN	57.522	58.09	10848.7	VEGETAL	6.707	6.72	975.7
	FIRME	4.447	4.45	793.3	SUELO SEL1	9.673	9.67	1295.3

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
184.000	TERRAPLEN	55.933	56.73	10905.4	VEGETAL	6.649	6.68	982.3
	FIRME	4.447	4.45	797.7	SUELO SEL1	9.673	9.67	1305.0
185.000	TERRAPLEN	54.282	55.11	10960.5	VEGETAL	6.591	6.62	989.0
	FIRME	4.447	4.45	802.2	SUELO SEL1	9.673	9.67	1314.7
186.000	TERRAPLEN	52.712	53.50	11014.0	VEGETAL	6.530	6.56	995.5
	FIRME	4.447	4.45	806.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	1324.4
187.000	TERRAPLEN	51.155	51.93	11066.0	VEGETAL	6.470	6.50	1002.0
	FIRME	4.447	4.45	811.1	SUELO SEL1	9.673	9.67	1334.0
188.000	TERRAPLEN	49.673	50.41	11116.4	VEGETAL	6.407	6.44	1008.5
	FIRME	4.447	4.45	815.5	SUELO SEL1	9.673	9.67	1343.7
189.000	TERRAPLEN	48.208	48.94	11165.3	VEGETAL	6.350	6.38	1014.8
	FIRME	4.447	4.45	820.0	SUELO SEL1	9.673	9.67	1353.4
190.000	TERRAPLEN	46.667	47.44	11212.8	VEGETAL	6.293	6.32	1021.2
	FIRME	4.447	4.45	824.4	SUELO SEL1	9.673	9.67	1363.1
191.000	TERRAPLEN	45.296	45.98	11258.8	VEGETAL	6.232	6.26	1027.4
	FIRME	4.447	4.45	828.9	SUELO SEL1	9.673	9.67	1372.7
192.000	TERRAPLEN	43.967	44.63	11303.4	VEGETAL	6.180	6.21	1033.6
	FIRME	4.447	4.45	833.3	SUELO SEL1	9.673	9.67	1382.4
193.000	TERRAPLEN	42.594	43.28	11346.7	VEGETAL	6.129	6.15	1039.8
	FIRME	4.447	4.45	837.8	SUELO SEL1	9.673	9.67	1392.1
194.000	TERRAPLEN	40.998	41.80	11388.5	VEGETAL	6.068	6.10	1045.9
	FIRME	4.447	4.45	842.2	SUELO SEL1	9.673	9.67	1401.8
195.000	TERRAPLEN	39.346	40.17	11428.6	VEGETAL	5.999	6.03	1051.9
	FIRME	4.447	4.45	846.7	SUELO SEL1	9.673	9.67	1411.4
196.000	TERRAPLEN	37.686	38.52	11467.1	VEGETAL	5.917	5.96	1057.9
	FIRME	4.447	4.45	851.1	SUELO SEL1	9.673	9.67	1421.1
197.000	TERRAPLEN	36.187	36.94	11504.1	VEGETAL	5.847	5.88	1063.8
	FIRME	4.447	4.45	855.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	1430.8
198.000	TERRAPLEN	34.755	35.47	11539.6	VEGETAL	5.777	5.81	1069.6
	FIRME	4.447	4.45	860.0	SUELO SEL1	9.673	9.67	1440.4
199.000	TERRAPLEN	33.354	34.05	11573.6	VEGETAL	5.715	5.75	1075.3
	FIRME	4.447	4.45	864.5	SUELO SEL1	9.673	9.67	1450.1
200.000	TERRAPLEN	31.877	32.62	11606.2	VEGETAL	5.653	5.68	1081.0
	FIRME	4.447	4.45	868.9	SUELO SEL1	9.673	9.67	1459.8
201.000	TERRAPLEN	30.491	31.18	11637.4	VEGETAL	5.591	5.62	1086.6
	FIRME	4.447	4.45	873.4	SUELO SEL1	9.673	9.67	1469.5
202.000	TERRAPLEN	29.133	29.81	11667.2	VEGETAL	5.532	5.56	1092.2
	FIRME	4.447	4.45	877.8	SUELO SEL1	9.673	9.67	1479.1

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
203.000	TERRAPLEN	27.819	28.48	11695.7	VEGETAL	5.472	5.50	1097.7
	FIRME	4.447	4.45	882.2	SUELO SEL1	9.673	9.67	1488.8
204.000	TERRAPLEN	26.512	27.17	11722.9	VEGETAL	5.403	5.44	1103.1
	FIRME	4.447	4.45	886.7	SUELO SEL1	9.673	9.67	1498.5
205.000	TERRAPLEN	25.177	25.84	11748.7	VEGETAL	5.334	5.37	1108.5
	FIRME	4.447	4.45	891.1	SUELO SEL1	9.673	9.67	1508.2
206.000	TERRAPLEN	23.813	24.50	11773.2	VEGETAL	5.267	5.30	1113.8
	FIRME	4.447	4.45	895.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	1517.8
207.000	TERRAPLEN	22.454	23.13	11796.3	VEGETAL	5.199	5.23	1119.0
	FIRME	4.447	4.45	900.0	SUELO SEL1	9.673	9.67	1527.5
208.000	TERRAPLEN	21.119	21.79	11818.1	VEGETAL	5.129	5.16	1124.2
	FIRME	4.447	4.45	904.5	SUELO SEL1	9.673	9.67	1537.2
209.000	TERRAPLEN	19.818	20.47	11838.6	VEGETAL	5.060	5.09	1129.3
	FIRME	4.447	4.45	908.9	SUELO SEL1	9.673	9.67	1546.9
210.000	TERRAPLEN	18.638	19.23	11857.8	VEGETAL	4.995	5.03	1134.3
	FIRME	4.447	4.45	913.4	SUELO SEL1	9.673	9.67	1556.5
211.000	TERRAPLEN	17.211	17.92	11875.7	VEGETAL	4.926	4.96	1139.3
	FIRME	4.447	4.45	917.8	SUELO SEL1	9.673	9.67	1566.2
212.000	TERRAPLEN	15.871	16.54	11892.3	VEGETAL	4.851	4.89	1144.2
	FIRME	4.447	4.45	922.3	SUELO SEL1	9.673	9.67	1575.9
213.000	TERRAPLEN	14.599	15.24	11907.5	VEGETAL	4.779	4.82	1149.0
	FIRME	4.447	4.45	926.7	SUELO SEL1	9.673	9.67	1585.5
214.000	TERRAPLEN	13.159	13.88	11921.4	VEGETAL	4.706	4.74	1153.7
	FIRME	4.447	4.45	931.2	SUELO SEL1	9.673	9.67	1595.2
215.000	TERRAPLEN	11.778	12.47	11933.9	VEGETAL	4.630	4.67	1158.4
	FIRME	4.447	4.45	935.6	SUELO SEL1	9.673	9.67	1604.9
216.000	TERRAPLEN	10.510	11.14	11945.0	VEGETAL	4.554	4.59	1163.0
	FIRME	4.447	4.45	940.1	SUELO SEL1	9.673	9.67	1614.6
217.000	TERRAPLEN	9.121	9.82	11954.8	VEGETAL	4.399	4.48	1167.5
	FIRME	4.447	4.45	944.5	SUELO SEL1	9.673	9.67	1624.2
218.000	TERRAPLEN	8.068	8.59	11963.4	VEGETAL	4.330	4.36	1171.8
	FIRME	4.447	4.45	949.0	SUELO SEL1	9.673	9.67	1633.9
219.000	TERRAPLEN	7.046	7.56	11971.0	VEGETAL	4.272	4.30	1176.1
	FIRME	4.447	4.45	953.4	SUELO SEL1	9.671	9.67	1643.6
220.000	TERRAPLEN	6.045	6.55	11977.5	VEGETAL	4.217	4.24	1180.4
	FIRME	4.447	4.45	957.9	SUELO SEL1	9.669	9.67	1653.3
221.000	TERRAPLEN	5.060	5.55	11983.1	VEGETAL	4.170	4.19	1184.6
	FIRME	4.447	4.45	962.3	SUELO SEL1	9.665	9.67	1662.9

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
222.000	TERRAPLEN	4.018	4.54	11987.6	VEGETAL	4.115	4.14	1188.7
	FIRME	4.447	4.45	966.7	SUELO SEL1	9.653	9.66	1672.6
223.000	TERRAPLEN	2.987	3.50	11991.1	VEGETAL	4.043	4.08	1192.8
	FIRME	4.447	4.45	971.2	SUELO SEL1	9.617	9.63	1682.2
224.000	TERRAPLEN	2.007	2.50	11993.6	VEGETAL	3.973	4.01	1196.8
	FIRME	4.447	4.45	975.6	SUELO SEL1	9.563	9.59	1691.8
225.000	D TIERRA	0.055	0.03	0.0	TERRAPLEN	1.127	1.57	11995.2
	VEGETAL	3.905	3.94	1200.7	FIRME	4.447	4.45	980.1
	SUELO SEL1	9.495	9.53	1701.3				
226.000	D TIERRA	0.411	0.23	0.3	TERRAPLEN	0.583	0.86	11996.0
	VEGETAL	3.841	3.87	1204.6	FIRME	4.447	4.45	984.5
	SUELO SEL1	9.414	9.45	1710.8				
227.000	D TIERRA	0.941	0.68	0.9	TERRAPLEN	0.241	0.41	11996.4
	VEGETAL	3.776	3.81	1208.4	FIRME	4.447	4.45	989.0
	SUELO SEL1	9.319	9.37	1720.2				
228.000	D TIERRA	1.592	1.27	2.2	TERRAPLEN	0.050	0.15	11996.6
	VEGETAL	3.708	3.74	1212.2	FIRME	4.448	4.45	993.4
	SUELO SEL1	9.202	9.26	1729.4				
229.000	D TIERRA	2.333	1.96	4.2	TERRAPLEN	0.001	0.03	11996.6
	VEGETAL	3.639	3.67	1215.8	FIRME	4.447	4.45	997.9
	SUELO SEL1	9.065	9.13	1738.5				
230.000	D TIERRA	2.906	2.62	6.8	TERRAPLEN	0.001	0.00	11996.6
	VEGETAL	3.591	3.61	1219.4	FIRME	4.447	4.45	1002.3
	SUELO SEL1	8.961	9.01	1747.6				
231.000	D TIERRA	3.647	3.28	10.1	TERRAPLEN	0.001	0.00	11996.6
	VEGETAL	3.517	3.55	1223.0	FIRME	4.446	4.45	1006.8
	SUELO SEL1	8.785	8.87	1756.4				
232.000	D TIERRA	4.277	3.96	14.0	TERRAPLEN	0.001	0.00	11996.6
	VEGETAL	3.478	3.50	1226.5	FIRME	4.444	4.44	1011.2
	SUELO SEL1	8.686	8.74	1765.2				
233.000	D TIERRA	4.674	4.48	18.5	TERRAPLEN	0.001	0.00	11996.6
	VEGETAL	3.428	3.45	1229.9	FIRME	4.431	4.44	1015.7
	SUELO SEL1	8.562	8.62	1773.8				
234.000	D TIERRA	5.034	4.85	23.4	TERRAPLEN	0.001	0.00	11996.6
	VEGETAL	3.389	3.41	1233.4	FIRME	4.415	4.42	1020.1
	SUELO SEL1	8.465	8.51	1782.3				
235.000	D TIERRA	5.327	5.18	28.5	VEGETAL	3.373	3.38	1236.7
	FIRME	4.406	4.41	1024.5	SUELO SEL1	8.425	8.45	1790.8

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
236.000	D TIERRA	5.585	5.46	34.0	VEGETAL	3.359	3.37	1240.1
	FIRME	4.397	4.40	1028.9	SUELO SEL1	8.390	8.41	1799.2
237.000	D TIERRA	5.688	5.64	39.6	VEGETAL	3.357	3.36	1243.5
	FIRME	4.395	4.40	1033.3	SUELO SEL1	8.385	8.39	1807.5
238.000	D TIERRA	5.855	5.77	45.4	TERRAPLEN	0.001	0.00	11996.6
	VEGETAL	3.385	3.37	1246.8	FIRME	4.399	4.40	1037.7
	SUELO SEL1	8.455	8.42	1816.0				
239.000	D TIERRA	6.206	6.03	51.4	TERRAPLEN	0.001	0.00	11996.6
	VEGETAL	3.378	3.38	1250.2	FIRME	4.392	4.40	1042.1
	SUELO SEL1	8.438	8.45	1824.4				
240.000	D TIERRA	6.458	6.33	57.8	VEGETAL	3.356	3.37	1253.6
	FIRME	4.379	4.39	1046.5	SUELO SEL1	8.381	8.41	1832.8
241.000	D TIERRA	6.678	6.57	64.3	VEGETAL	3.335	3.35	1256.9
	FIRME	4.366	4.37	1050.8	SUELO SEL1	8.331	8.36	1841.2
242.000	D TIERRA	6.873	6.78	71.1	VEGETAL	3.316	3.33	1260.2
	FIRME	4.354	4.36	1055.2	SUELO SEL1	8.284	8.31	1849.5
243.000	D TIERRA	7.028	6.95	78.1	VEGETAL	3.298	3.31	1263.6
	FIRME	4.342	4.35	1059.5	SUELO SEL1	8.237	8.26	1857.7
244.000	D TIERRA	7.069	7.05	85.1	VEGETAL	3.285	3.29	1266.8
	FIRME	4.335	4.34	1063.9	SUELO SEL1	8.205	8.22	1866.0
245.000	D TIERRA	7.100	7.08	92.2	VEGETAL	3.291	3.29	1270.1
	FIRME	4.335	4.33	1068.2	SUELO SEL1	8.221	8.21	1874.2
246.000	D TIERRA	7.113	7.11	99.3	VEGETAL	3.265	3.28	1273.4
	FIRME	4.311	4.32	1072.5	SUELO SEL1	8.155	8.19	1882.4
247.000	D TIERRA	7.181	7.15	106.4	VEGETAL	3.235	3.25	1276.7
	FIRME	4.286	4.30	1076.8	SUELO SEL1	8.080	8.12	1890.5
248.000	D TIERRA	7.263	7.22	113.7	VEGETAL	3.192	3.21	1279.9
	FIRME	4.246	4.27	1081.1	SUELO SEL1	7.973	8.03	1898.5
249.000	D TIERRA	7.445	7.35	121.0	VEGETAL	3.188	3.19	1283.1
	FIRME	4.241	4.24	1085.4	SUELO SEL1	7.961	7.97	1906.5
250.000	D TIERRA	7.307	7.38	128.4	VEGETAL	3.227	3.21	1286.3
	FIRME	4.287	4.26	1089.6	SUELO SEL1	8.061	8.01	1914.5
251.000	D TIERRA	7.329	7.32	135.7	VEGETAL	3.173	3.20	1289.5
	FIRME	4.226	4.26	1093.9	SUELO SEL1	7.924	7.99	1922.5
252.000	D TIERRA	7.589	7.46	143.2	VEGETAL	3.167	3.17	1292.6
	FIRME	4.217	4.22	1098.1	SUELO SEL1	7.909	7.92	1930.4
253.000	D TIERRA	7.930	7.76	150.9	VEGETAL	3.196	3.18	1295.8
	FIRME	4.249	4.23	1102.3	SUELO SEL1	7.978	7.94	1938.3

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
254.000	D TIERRA	8.269	8.10	159.0	VEGETAL	3.225	3.21	1299.0
	FIRME	4.274	4.26	1106.6	SUELO SEL1	8.046	8.01	1946.4
255.000	D TIERRA	8.528	8.40	167.4	VEGETAL	3.216	3.22	1302.3
	FIRME	4.262	4.27	1110.9	SUELO SEL1	8.013	8.03	1954.4
256.000	D TIERRA	8.816	8.67	176.1	VEGETAL	3.207	3.21	1305.5
	FIRME	4.249	4.26	1115.1	SUELO SEL1	7.979	8.00	1962.4
257.000	D TIERRA	9.126	8.97	185.1	VEGETAL	3.201	3.20	1308.7
	FIRME	4.234	4.24	1119.4	SUELO SEL1	7.945	7.96	1970.3
258.000	D TIERRA	9.410	9.27	194.3	VEGETAL	3.195	3.20	1311.9
	FIRME	4.218	4.23	1123.6	SUELO SEL1	7.911	7.93	1978.3
259.000	D TIERRA	9.619	9.51	203.9	VEGETAL	3.191	3.19	1315.1
	FIRME	4.201	4.21	1127.8	SUELO SEL1	7.878	7.89	1986.2
260.000	D TIERRA	9.731	9.68	213.5	VEGETAL	3.200	3.20	1318.3
	FIRME	4.200	4.20	1132.0	SUELO SEL1	7.875	7.88	1994.0
261.000	D TIERRA	9.910	9.82	223.3	VEGETAL	3.209	3.20	1321.5
	FIRME	4.196	4.20	1136.2	SUELO SEL1	7.868	7.87	2001.9
262.000	D TIERRA	10.076	9.99	233.3	VEGETAL	3.223	3.22	1324.7
	FIRME	4.196	4.20	1140.4	SUELO SEL1	7.868	7.87	2009.8
263.000	D TIERRA	10.124	10.10	243.4	VEGETAL	3.237	3.23	1327.9
	FIRME	4.196	4.20	1144.6	SUELO SEL1	7.867	7.87	2017.6
264.000	D TIERRA	9.993	10.06	253.5	VEGETAL	3.252	3.24	1331.2
	FIRME	4.196	4.20	1148.8	SUELO SEL1	7.867	7.87	2025.5

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE	AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
0.000	3	DP	TERRAPLEN	6.45	VEGETAL	5.26
			FIRME	3.22	SUELO SEL1	9.97
0.000	3	IP	TERRAPLEN	19.58	VEGETAL	11.68
			FIRME	8.16	SUELO SEL1	22.14

PROYECTO   :
GRUPO   :   1 : Grupo 1
EJE   :   2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	253.5
TERRAPLEN	12022.7
VEGETAL	1348.1
FIRME	1160.2
SUELO SEL1	2057.6

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D TIERRA	3.655	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.161	0.00	0.0	FIRME	3.840	0.00	0.0
	SUELO SEL1	7.864	0.00	0.0				
1.000	D TIERRA	3.945	3.80	3.8	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.136	3.15	3.1	FIRME	3.840	3.84	3.8
	SUELO SEL1	7.807	7.84	7.8				
2.000	D TIERRA	4.207	4.08	7.9	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.108	3.12	6.3	FIRME	3.836	3.84	7.7
	SUELO SEL1	7.740	7.77	15.6				
3.000	D TIERRA	4.434	4.32	12.2	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.081	3.09	9.4	FIRME	3.830	3.83	11.5
	SUELO SEL1	7.677	7.71	23.3				
3.331	D TIERRA	4.504	1.48	13.7	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.073	1.02	10.4	FIRME	3.828	1.27	12.8
	SUELO SEL1	7.658	2.54	25.9				
4.000	D TIERRA	4.640	3.06	16.7	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.058	2.05	12.4	FIRME	3.823	2.56	15.3
	SUELO SEL1	7.622	5.11	31.0				
5.000	D TIERRA	4.819	4.73	21.5	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.031	3.04	15.5	FIRME	3.814	3.82	19.2
	SUELO SEL1	7.559	7.59	38.6				
6.000	D TIERRA	4.993	4.91	26.4	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.005	3.02	18.5	FIRME	3.803	3.81	23.0
	SUELO SEL1	7.497	7.53	46.1				
7.000	D TIERRA	5.174	5.08	31.5	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	2.982	2.99	21.5	FIRME	3.793	3.80	26.8
	SUELO SEL1	7.443	7.47	53.6				
8.000	D TIERRA	5.380	5.28	36.7	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	2.962	2.97	24.5	FIRME	3.783	3.79	30.6
	SUELO SEL1	7.397	7.42	61.0				
9.000	D TIERRA	5.632	5.51	42.2	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	2.951	2.96	27.4	FIRME	3.785	3.78	34.3
	SUELO SEL1	7.369	7.38	68.4				
10.000	D TIERRA	5.813	5.72	48.0	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	2.930	2.94	30.4	FIRME	3.782	3.78	38.1
	SUELO SEL1	7.318	7.34	75.7				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
11.000	D TIERRA	5.939	5.88	53.8	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	2.910	2.92	33.3	FIRME	3.775	3.78	41.9
	SUELO SEL1	7.268	7.29	83.0				
12.000	D TIERRA	6.033	5.99	59.8	VEGETAL	2.891	2.90	36.2
	FIRME	3.767	3.77	45.7	SUELO SEL1	7.220	7.24	90.2
13.000	D TIERRA	6.107	6.07	65.9	VEGETAL	2.884	2.89	39.1
	FIRME	3.762	3.76	49.4	SUELO SEL1	7.204	7.21	97.4
14.000	D TIERRA	6.134	6.12	72.0	VEGETAL	2.880	2.88	41.9
	FIRME	3.758	3.76	53.2	SUELO SEL1	7.193	7.20	104.6
14.414	D TIERRA	6.136	2.54	74.6	VEGETAL	2.879	1.19	43.1
	FIRME	3.757	1.56	54.7	SUELO SEL1	7.189	2.98	107.6
15.000	D TIERRA	6.137	3.60	78.1	VEGETAL	2.877	1.69	44.8
	FIRME	3.756	2.20	57.0	SUELO SEL1	7.185	4.21	111.8
16.000	D TIERRA	6.141	6.14	84.3	VEGETAL	2.876	2.88	47.7
	FIRME	3.753	3.75	60.7	SUELO SEL1	7.182	7.18	119.0
17.000	D TIERRA	6.183	6.16	90.4	VEGETAL	2.876	2.88	50.6
	FIRME	3.753	3.75	64.5	SUELO SEL1	7.184	7.18	126.2
18.000	D TIERRA	6.372	6.28	96.7	VEGETAL	2.833	2.85	53.4
	FIRME	3.707	3.73	68.2	SUELO SEL1	7.074	7.13	133.3
19.000	D TIERRA	6.568	6.47	103.2	VEGETAL	2.826	2.83	56.3
	FIRME	3.703	3.71	71.9	SUELO SEL1	7.051	7.06	140.4
19.197	D TIERRA	6.598	1.30	104.5	VEGETAL	2.825	0.56	56.8
	FIRME	3.703	0.73	72.6	SUELO SEL1	7.047	1.39	141.8
20.000	D TIERRA	6.719	5.35	109.8	VEGETAL	2.820	2.27	59.1
	FIRME	3.700	2.97	75.6	SUELO SEL1	7.033	5.65	147.4
21.000	D TIERRA	6.844	6.78	116.6	VEGETAL	2.815	2.82	61.9
	FIRME	3.698	3.70	79.3	SUELO SEL1	7.018	7.03	154.5
21.730	D TIERRA	6.922	5.02	121.6	VEGETAL	2.811	2.05	64.0
	FIRME	3.696	2.70	82.0	SUELO SEL1	7.008	5.12	159.6
22.000	D TIERRA	6.949	1.87	123.5	VEGETAL	2.810	0.76	64.7
	FIRME	3.695	1.00	83.0	SUELO SEL1	7.005	1.89	161.5
23.000	D TIERRA	7.040	6.99	130.5	VEGETAL	2.805	2.81	67.5
	FIRME	3.693	3.69	86.7	SUELO SEL1	6.995	7.00	168.5
24.000	D TIERRA	7.117	7.08	137.6	VEGETAL	2.802	2.80	70.3
	FIRME	3.691	3.69	90.4	SUELO SEL1	6.986	6.99	175.5
24.233	D TIERRA	7.133	1.66	139.3	VEGETAL	2.801	0.65	71.0
	FIRME	3.690	0.86	91.2	SUELO SEL1	6.985	1.63	177.1

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
25.000	D TIERRA	7.177	5.49	144.7	VEGETAL	2.800	2.15	73.1
	FIRME	3.690	2.83	94.1	SUELO SEL1	6.981	5.36	182.4
26.000	D TIERRA	7.218	7.20	151.9	VEGETAL	2.799	2.80	75.9
	FIRME	3.689	3.69	97.8	SUELO SEL1	6.978	6.98	189.4
27.000	D TIERRA	7.242	7.23	159.2	VEGETAL	2.799	2.80	78.7
	FIRME	3.689	3.69	101.4	SUELO SEL1	6.978	6.98	196.4
28.000	D TIERRA	7.234	7.24	166.4	VEGETAL	2.799	2.80	81.5
	FIRME	3.690	3.69	105.1	SUELO SEL1	6.981	6.98	203.4
29.000	D TIERRA	7.142	7.19	173.6	VEGETAL	2.799	2.80	84.3
	FIRME	3.691	3.69	108.8	SUELO SEL1	6.988	6.98	210.4
29.672	D TIERRA	7.056	4.77	178.4	VEGETAL	2.801	1.88	86.2
	FIRME	3.693	2.48	111.3	SUELO SEL1	6.993	4.70	215.1
30.000	D TIERRA	7.011	2.31	180.7	VEGETAL	2.802	0.92	87.1
	FIRME	3.694	1.21	112.5	SUELO SEL1	6.996	2.29	217.4
31.000	D TIERRA	6.890	6.95	187.6	VEGETAL	2.824	2.81	89.9
	FIRME	3.719	3.71	116.2	SUELO SEL1	7.052	7.02	224.4
32.000	D TIERRA	6.738	6.81	194.4	VEGETAL	2.854	2.84	92.8
	FIRME	3.749	3.73	120.0	SUELO SEL1	7.127	7.09	231.5
33.000	D TIERRA	6.532	6.64	201.1	VEGETAL	2.884	2.87	95.6
	FIRME	3.775	3.76	123.7	SUELO SEL1	7.203	7.16	238.6
33.951	D TIERRA	6.269	6.09	207.2	VEGETAL	2.915	2.76	98.4
	FIRME	3.796	3.60	127.3	SUELO SEL1	7.279	6.89	245.5
34.000	D TIERRA	6.255	0.31	207.5	VEGETAL	2.916	0.14	98.5
	FIRME	3.797	0.19	127.5	SUELO SEL1	7.283	0.36	245.9
35.000	D TIERRA	5.946	6.10	213.6	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	2.950	2.93	101.5	FIRME	3.815	3.81	131.3
	SUELO SEL1	7.366	7.32	253.2				
36.000	D TIERRA	5.626	5.79	219.3	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	2.984	2.97	104.4	FIRME	3.828	3.82	135.1
	SUELO SEL1	7.452	7.41	260.6				
37.000	D TIERRA	5.305	5.47	224.8	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.020	3.00	107.4	FIRME	3.836	3.83	139.0
	SUELO SEL1	7.542	7.50	268.1				
37.712	D TIERRA	5.076	3.70	228.5	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.045	2.16	109.6	FIRME	3.839	2.73	141.7
	SUELO SEL1	7.604	5.39	273.5				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
38.000	D TIERRA	4.981	1.45	230.0	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.054	0.88	110.5	FIRME	3.839	1.11	142.8
	SUELO SEL1	7.628	2.19	275.7				
39.000	D TIERRA	4.654	4.82	234.8	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.088	3.07	113.6	FIRME	3.840	3.84	146.6
	SUELO SEL1	7.709	7.67	283.4				
40.000	D TIERRA	4.323	4.49	239.3	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.120	3.10	116.7	FIRME	3.840	3.84	150.5
	SUELO SEL1	7.784	7.75	291.1				
40.338	D TIERRA	4.211	1.44	240.7	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.130	1.06	117.7	FIRME	3.840	1.30	151.8
	SUELO SEL1	7.808	2.64	293.7				
41.000	D TIERRA	3.987	2.71	243.4	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.151	2.08	119.8	FIRME	3.840	2.54	154.3
	SUELO SEL1	7.852	5.18	298.9				
42.000	D TIERRA	3.643	3.81	247.2	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.180	3.17	123.0	FIRME	3.840	3.84	158.2
	SUELO SEL1	7.914	7.88	306.8				
42.872	D TIERRA	3.337	3.04	250.3	TERRAPLEN	0.002	0.00	0.0
	VEGETAL	3.206	2.78	125.7	FIRME	3.840	3.35	161.5
	SUELO SEL1	7.965	6.92	313.7				
43.000	D TIERRA	3.291	0.42	250.7	TERRAPLEN	0.002	0.00	0.0
	VEGETAL	3.210	0.41	126.2	FIRME	3.840	0.49	162.0
	SUELO SEL1	7.972	1.02	314.8				
44.000	D TIERRA	2.932	3.11	253.8	TERRAPLEN	0.002	0.00	0.0
	VEGETAL	3.240	3.23	129.4	FIRME	3.840	3.84	165.8
	SUELO SEL1	8.029	8.00	322.8				
45.000	D TIERRA	2.567	2.75	256.6	TERRAPLEN	0.002	0.00	0.0
	VEGETAL	3.270	3.26	132.6	FIRME	3.840	3.84	169.7
	SUELO SEL1	8.080	8.05	330.8				
46.000	D TIERRA	2.189	2.38	258.9	TERRAPLEN	0.002	0.00	0.0
	VEGETAL	3.299	3.28	135.9	FIRME	3.840	3.84	173.5
	SUELO SEL1	8.126	8.10	338.9				
47.000	D TIERRA	1.791	1.99	260.9	TERRAPLEN	0.002	0.00	0.1
	VEGETAL	3.328	3.31	139.2	FIRME	3.840	3.84	177.4
	SUELO SEL1	8.170	8.15	347.1				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
48.000	D TIERRA	1.382	1.59	262.5	TERRAPLEN	0.002	0.00	0.1
	VEGETAL	3.359	3.34	142.6	FIRME	3.840	3.84	181.2
	SUELO SEL1	8.214	8.19	355.3				
48.932	D TIERRA	1.028	1.12	263.6	TERRAPLEN	0.014	0.01	0.1
	VEGETAL	3.388	3.14	145.7	FIRME	3.840	3.58	184.8
	SUELO SEL1	8.250	7.67	362.9				
49.000	D TIERRA	1.005	0.07	263.7	TERRAPLEN	0.017	0.00	0.1
	VEGETAL	3.390	0.23	145.9	FIRME	3.840	0.26	185.0
	SUELO SEL1	8.252	0.56	363.5				
50.000	D TIERRA	0.735	0.87	264.6	TERRAPLEN	0.117	0.07	0.1
	VEGETAL	3.420	3.41	149.4	FIRME	3.840	3.84	188.9
	SUELO SEL1	8.285	8.27	371.8				
51.000	D TIERRA	0.524	0.63	265.2	TERRAPLEN	0.243	0.18	0.3
	VEGETAL	3.449	3.43	152.8	FIRME	3.840	3.84	192.7
	SUELO SEL1	8.313	8.30	380.1				
52.000	D TIERRA	0.363	0.44	265.7	TERRAPLEN	0.384	0.31	0.6
	VEGETAL	3.471	3.46	156.2	FIRME	3.840	3.84	196.6
	SUELO SEL1	8.333	8.32	388.4				
53.000	D TIERRA	0.244	0.30	266.0	TERRAPLEN	0.558	0.47	1.1
	VEGETAL	3.491	3.48	159.7	FIRME	3.840	3.84	200.4
	SUELO SEL1	8.350	8.34	396.7				
53.139	D TIERRA	0.230	0.03	266.0	TERRAPLEN	0.584	0.08	1.2
	VEGETAL	3.494	0.49	160.2	FIRME	3.840	0.53	200.9
	SUELO SEL1	8.352	1.16	397.9				
54.000	D TIERRA	0.166	0.17	266.2	TERRAPLEN	0.759	0.58	1.8
	VEGETAL	3.510	3.02	163.2	FIRME	3.840	3.31	204.2
	SUELO SEL1	8.364	7.20	405.1				
55.000	D TIERRA	0.114	0.14	266.3	TERRAPLEN	0.971	0.87	2.6
	VEGETAL	3.527	3.52	166.7	FIRME	3.840	3.84	208.1
	SUELO SEL1	8.375	8.37	413.4				
56.000	D TIERRA	0.081	0.10	266.4	TERRAPLEN	1.189	1.08	3.7
	VEGETAL	3.544	3.54	170.3	FIRME	3.840	3.84	211.9
	SUELO SEL1	8.383	8.38	421.8				
56.748	D TIERRA	0.065	0.05	266.5	TERRAPLEN	1.348	0.95	4.6
	VEGETAL	3.556	2.66	172.9	FIRME	3.840	2.87	214.8
	SUELO SEL1	8.387	6.27	428.1				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
57.000	D TIERRA	0.060	0.02	266.5	TERRAPLEN	1.399	0.35	5.0
	VEGETAL	3.560	0.90	173.8	FIRME	3.840	0.97	215.8
	SUELO SEL1	8.388	2.11	430.2				
58.000	D TIERRA	0.045	0.05	266.5	TERRAPLEN	1.594	1.50	6.5
	VEGETAL	3.574	3.57	177.4	FIRME	3.840	3.84	219.6
	SUELO SEL1	8.392	8.39	438.6				
59.000	D TIERRA	0.038	0.04	266.6	TERRAPLEN	1.777	1.69	8.2
	VEGETAL	3.585	3.58	181.0	FIRME	3.840	3.84	223.4
	SUELO SEL1	8.394	8.39	447.0				
60.000	D TIERRA	0.035	0.04	266.6	TERRAPLEN	1.946	1.86	10.0
	VEGETAL	3.594	3.59	184.6	FIRME	3.840	3.84	227.3
	SUELO SEL1	8.394	8.39	455.4				
61.000	D TIERRA	0.035	0.03	266.6	TERRAPLEN	2.102	2.02	12.1
	VEGETAL	3.601	3.60	188.2	FIRME	3.840	3.84	231.1
	SUELO SEL1	8.394	8.39	463.8				
62.000	D TIERRA	0.037	0.04	266.7	TERRAPLEN	2.253	2.18	14.2
	VEGETAL	3.605	3.60	191.8	FIRME	3.840	3.84	235.0
	SUELO SEL1	8.392	8.39	472.2				
62.639	D TIERRA	0.040	0.02	266.7	TERRAPLEN	2.349	1.47	15.7
	VEGETAL	3.610	2.31	194.1	FIRME	3.840	2.45	237.4
	SUELO SEL1	8.390	5.36	477.5				
63.000	D TIERRA	0.042	0.01	266.7	TERRAPLEN	2.398	0.86	16.6
	VEGETAL	3.612	1.30	195.4	FIRME	3.840	1.39	238.8
	SUELO SEL1	8.390	3.03	480.6				
64.000	D TIERRA	0.050	0.05	266.8	TERRAPLEN	2.514	2.46	19.0
	VEGETAL	3.613	3.61	199.0	FIRME	3.840	3.84	242.6
	SUELO SEL1	8.386	8.39	489.0				
65.000	D TIERRA	0.039	0.04	266.8	TERRAPLEN	2.631	2.57	21.6
	VEGETAL	3.631	3.62	202.6	FIRME	3.840	3.84	246.5
	SUELO SEL1	8.391	8.39	497.3				
66.000	D TIERRA	0.029	0.03	266.8	TERRAPLEN	2.689	2.66	24.3
	VEGETAL	3.640	3.64	206.3	FIRME	3.840	3.84	250.3
	SUELO SEL1	8.395	8.39	505.7				
66.654	D TIERRA	0.025	0.02	266.9	TERRAPLEN	2.685	1.76	26.0
	VEGETAL	3.644	2.38	208.6	FIRME	3.840	2.51	252.8
	SUELO SEL1	8.398	5.49	511.2				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
67.000	D TIERRA	0.023	0.01	266.9	TERRAPLEN	2.680	0.93	26.9
	VEGETAL	3.646	1.26	209.9	FIRME	3.840	1.33	254.2
	SUELO SEL1	8.400	2.91	514.1				
68.000	D TIERRA	0.019	0.02	266.9	TERRAPLEN	2.618	2.65	29.6
	VEGETAL	3.642	3.64	213.5	FIRME	3.840	3.84	258.0
	SUELO SEL1	8.402	8.40	522.5				
69.000	D TIERRA	0.017	0.02	266.9	TERRAPLEN	2.515	2.57	32.2
	VEGETAL	3.635	3.64	217.2	FIRME	3.840	3.84	261.8
	SUELO SEL1	8.403	8.40	530.9				
70.000	D TIERRA	0.016	0.02	266.9	TERRAPLEN	2.365	2.44	34.6
	VEGETAL	3.623	3.63	220.8	FIRME	3.840	3.84	265.7
	SUELO SEL1	8.405	8.40	539.3				
71.000	D TIERRA	0.018	0.02	266.9	TERRAPLEN	2.203	2.28	36.9
	VEGETAL	3.607	3.62	224.4	FIRME	3.840	3.84	269.5
	SUELO SEL1	8.404	8.40	547.7				
72.000	D TIERRA	0.022	0.02	267.0	TERRAPLEN	2.025	2.11	39.0
	VEGETAL	3.589	3.60	228.0	FIRME	3.840	3.84	273.4
	SUELO SEL1	8.401	8.40	556.1				
72.730	D TIERRA	0.028	0.02	267.0	TERRAPLEN	1.889	1.43	40.4
	VEGETAL	3.576	2.62	230.6	FIRME	3.840	2.80	276.2
	SUELO SEL1	8.399	6.13	562.3				
73.000	D TIERRA	0.030	0.01	267.0	TERRAPLEN	1.836	0.50	40.9
	VEGETAL	3.571	0.96	231.6	FIRME	3.840	1.04	277.2
	SUELO SEL1	8.398	2.27	564.5				
74.000	D TIERRA	0.043	0.04	267.0	TERRAPLEN	1.644	1.74	42.7
	VEGETAL	3.552	3.56	235.2	FIRME	3.840	3.84	281.0
	SUELO SEL1	8.390	8.39	572.9				
75.000	D TIERRA	0.065	0.05	267.1	TERRAPLEN	1.441	1.54	44.2
	VEGETAL	3.537	3.54	238.7	FIRME	3.840	3.84	284.9
	SUELO SEL1	8.383	8.39	581.3				
76.000	D TIERRA	0.092	0.08	267.1	TERRAPLEN	1.233	1.34	45.5
	VEGETAL	3.528	3.53	242.2	FIRME	3.840	3.84	288.7
	SUELO SEL1	8.378	8.38	589.7				
77.000	D TIERRA	0.120	0.11	267.3	TERRAPLEN	1.046	1.14	46.7
	VEGETAL	3.526	3.53	245.8	FIRME	3.840	3.84	292.6
	SUELO SEL1	8.374	8.38	598.1				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
78.000	D TIERRA	0.150	0.14	267.4	TERRAPLEN	0.781	0.91	47.6
	VEGETAL	3.500	3.51	249.3	FIRME	3.840	3.84	296.4
	SUELO SEL1	8.361	8.37	606.5				
79.000	D TIERRA	0.192	0.17	267.6	TERRAPLEN	0.618	0.70	48.3
	VEGETAL	3.492	3.50	252.8	FIRME	3.840	3.84	300.2
	SUELO SEL1	8.354	8.36	614.8				
79.697	D TIERRA	0.226	0.15	267.7	TERRAPLEN	0.467	0.38	48.7
	VEGETAL	3.477	2.43	255.2	FIRME	3.840	2.68	302.9
	SUELO SEL1	8.342	5.82	620.6				
80.000	D TIERRA	0.241	0.07	267.8	TERRAPLEN	0.403	0.13	48.8
	VEGETAL	3.470	1.05	256.3	FIRME	3.840	1.16	304.1
	SUELO SEL1	8.337	2.53	623.2				
81.000	D TIERRA	0.320	0.28	268.1	TERRAPLEN	0.208	0.31	49.1
	VEGETAL	3.447	3.46	259.7	FIRME	3.840	3.84	307.9
	SUELO SEL1	8.316	8.33	631.5				
82.000	D TIERRA	0.476	0.40	268.5	TERRAPLEN	0.076	0.14	49.3
	VEGETAL	3.419	3.43	263.1	FIRME	3.840	3.84	311.8
	SUELO SEL1	8.289	8.30	639.8				
83.000	D TIERRA	0.721	0.60	269.1	TERRAPLEN	0.002	0.04	49.3
	VEGETAL	3.385	3.40	266.6	FIRME	3.840	3.84	315.6
	SUELO SEL1	8.254	8.27	648.1				
84.000	D TIERRA	1.025	0.87	269.9	TERRAPLEN	0.002	0.00	49.3
	VEGETAL	3.361	3.37	269.9	FIRME	3.840	3.84	319.4
	SUELO SEL1	8.225	8.24	656.3				
85.000	D TIERRA	1.363	1.19	271.1	TERRAPLEN	0.002	0.00	49.3
	VEGETAL	3.333	3.35	273.3	FIRME	3.840	3.84	323.3
	SUELO SEL1	8.188	8.21	664.5				
85.752	D TIERRA	1.630	1.13	272.2	TERRAPLEN	0.002	0.00	49.3
	VEGETAL	3.313	2.50	275.8	FIRME	3.840	2.89	326.2
	SUELO SEL1	8.158	6.15	670.6				
86.000	D TIERRA	1.718	0.42	272.7	TERRAPLEN	0.002	0.00	49.3
	VEGETAL	3.306	0.82	276.6	FIRME	3.840	0.95	327.1
	SUELO SEL1	8.148	2.02	672.7				
87.000	D TIERRA	2.062	1.89	274.6	TERRAPLEN	0.002	0.00	49.3
	VEGETAL	3.281	3.29	279.9	FIRME	3.840	3.84	331.0
	SUELO SEL1	8.107	8.13	680.8				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
88.000	D TIERRA	2.400	2.23	276.8	TERRAPLEN	0.002	0.00	49.3
	VEGETAL	3.256	3.27	283.2	FIRME	3.840	3.84	334.8
	SUELO SEL1	8.063	8.09	688.9				
89.000	D TIERRA	2.737	2.57	279.4	TERRAPLEN	0.002	0.00	49.3
	VEGETAL	3.231	3.24	286.4	FIRME	3.840	3.84	338.6
	SUELO SEL1	8.016	8.04	696.9				
89.319	D TIERRA	2.845	0.89	280.2	TERRAPLEN	0.002	0.00	49.3
	VEGETAL	3.223	1.03	287.4	FIRME	3.840	1.22	339.9
	SUELO SEL1	8.001	2.55	699.5				
90.000	D TIERRA	3.070	2.01	282.3	TERRAPLEN	0.002	0.00	49.3
	VEGETAL	3.206	2.19	289.6	FIRME	3.839	2.61	342.5
	SUELO SEL1	7.966	5.44	704.9				
91.000	D TIERRA	3.443	3.26	285.5	TERRAPLEN	0.001	0.00	49.3
	VEGETAL	3.177	3.19	292.8	FIRME	3.839	3.84	346.3
	SUELO SEL1	7.905	7.94	712.8				
92.000	D TIERRA	3.802	3.62	289.1	TERRAPLEN	0.001	0.00	49.3
	VEGETAL	3.145	3.16	296.0	FIRME	3.840	3.84	350.2
	SUELO SEL1	7.836	7.87	720.7				
92.834	D TIERRA	4.093	3.29	292.4	TERRAPLEN	0.001	0.00	49.3
	VEGETAL	3.118	2.61	298.6	FIRME	3.840	3.20	353.4
	SUELO SEL1	7.774	6.51	727.2				
93.000	D TIERRA	4.149	0.68	293.1	TERRAPLEN	0.001	0.00	49.3
	VEGETAL	3.112	0.52	299.1	FIRME	3.840	0.64	354.0
	SUELO SEL1	7.762	1.29	728.5				
94.000	D TIERRA	4.486	4.32	297.4	TERRAPLEN	0.001	0.00	49.3
	VEGETAL	3.080	3.10	302.2	FIRME	3.838	3.84	357.8
	SUELO SEL1	7.687	7.72	736.2				
94.248	D TIERRA	4.569	1.12	298.6	TERRAPLEN	0.001	0.00	49.3
	VEGETAL	3.072	0.76	303.0	FIRME	3.838	0.95	358.8
	SUELO SEL1	7.669	1.90	738.1				

PROYECTO   :
GRUPO   :   1 : Grupo 1
EJE   :   3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	298.6
TERRAPLEN	49.3
VEGETAL	303.0
FIRME	358.8
SUELO SEL1	738.1

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 4 : VIA DE SERVICIO (ISPOL4.vol) ELIMINADO

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	TERRAPLEN	3.966	0.00	0.0	VEGETAL	1.902	0.00	0.0
	FIRME	0.515	0.00	0.0				
1.000	TERRAPLEN	3.768	3.87	3.9	VEGETAL	1.855	1.88	1.9
	FIRME	0.509	0.51	0.5				
2.000	TERRAPLEN	3.493	3.63	7.5	VEGETAL	1.799	1.83	3.7
	FIRME	0.502	0.51	1.0				
3.000	TERRAPLEN	2.848	3.17	10.7	VEGETAL	1.702	1.75	5.5
	FIRME	0.495	0.50	1.5				
3.089	TERRAPLEN	2.790	0.25	10.9	VEGETAL	1.694	0.15	5.6
	FIRME	0.495	0.04	1.6				
3.531	TERRAPLEN	2.499	1.17	12.1	VEGETAL	1.650	0.74	6.3
	FIRME	0.492	0.22	1.8				
3.721	TERRAPLEN	2.376	0.46	12.6	VEGETAL	1.631	0.31	6.7
	FIRME	0.491	0.09	1.9				
4.000	TERRAPLEN	2.197	0.64	13.2	VEGETAL	1.603	0.45	7.1
	FIRME	0.489	0.14	2.0				
5.000	TERRAPLEN	1.829	2.01	15.2	VEGETAL	1.544	1.57	8.7
	FIRME	0.482	0.49	2.5				
6.000	TERRAPLEN	1.572	1.70	16.9	VEGETAL	1.484	1.51	10.2
	FIRME	0.475	0.48	3.0				
7.000	TERRAPLEN	1.341	1.46	18.4	VEGETAL	1.427	1.46	11.7
	FIRME	0.466	0.47	3.4				
8.000	TERRAPLEN	1.145	1.24	19.6	VEGETAL	1.375	1.40	13.1
	FIRME	0.454	0.46	3.9				
9.000	TERRAPLEN	0.982	1.06	20.7	VEGETAL	1.338	1.36	14.4
	FIRME	0.444	0.45	4.4				
10.000	TERRAPLEN	0.840	0.91	21.6	VEGETAL	1.306	1.32	15.7
	FIRME	0.434	0.44	4.8				
10.073	TERRAPLEN	0.831	0.06	21.6	VEGETAL	1.304	0.10	15.8
	FIRME	0.433	0.03	4.8				
11.000	TERRAPLEN	0.720	0.72	22.4	VEGETAL	1.283	1.20	17.0
	FIRME	0.426	0.40	5.2				
12.000	TERRAPLEN	0.617	0.67	23.0	VEGETAL	1.265	1.27	18.3
	FIRME	0.419	0.42	5.6				
12.638	TERRAPLEN	0.558	0.37	23.4	VEGETAL	1.255	0.80	19.1
	FIRME	0.415	0.27	5.9				
13.000	TERRAPLEN	0.528	0.20	23.6	VEGETAL	1.249	0.45	19.6
	FIRME	0.412	0.15	6.1				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
14.000	TERRAPLEN	0.444	0.49	24.1	VEGETAL	1.231	1.24	20.8
	FIRME	0.406	0.41	6.5				
15.000	TERRAPLEN	0.365	0.40	24.5	VEGETAL	1.219	1.22	22.0
	FIRME	0.399	0.40	6.9				
16.000	TERRAPLEN	0.259	0.31	24.8	VEGETAL	1.209	1.21	23.2
	FIRME	0.392	0.40	7.3				
17.000	TERRAPLEN	0.172	0.22	25.0	VEGETAL	1.199	1.20	24.4
	FIRME	0.386	0.39	7.7				
18.000	D TIERRA	0.008	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.135	0.15	25.2
	VEGETAL	1.190	1.19	25.6	FIRME	0.379	0.38	8.0
19.000	D TIERRA	0.015	0.01	0.0	TERRAPLEN	0.130	0.13	25.3
	VEGETAL	1.178	1.18	26.8	FIRME	0.372	0.38	8.4
20.000	D TIERRA	0.012	0.01	0.0	TERRAPLEN	0.132	0.13	25.4
	VEGETAL	1.157	1.17	28.0	FIRME	0.366	0.37	8.8
21.000	D TIERRA	0.006	0.01	0.0	TERRAPLEN	0.158	0.15	25.6
	VEGETAL	1.132	1.14	29.1	FIRME	0.359	0.36	9.1
22.000	TERRAPLEN	0.204	0.18	25.8	VEGETAL	1.105	1.12	30.2
	FIRME	0.352	0.36	9.5				
23.000	TERRAPLEN	0.222	0.21	26.0	VEGETAL	1.080	1.09	31.3
	FIRME	0.346	0.35	9.8				
24.000	TERRAPLEN	0.224	0.22	26.2	VEGETAL	1.058	1.07	32.4
	FIRME	0.339	0.34	10.2				
25.000	TERRAPLEN	0.218	0.22	26.4	VEGETAL	1.038	1.05	33.5
	FIRME	0.332	0.34	10.5				
26.000	TERRAPLEN	0.201	0.21	26.6	VEGETAL	1.018	1.03	34.5
	FIRME	0.326	0.33	10.9				
27.000	TERRAPLEN	0.174	0.19	26.8	VEGETAL	0.996	1.01	35.5
	FIRME	0.319	0.32	11.2				
28.000	TERRAPLEN	0.140	0.16	27.0	VEGETAL	0.974	0.98	36.5
	FIRME	0.312	0.32	11.5				
29.000	TERRAPLEN	0.124	0.13	27.1	VEGETAL	0.955	0.96	37.4
	FIRME	0.306	0.31	11.8				
30.000	TERRAPLEN	0.123	0.12	27.2	VEGETAL	0.937	0.95	38.4
	FIRME	0.299	0.30	12.1				
30.922	D TIERRA	0.009	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.145	0.12	27.3
	VEGETAL	0.939	0.86	39.3	FIRME	0.299	0.28	12.4

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE	AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
0.000	4	DP	D TIERRA	7.08	TERRAPLEN	0.06
			VEGETAL	8.98	FIRME	9.66
			SUELO SEL1	13.51		
0.000	4	IP	D TIERRA	3.25	TERRAPLEN	0.18
			VEGETAL	6.23	FIRME	6.82
			SUELO SEL1	9.64		

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	10.4
TERRAPLEN	27.6
VEGETAL	54.5
FIRME	28.9
SUELO SEL1	23.2

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	TERRAPLEN	0.700	0.00	0.0	VEGETAL	1.513	0.00	0.0
	FIRME	0.499	0.00	0.0				
1.000	TERRAPLEN	0.614	0.66	0.7	VEGETAL	1.486	1.50	1.5
	FIRME	0.489	0.49	0.5				
2.000	TERRAPLEN	0.590	0.60	1.3	VEGETAL	1.456	1.47	3.0
	FIRME	0.479	0.48	1.0				
3.000	TERRAPLEN	0.585	0.59	1.8	VEGETAL	1.425	1.44	4.4
	FIRME	0.469	0.47	1.5				
4.000	TERRAPLEN	0.588	0.59	2.4	VEGETAL	1.392	1.41	5.8
	FIRME	0.459	0.46	1.9				
5.000	TERRAPLEN	0.599	0.59	3.0	VEGETAL	1.360	1.38	7.2
	FIRME	0.449	0.45	2.4				
6.000	TERRAPLEN	0.613	0.61	3.6	VEGETAL	1.329	1.34	8.5
	FIRME	0.439	0.44	2.8				
6.237	TERRAPLEN	0.620	0.15	3.8	VEGETAL	1.321	0.31	8.9
	FIRME	0.437	0.10	2.9				
7.000	TERRAPLEN	0.638	0.48	4.3	VEGETAL	1.297	1.00	9.9
	FIRME	0.429	0.33	3.2				
7.457	TERRAPLEN	0.655	0.30	4.6	VEGETAL	1.283	0.59	10.4
	FIRME	0.424	0.20	3.4				
8.000	TERRAPLEN	0.674	0.36	4.9	VEGETAL	1.266	0.69	11.1
	FIRME	0.419	0.23	3.7				
9.000	TERRAPLEN	0.710	0.69	5.6	VEGETAL	1.236	1.25	12.4
	FIRME	0.409	0.41	4.1				
10.000	TERRAPLEN	0.768	0.74	6.3	VEGETAL	1.215	1.23	13.6
	FIRME	0.403	0.41	4.5				
11.000	TERRAPLEN	0.780	0.77	7.1	VEGETAL	1.185	1.20	14.8
	FIRME	0.393	0.40	4.9				
12.000	TERRAPLEN	0.771	0.78	7.9	VEGETAL	1.161	1.17	16.0
	FIRME	0.384	0.39	5.3				
13.000	TERRAPLEN	0.789	0.78	8.7	VEGETAL	1.132	1.15	17.1
	FIRME	0.374	0.38	5.7				
14.000	TERRAPLEN	0.779	0.78	9.5	VEGETAL	1.100	1.12	18.2
	FIRME	0.364	0.37	6.0				
15.000	TERRAPLEN	0.753	0.77	10.2	VEGETAL	1.066	1.08	19.3
	FIRME	0.353	0.36	6.4				
16.000	TERRAPLEN	0.728	0.74	11.0	VEGETAL	1.030	1.05	20.4
	FIRME	0.342	0.35	6.7				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
17.000	TERRAPLEN	0.711	0.72	11.7	VEGETAL	0.997	1.01	21.4
	FIRME	0.331	0.34	7.1				
18.000	TERRAPLEN	0.697	0.70	12.4	VEGETAL	0.969	0.98	22.4
	FIRME	0.322	0.33	7.4				
19.000	TERRAPLEN	0.689	0.69	13.1	VEGETAL	0.945	0.96	23.3
	FIRME	0.313	0.32	7.7				
20.000	TERRAPLEN	0.680	0.68	13.8	VEGETAL	0.917	0.93	24.3
	FIRME	0.304	0.31	8.0				
20.251	TERRAPLEN	0.683	0.17	13.9	VEGETAL	0.917	0.23	24.5
	FIRME	0.304	0.08	8.1				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE	AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
0.000	3	DP	D TIERRA	3.86	VEGETAL	2.55
			FIRME	2.38	SUELO SEL1	3.89
0.000	3	IP	D TIERRA	5.41	VEGETAL	3.21
			FIRME	2.91	SUELO SEL1	4.67

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	9.3
TERRAPLEN	13.9
VEGETAL	30.3
FIRME	13.4
SUELO SEL1	8.6

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	TERRAPLEN	2.342	0.00	0.0	FIRME	0.515	0.00	0.0
0.529	TERRAPLEN	2.435	1.26	1.3	FIRME	0.512	0.27	0.3
1.000	TERRAPLEN	2.510	1.16	2.4	FIRME	0.510	0.24	0.5
2.000	TERRAPLEN	2.619	2.56	5.0	FIRME	0.505	0.51	1.0
2.454	TERRAPLEN	2.651	1.20	6.2	FIRME	0.503	0.23	1.2
3.000	TERRAPLEN	2.680	1.46	7.6	FIRME	0.500	0.27	1.5
4.000	TERRAPLEN	2.707	2.69	10.3	FIRME	0.495	0.50	2.0
5.000	TERRAPLEN	2.698	2.70	13.0	FIRME	0.490	0.49	2.5
6.000	TERRAPLEN	2.653	2.68	15.7	FIRME	0.485	0.49	3.0
7.000	TERRAPLEN	2.590	2.62	18.3	FIRME	0.480	0.48	3.5
8.000	TERRAPLEN	2.527	2.56	20.9	FIRME	0.475	0.48	4.0
9.000	TERRAPLEN	2.464	2.50	23.4	FIRME	0.470	0.47	4.4
10.000	TERRAPLEN	2.402	2.43	25.8	FIRME	0.465	0.47	4.9
11.000	TERRAPLEN	2.342	2.37	28.2	FIRME	0.460	0.46	5.4
12.000	TERRAPLEN	2.282	2.31	30.5	FIRME	0.455	0.46	5.8
13.000	TERRAPLEN	2.218	2.25	32.8	FIRME	0.450	0.45	6.3
13.895	TERRAPLEN	2.151	1.96	34.7	FIRME	0.446	0.40	6.7
14.000	TERRAPLEN	2.143	0.23	34.9	FIRME	0.445	0.05	6.7
15.000	TERRAPLEN	2.059	2.10	37.0	FIRME	0.440	0.44	7.2
16.000	TERRAPLEN	1.967	2.01	39.1	FIRME	0.435	0.44	7.6
17.000	TERRAPLEN	1.871	1.92	41.0	FIRME	0.430	0.43	8.0
18.000	TERRAPLEN	1.770	1.82	42.8	FIRME	0.425	0.43	8.5
19.000	TERRAPLEN	1.665	1.72	44.5	FIRME	0.420	0.42	8.9
20.000	TERRAPLEN	1.558	1.61	46.1	FIRME	0.415	0.42	9.3
21.000	TERRAPLEN	1.455	1.51	47.6	FIRME	0.410	0.41	9.7
22.000	TERRAPLEN	1.359	1.41	49.0	FIRME	0.405	0.41	10.1
23.000	TERRAPLEN	1.271	1.32	50.3	FIRME	0.400	0.40	10.5
24.000	TERRAPLEN	1.187	1.23	51.6	FIRME	0.395	0.40	10.9
25.000	TERRAPLEN	1.106	1.15	52.7	FIRME	0.390	0.39	11.3
26.000	TERRAPLEN	1.029	1.07	53.8	FIRME	0.385	0.39	11.7
27.000	TERRAPLEN	0.951	0.99	54.8	FIRME	0.380	0.38	12.1
28.000	TERRAPLEN	0.872	0.91	55.7	FIRME	0.375	0.38	12.5
29.000	TERRAPLEN	0.793	0.83	56.5	FIRME	0.370	0.37	12.8
30.000	TERRAPLEN	0.704	0.75	57.3	FIRME	0.365	0.37	13.2
31.000	TERRAPLEN	0.608	0.66	57.9	FIRME	0.360	0.36	13.6
32.000	TERRAPLEN	0.535	0.57	58.5	FIRME	0.355	0.36	13.9
33.000	TERRAPLEN	0.457	0.50	59.0	FIRME	0.350	0.35	14.3
34.000	TERRAPLEN	0.390	0.42	59.4	FIRME	0.345	0.35	14.6

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
35.000	TERRAPLEN	0.355	0.37	59.8	FIRME	0.340	0.34	15.0
36.000	TERRAPLEN	0.178	0.27	60.1	FIRME	0.335	0.34	15.3
37.000	TERRAPLEN	0.065	0.12	60.2	FIRME	0.330	0.33	15.6
38.000	D TIERRA	0.029	0.01	0.0	TERRAPLEN	0.007	0.04	60.2
	FIRME	0.324	0.33	16.0				
39.000	D TIERRA	0.104	0.07	0.1	FIRME	0.318	0.32	16.3
40.000	D TIERRA	0.169	0.14	0.2	FIRME	0.310	0.31	16.6
41.000	D TIERRA	0.208	0.19	0.4	FIRME	0.306	0.31	16.9
42.000	D TIERRA	0.234	0.22	0.6	FIRME	0.305	0.31	17.2
43.000	D TIERRA	0.256	0.25	0.9	FIRME	0.305	0.30	17.5
44.000	D TIERRA	0.274	0.27	1.1	FIRME	0.304	0.30	17.8
45.000	D TIERRA	0.289	0.28	1.4	FIRME	0.304	0.30	18.1
46.000	D TIERRA	0.301	0.29	1.7	FIRME	0.304	0.30	18.4
47.000	D TIERRA	0.304	0.30	2.0	FIRME	0.305	0.30	18.7
48.000	D TIERRA	0.301	0.30	2.3	FIRME	0.306	0.31	19.0
49.000	D TIERRA	0.312	0.31	2.6	FIRME	0.307	0.31	19.3
50.000	D TIERRA	0.341	0.33	3.0	TERRAPLEN	0.007	0.00	60.2
	FIRME	0.307	0.31	19.7				
51.000	D TIERRA	0.303	0.32	3.3	TERRAPLEN	0.014	0.01	60.2
	FIRME	0.307	0.31	20.0				
52.000	D TIERRA	0.273	0.29	3.6	TERRAPLEN	0.017	0.02	60.3
	FIRME	0.307	0.31	20.3				
53.000	D TIERRA	0.303	0.29	3.8	TERRAPLEN	0.012	0.01	60.3
	FIRME	0.307	0.31	20.6				
54.000	D TIERRA	0.340	0.32	4.2	TERRAPLEN	0.006	0.01	60.3
	FIRME	0.307	0.31	20.9				
55.000	D TIERRA	0.317	0.33	4.5	FIRME	0.307	0.31	21.2
55.789	D TIERRA	0.298	0.24	4.7	FIRME	0.307	0.24	21.4

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE	AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
0.000	3	DP	D TIERRA	1.29	TERRAPLEN	0.82
			VEGETAL	1.27	FIRME	1.49
			SUELO SEL1	2.94		
0.000	3	IP	D TIERRA	1.81	TERRAPLEN	0.97
			VEGETAL	4.69	FIRME	5.82
			SUELO SEL1	11.18		

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	7.8
TERRAPLEN	62.1
VEGETAL	6.0
FIRME	28.7
SUELO SEL1	14.1

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

==========

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

==========

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	253.5
TERRAPLEN	12022.7
VEGETAL	1348.1
FIRME	1160.2
SUELO SEL1	2057.6

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

==========

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

==========

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	298.6
TERRAPLEN	49.3
VEGETAL	303.0
FIRME	358.8
SUELO SEL1	738.1

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 4 : VIA DE SERVICIO (ISPOL4.vol)ELIMINADO

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

==========

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

==========

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	10.4
TERRAPLEN	27.6
VEGETAL	54.5
FIRME	28.9
SUELO SEL1	23.2

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)

==========

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

==========

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	9.3
TERRAPLEN	13.9
VEGETAL	30.3
FIRME	13.4
SUELO SEL1	8.6

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

==========

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

==========

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	7.8
TERRAPLEN	62.1
VEGETAL	6.0
FIRME	28.7
SUELO SEL1	14.1

IV - V Mediciones **Auxiliares**

FIRMES

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA	1.556	0.00	0.0	AC22	0.260	0.00	0.0
	BBTM	0.259	0.00	0.0				
0.120	ZA	1.650	0.19	0.2	AC22	0.275	0.03	0.0
	BBTM	0.275	0.03	0.0				
0.276	ZA	2.850	0.35	0.5	AC22	0.475	0.06	0.1
	BBTM	0.475	0.06	0.1				
1.000	ZA	2.850	2.06	2.6	AC22	0.475	0.34	0.4
	BBTM	0.475	0.34	0.4				
2.000	ZA	2.850	2.85	5.5	AC22	0.475	0.47	0.9
	BBTM	0.475	0.48	0.9				
2.149	ZA	2.850	0.42	5.9	AC22	0.475	0.07	1.0
	BBTM	0.475	0.07	1.0				
2.149	ZA	3.108	0.00	5.9	AC22	0.506	0.00	1.0
	BBTM	0.501	0.00	1.0				
3.000	ZA	3.108	2.64	8.5	AC22	0.506	0.43	1.4
	BBTM	0.502	0.43	1.4				
4.000	ZA	3.108	3.11	11.6	AC22	0.506	0.51	1.9
	BBTM	0.501	0.50	1.9				
5.000	ZA	3.108	3.11	14.7	AC22	0.506	0.51	2.4
	BBTM	0.501	0.50	2.4				
6.000	ZA	3.108	3.11	17.8	AC22	0.505	0.51	2.9
	BBTM	0.502	0.50	2.9				
7.000	ZA	3.108	3.11	21.0	AC22	0.505	0.51	3.4
	BBTM	0.502	0.50	3.4				
8.000	ZA	3.108	3.11	24.1	AC22	0.505	0.51	3.9
	BBTM	0.502	0.50	3.9				
9.000	ZA	3.108	3.11	27.2	AC22	0.505	0.51	4.4
	BBTM	0.502	0.50	4.4				
9.543	ZA	3.108	1.69	28.9	AC22	0.505	0.27	4.7
	BBTM	0.502	0.27	4.7				
9.543	ZA	3.375	0.00	28.9	AC22	0.536	0.00	4.7

	BBTM	0.528	0.00	4.7				
10.000	ZA	3.376	1.54	30.4	AC22	0.536	0.25	5.0
	BBTM	0.529	0.24	4.9				
11.000	ZA	3.376	3.38	33.8	AC22	0.536	0.54	5.5
	BBTM	0.529	0.53	5.5				
12.000	ZA	3.375	3.38	37.2	AC22	0.536	0.54	6.0
	BBTM	0.529	0.53	6.0				
13.000	ZA	3.375	3.38	40.5	AC22	0.536	0.54	6.6
	BBTM	0.529	0.53	6.5				
14.000	ZA	3.375	3.38	43.9	AC22	0.536	0.54	7.1
	BBTM	0.529	0.53	7.0				
15.000	ZA	3.375	3.38	47.3	AC22	0.536	0.54	7.6
	BBTM	0.529	0.53	7.6				
16.000	ZA	3.375	3.38	50.7	AC22	0.537	0.54	8.2
	BBTM	0.529	0.53	8.1				
17.000	ZA	3.376	3.38	54.0	AC22	0.536	0.54	8.7
	BBTM	0.529	0.53	8.6				
18.000	ZA	3.375	3.38	57.4	AC22	0.536	0.54	9.3
	BBTM	0.529	0.53	9.2				
19.000	ZA	3.375	3.38	60.8	AC22	0.536	0.54	9.8
	BBTM	0.529	0.53	9.7				
20.000	ZA	3.375	3.38	64.2	AC22	0.536	0.54	10.3
	BBTM	0.529	0.53	10.2				
21.000	ZA	3.375	3.38	67.5	AC22	0.536	0.54	10.9
	BBTM	0.529	0.53	10.7				
22.000	ZA	3.375	3.38	70.9	AC22	0.537	0.54	11.4
	BBTM	0.529	0.53	11.3				
23.000	ZA	3.375	3.38	74.3	AC22	0.536	0.54	11.9
	BBTM	0.529	0.53	11.8				
24.000	ZA	3.376	3.38	77.7	AC22	0.536	0.54	12.5
	BBTM	0.529	0.53	12.3				
25.000	ZA	3.375	3.38	81.0	AC22	0.536	0.54	13.0
	BBTM	0.529	0.53	12.9				
26.000	ZA	3.375	3.38	84.4	AC22	0.536	0.54	13.5
	BBTM	0.529	0.53	13.4				
27.000	ZA	3.375	3.38	87.8	AC22	0.537	0.54	14.1
	BBTM	0.529	0.53	13.9				
28.000	ZA	3.375	3.38	91.2	AC22	0.537	0.54	14.6
	BBTM	0.528	0.53	14.4				
29.000	ZA	3.375	3.38	94.5	AC22	0.536	0.54	15.2
	BBTM	0.529	0.53	15.0				
30.000	ZA	3.375	3.38	97.9	AC22	0.536	0.54	15.7
	BBTM	0.529	0.53	15.5				
31.000	ZA	3.376	3.38	101.3	AC22	0.537	0.54	16.2
	BBTM	0.529	0.53	16.0				

32.000	ZA	3.376	3.38	104.7	AC22	0.536	0.54	16.8
	BBTM	0.529	0.53	16.6				
33.000	ZA	3.376	3.38	108.0	AC22	0.536	0.54	17.3
	BBTM	0.529	0.53	17.1				
34.000	ZA	3.376	3.38	111.4	AC22	0.536	0.54	17.8
	BBTM	0.529	0.53	17.6				
35.000	ZA	3.376	3.38	114.8	AC22	0.536	0.54	18.4
	BBTM	0.529	0.53	18.1				
36.000	ZA	3.376	3.38	118.2	AC22	0.536	0.54	18.9
	BBTM	0.529	0.53	18.7				
37.000	ZA	3.376	3.38	121.5	AC22	0.537	0.54	19.4
	BBTM	0.529	0.53	19.2				
38.000	ZA	3.377	3.38	124.9	AC22	0.537	0.54	20.0
	BBTM	0.528	0.53	19.7				
39.000	ZA	3.377	3.38	128.3	AC22	0.536	0.54	20.5
	BBTM	0.529	0.53	20.3				
40.000	ZA	3.377	3.38	131.7	AC22	0.537	0.54	21.1
	BBTM	0.528	0.53	20.8				
41.000	ZA	3.377	3.38	135.0	AC22	0.537	0.54	21.6
	BBTM	0.529	0.53	21.3				
42.000	ZA	3.377	3.38	138.4	AC22	0.536	0.54	22.1
	BBTM	0.529	0.53	21.9				
43.000	ZA	3.377	3.38	141.8	AC22	0.537	0.54	22.7
	BBTM	0.528	0.53	22.4				
44.000	ZA	3.377	3.38	145.2	AC22	0.537	0.54	23.2
	BBTM	0.529	0.53	22.9				
45.000	ZA	3.378	3.38	148.6	AC22	0.536	0.54	23.7
	BBTM	0.528	0.53	23.4				
46.000	ZA	3.378	3.38	151.9	AC22	0.536	0.54	24.3
	BBTM	0.529	0.53	24.0				
47.000	ZA	3.378	3.38	155.3	AC22	0.536	0.54	24.8
	BBTM	0.529	0.53	24.5				
48.000	ZA	3.378	3.38	158.7	AC22	0.536	0.54	25.3
	BBTM	0.529	0.53	25.0				
49.000	ZA	3.378	3.38	162.1	AC22	0.537	0.54	25.9
	BBTM	0.529	0.53	25.6				
50.000	ZA	3.378	3.38	165.4	AC22	0.537	0.54	26.4
	BBTM	0.529	0.53	26.1				
51.000	ZA	3.378	3.38	168.8	AC22	0.537	0.54	27.0
	BBTM	0.529	0.53	26.6				
52.000	ZA	3.378	3.38	172.2	AC22	0.537	0.54	27.5
	BBTM	0.529	0.53	27.1				
53.000	ZA	3.378	3.38	175.6	AC22	0.537	0.54	28.0
	BBTM	0.529	0.53	27.7				
54.000	ZA	3.379	3.38	179.0	AC22	0.537	0.54	28.6

	BBTM	0.529	0.53	28.2				
55.000	ZA	3.379	3.38	182.3	AC22	0.536	0.54	29.1
	BBTM	0.529	0.53	28.7				
56.000	ZA	3.379	3.38	185.7	AC22	0.537	0.54	29.6
	BBTM	0.528	0.53	29.3				
57.000	ZA	3.379	3.38	189.1	AC22	0.536	0.54	30.2
	BBTM	0.529	0.53	29.8				
58.000	ZA	3.379	3.38	192.5	AC22	0.537	0.54	30.7
	BBTM	0.529	0.53	30.3				
59.000	ZA	3.380	3.38	195.9	AC22	0.536	0.54	31.2
	BBTM	0.529	0.53	30.8				
60.000	ZA	3.380	3.38	199.2	AC22	0.536	0.54	31.8
	BBTM	0.529	0.53	31.4				
61.000	ZA	3.380	3.38	202.6	AC22	0.536	0.54	32.3
	BBTM	0.529	0.53	31.9				
62.000	ZA	3.380	3.38	206.0	AC22	0.537	0.54	32.9
	BBTM	0.529	0.53	32.4				
63.000	ZA	3.380	3.38	209.4	AC22	0.537	0.54	33.4
	BBTM	0.528	0.53	33.0				
64.000	ZA	3.380	3.38	212.8	AC22	0.537	0.54	33.9
	BBTM	0.529	0.53	33.5				
65.000	ZA	3.380	3.38	216.1	AC22	0.537	0.54	34.5
	BBTM	0.529	0.53	34.0				
66.000	ZA	3.381	3.38	219.5	AC22	0.536	0.54	35.0
	BBTM	0.529	0.53	34.5				
67.000	ZA	3.381	3.38	222.9	AC22	0.536	0.54	35.5
	BBTM	0.529	0.53	35.1				
68.000	ZA	3.381	3.38	226.3	AC22	0.536	0.54	36.1
	BBTM	0.529	0.53	35.6				
69.000	ZA	3.381	3.38	229.7	AC22	0.537	0.54	36.6
	BBTM	0.529	0.53	36.1				
70.000	ZA	3.381	3.38	233.0	AC22	0.537	0.54	37.2
	BBTM	0.528	0.53	36.7				
71.000	ZA	3.381	3.38	236.4	AC22	0.537	0.54	37.7
	BBTM	0.529	0.53	37.2				
72.000	ZA	3.381	3.38	239.8	AC22	0.537	0.54	38.2
	BBTM	0.529	0.53	37.7				
73.000	ZA	3.382	3.38	243.2	AC22	0.537	0.54	38.8
	BBTM	0.529	0.53	38.2				
74.000	ZA	3.382	3.38	246.6	AC22	0.537	0.54	39.3
	BBTM	0.529	0.53	38.8				
75.000	ZA	3.382	3.38	249.9	AC22	0.537	0.54	39.8
	BBTM	0.529	0.53	39.3				
76.000	ZA	3.382	3.38	253.3	AC22	0.537	0.54	40.4
	BBTM	0.529	0.53	39.8				

76.500	ZA	3.382	1.69	255.0	AC22	0.537	0.27	40.6
	BBTM	0.529	0.26	40.1				
76.501	ZA	3.382	0.00	255.0	AC22	0.537	0.00	40.6
	BBTM	0.529	0.00	40.1				
77.000	ZA	3.382	1.69	256.7	AC22	0.537	0.27	40.9
	BBTM	0.529	0.26	40.4				
78.000	ZA	3.382	3.38	260.1	AC22	0.537	0.54	41.4
	BBTM	0.529	0.53	40.9				
79.000	ZA	3.382	3.38	263.5	AC22	0.537	0.54	42.0
	BBTM	0.529	0.53	41.4				
80.000	ZA	3.381	3.38	266.9	AC22	0.537	0.54	42.5
	BBTM	0.529	0.53	41.9				
81.000	ZA	3.382	3.38	270.2	AC22	0.537	0.54	43.1
	BBTM	0.529	0.53	42.5				
82.000	ZA	3.152	3.27	273.5	AC22	0.525	0.53	43.6
	BBTM	0.525	0.53	43.0				
83.000	ZA	3.152	3.15	276.7	AC22	0.525	0.52	44.1
	BBTM	0.525	0.52	43.5				
84.000	ZA	3.152	3.15	279.8	AC22	0.525	0.52	44.6
	BBTM	0.525	0.52	44.0				
85.000	ZA	3.152	3.15	283.0	AC22	0.525	0.53	45.2
	BBTM	0.525	0.52	44.6				
86.000	ZA	3.152	3.15	286.1	AC22	0.525	0.53	45.7
	BBTM	0.525	0.52	45.1				
87.000	ZA	3.152	3.15	289.3	AC22	0.525	0.52	46.2
	BBTM	0.525	0.52	45.6				
88.000	ZA	3.152	3.15	292.4	AC22	0.525	0.52	46.7
	BBTM	0.525	0.52	46.1				
89.000	ZA	3.152	3.15	295.6	AC22	0.525	0.52	47.3
	BBTM	0.525	0.52	46.7				
90.000	ZA	3.152	3.15	298.7	AC22	0.525	0.52	47.8
	BBTM	0.525	0.52	47.2				
91.000	ZA	3.152	3.15	301.9	AC22	0.525	0.52	48.3
	BBTM	0.525	0.52	47.7				
92.000	ZA	3.152	3.15	305.0	AC22	0.525	0.52	48.8
	BBTM	0.525	0.52	48.2				
93.000	ZA	3.152	3.15	308.2	AC22	0.525	0.52	49.4
	BBTM	0.525	0.52	48.8				
94.000	ZA	3.152	3.15	311.3	AC22	0.525	0.53	49.9
	BBTM	0.525	0.52	49.3				
95.000	ZA	3.152	3.15	314.5	AC22	0.525	0.53	50.4
	BBTM	0.525	0.52	49.8				
96.000	ZA	3.152	3.15	317.6	AC22	0.525	0.52	50.9
	BBTM	0.525	0.52	50.3				
97.000	ZA	3.152	3.15	320.8	AC22	0.525	0.52	51.5

	BBTM	0.525	0.52	50.9				
98.000	ZA	3.152	3.15	323.9	AC22	0.525	0.52	52.0
	BBTM	0.525	0.52	51.4				
99.000	ZA	3.152	3.15	327.1	AC22	0.525	0.52	52.5
	BBTM	0.525	0.52	51.9				
100.000	ZA	3.152	3.15	330.2	AC22	0.525	0.52	53.0
	BBTM	0.525	0.52	52.4				
101.000	ZA	3.152	3.15	333.4	AC22	0.525	0.52	53.6
	BBTM	0.525	0.52	53.0				
102.000	ZA	3.152	3.15	336.5	AC22	0.525	0.52	54.1
	BBTM	0.525	0.52	53.5				
103.000	ZA	3.152	3.15	339.7	AC22	0.525	0.53	54.6
	BBTM	0.525	0.52	54.0				
104.000	ZA	3.152	3.15	342.8	AC22	0.525	0.52	55.1
	BBTM	0.525	0.52	54.5				
105.000	ZA	3.152	3.15	346.0	AC22	0.525	0.52	55.7
	BBTM	0.525	0.52	55.1				
106.000	ZA	3.152	3.15	349.1	AC22	0.525	0.53	56.2
	BBTM	0.525	0.52	55.6				
107.000	ZA	3.151	3.15	352.3	AC22	0.525	0.53	56.7
	BBTM	0.525	0.52	56.1				
108.000	ZA	3.152	3.15	355.4	AC22	0.525	0.53	57.2
	BBTM	0.525	0.52	56.6				
109.000	ZA	3.152	3.15	358.6	AC22	0.525	0.53	57.8
	BBTM	0.525	0.52	57.2				
110.000	ZA	3.152	3.15	361.7	AC22	0.525	0.52	58.3
	BBTM	0.525	0.52	57.7				
111.000	ZA	3.152	3.15	364.9	AC22	0.525	0.52	58.8
	BBTM	0.525	0.52	58.2				
112.000	ZA	3.151	3.15	368.1	AC22	0.525	0.52	59.3
	BBTM	0.525	0.52	58.7				
113.000	ZA	3.152	3.15	371.2	AC22	0.525	0.52	59.9
	BBTM	0.525	0.52	59.3				
114.000	ZA	3.152	3.15	374.4	AC22	0.525	0.52	60.4
	BBTM	0.525	0.52	59.8				
115.000	ZA	3.152	3.15	377.5	AC22	0.525	0.53	60.9
	BBTM	0.525	0.52	60.3				
116.000	ZA	3.152	3.15	380.7	AC22	0.525	0.52	61.4
	BBTM	0.525	0.52	60.8				
117.000	ZA	3.152	3.15	383.8	AC22	0.525	0.52	62.0
	BBTM	0.525	0.52	61.4				
118.000	ZA	3.152	3.15	387.0	AC22	0.525	0.53	62.5
	BBTM	0.525	0.52	61.9				
119.000	ZA	3.152	3.15	390.1	AC22	0.525	0.52	63.0
	BBTM	0.525	0.52	62.4				

120.000	ZA	3.152	3.15	393.3	AC22	0.525	0.52	63.5
	BBTM	0.525	0.52	62.9				
121.000	ZA	3.151	3.15	396.4	AC22	0.525	0.52	64.1
	BBTM	0.525	0.52	63.5				
122.000	ZA	3.152	3.15	399.6	AC22	0.525	0.53	64.6
	BBTM	0.525	0.52	64.0				
123.000	ZA	3.152	3.15	402.7	AC22	0.525	0.53	65.1
	BBTM	0.525	0.52	64.5				
124.000	ZA	3.152	3.15	405.9	AC22	0.525	0.53	65.6
	BBTM	0.525	0.52	65.0				
125.000	ZA	3.151	3.15	409.0	AC22	0.525	0.53	66.2
	BBTM	0.525	0.52	65.6				
126.000	ZA	3.152	3.15	412.2	AC22	0.525	0.53	66.7
	BBTM	0.525	0.52	66.1				
127.000	ZA	3.152	3.15	415.3	AC22	0.525	0.53	67.2
	BBTM	0.525	0.52	66.6				
128.000	ZA	3.152	3.15	418.5	AC22	0.525	0.52	67.7
	BBTM	0.525	0.52	67.1				
129.000	ZA	3.382	3.27	421.7	AC22	0.537	0.53	68.3
	BBTM	0.529	0.53	67.7				
130.000	ZA	3.382	3.38	425.1	AC22	0.537	0.54	68.8
	BBTM	0.529	0.53	68.2				
131.000	ZA	3.382	3.38	428.5	AC22	0.537	0.54	69.3
	BBTM	0.529	0.53	68.7				
132.000	ZA	3.382	3.38	431.9	AC22	0.537	0.54	69.9
	BBTM	0.529	0.53	69.3				
133.000	ZA	3.382	3.38	435.3	AC22	0.537	0.54	70.4
	BBTM	0.529	0.53	69.8				
133.499	ZA	3.382	1.69	437.0	AC22	0.537	0.27	70.7
	BBTM	0.529	0.26	70.0				
133.500	ZA	3.382	0.00	437.0	AC22	0.537	0.00	70.7
	BBTM	0.529	0.00	70.0				
134.000	ZA	3.382	1.69	438.7	AC22	0.537	0.27	71.0
	BBTM	0.529	0.26	70.3				
135.000	ZA	3.382	3.38	442.0	AC22	0.537	0.54	71.5
	BBTM	0.529	0.53	70.8				
136.000	ZA	3.382	3.38	445.4	AC22	0.537	0.54	72.0
	BBTM	0.529	0.53	71.4				
137.000	ZA	3.382	3.38	448.8	AC22	0.537	0.54	72.6
	BBTM	0.529	0.53	71.9				
138.000	ZA	3.382	3.38	452.2	AC22	0.537	0.54	73.1
	BBTM	0.529	0.53	72.4				
139.000	ZA	3.382	3.38	455.6	AC22	0.537	0.54	73.6
	BBTM	0.529	0.53	73.0				
140.000	ZA	3.382	3.38	458.9	AC22	0.537	0.54	74.2

	BBTM	0.529	0.53	73.5				
141.000	ZA	3.382	3.38	462.3	AC22	0.536	0.54	74.7
	BBTM	0.529	0.53	74.0				
142.000	ZA	3.382	3.38	465.7	AC22	0.537	0.54	75.2
	BBTM	0.529	0.53	74.5				
143.000	ZA	3.382	3.38	469.1	AC22	0.537	0.54	75.8
	BBTM	0.529	0.53	75.1				
144.000	ZA	3.382	3.38	472.5	AC22	0.537	0.54	76.3
	BBTM	0.529	0.53	75.6				
145.000	ZA	3.382	3.38	475.9	AC22	0.537	0.54	76.9
	BBTM	0.529	0.53	76.1				
146.000	ZA	3.382	3.38	479.2	AC22	0.537	0.54	77.4
	BBTM	0.529	0.53	76.7				
147.000	ZA	3.382	3.38	482.6	AC22	0.537	0.54	77.9
	BBTM	0.529	0.53	77.2				
148.000	ZA	3.382	3.38	486.0	AC22	0.537	0.54	78.5
	BBTM	0.529	0.53	77.7				
149.000	ZA	3.382	3.38	489.4	AC22	0.537	0.54	79.0
	BBTM	0.529	0.53	78.2				
150.000	ZA	3.382	3.38	492.8	AC22	0.537	0.54	79.5
	BBTM	0.529	0.53	78.8				
151.000	ZA	3.382	3.38	496.1	AC22	0.537	0.54	80.1
	BBTM	0.529	0.53	79.3				
152.000	ZA	3.382	3.38	499.5	AC22	0.537	0.54	80.6
	BBTM	0.529	0.53	79.8				
153.000	ZA	3.382	3.38	502.9	AC22	0.537	0.54	81.2
	BBTM	0.529	0.53	80.4				
154.000	ZA	3.382	3.38	506.3	AC22	0.537	0.54	81.7
	BBTM	0.529	0.53	80.9				
155.000	ZA	3.382	3.38	509.7	AC22	0.537	0.54	82.2
	BBTM	0.529	0.53	81.4				
156.000	ZA	3.382	3.38	513.1	AC22	0.537	0.54	82.8
	BBTM	0.529	0.53	81.9				
157.000	ZA	3.382	3.38	516.4	AC22	0.537	0.54	83.3
	BBTM	0.529	0.53	82.5				
158.000	ZA	3.382	3.38	519.8	AC22	0.537	0.54	83.8
	BBTM	0.529	0.53	83.0				
159.000	ZA	3.382	3.38	523.2	AC22	0.537	0.54	84.4
	BBTM	0.529	0.53	83.5				
160.000	ZA	3.382	3.38	526.6	AC22	0.537	0.54	84.9
	BBTM	0.529	0.53	84.1				
161.000	ZA	3.382	3.38	530.0	AC22	0.536	0.54	85.4
	BBTM	0.529	0.53	84.6				
162.000	ZA	3.382	3.38	533.3	AC22	0.537	0.54	86.0
	BBTM	0.529	0.53	85.1				

163.000	ZA	3.382	3.38	536.7	AC22	0.537	0.54	86.5
	BBTM	0.529	0.53	85.6				
164.000	ZA	3.382	3.38	540.1	AC22	0.537	0.54	87.1
	BBTM	0.529	0.53	86.2				
165.000	ZA	3.382	3.38	543.5	AC22	0.537	0.54	87.6
	BBTM	0.529	0.53	86.7				
166.000	ZA	3.382	3.38	546.9	AC22	0.537	0.54	88.1
	BBTM	0.529	0.53	87.2				
167.000	ZA	3.382	3.38	550.3	AC22	0.537	0.54	88.7
	BBTM	0.529	0.53	87.8				
168.000	ZA	3.382	3.38	553.6	AC22	0.537	0.54	89.2
	BBTM	0.529	0.53	88.3				
169.000	ZA	3.382	3.38	557.0	AC22	0.537	0.54	89.7
	BBTM	0.529	0.53	88.8				
170.000	ZA	3.382	3.38	560.4	AC22	0.537	0.54	90.3
	BBTM	0.529	0.53	89.3				
171.000	ZA	3.382	3.38	563.8	AC22	0.537	0.54	90.8
	BBTM	0.529	0.53	89.9				
172.000	ZA	3.382	3.38	567.2	AC22	0.537	0.54	91.4
	BBTM	0.529	0.53	90.4				
173.000	ZA	3.382	3.38	570.5	AC22	0.537	0.54	91.9
	BBTM	0.529	0.53	90.9				
174.000	ZA	3.382	3.38	573.9	AC22	0.537	0.54	92.4
	BBTM	0.529	0.53	91.5				
175.000	ZA	3.382	3.38	577.3	AC22	0.537	0.54	93.0
	BBTM	0.529	0.53	92.0				
176.000	ZA	3.382	3.38	580.7	AC22	0.537	0.54	93.5
	BBTM	0.529	0.53	92.5				
177.000	ZA	3.382	3.38	584.1	AC22	0.537	0.54	94.0
	BBTM	0.529	0.53	93.0				
178.000	ZA	3.382	3.38	587.5	AC22	0.537	0.54	94.6
	BBTM	0.529	0.53	93.6				
179.000	ZA	3.382	3.38	590.8	AC22	0.537	0.54	95.1
	BBTM	0.529	0.53	94.1				
180.000	ZA	3.382	3.38	594.2	AC22	0.537	0.54	95.6
	BBTM	0.529	0.53	94.6				
181.000	ZA	3.382	3.38	597.6	AC22	0.537	0.54	96.2
	BBTM	0.529	0.53	95.2				
182.000	ZA	3.382	3.38	601.0	AC22	0.537	0.54	96.7
	BBTM	0.529	0.53	95.7				
183.000	ZA	3.382	3.38	604.4	AC22	0.537	0.54	97.3
	BBTM	0.529	0.53	96.2				
184.000	ZA	3.382	3.38	607.7	AC22	0.537	0.54	97.8
	BBTM	0.529	0.53	96.7				
185.000	ZA	3.382	3.38	611.1	AC22	0.537	0.54	98.3

	BBTM	0.529	0.53	97.3				
186.000	ZA	3.382	3.38	614.5	AC22	0.537	0.54	98.9
	BBTM	0.529	0.53	97.8				
187.000	ZA	3.382	3.38	617.9	AC22	0.537	0.54	99.4
	BBTM	0.529	0.53	98.3				
188.000	ZA	3.382	3.38	621.3	AC22	0.536	0.54	99.9
	BBTM	0.529	0.53	98.9				
189.000	ZA	3.382	3.38	624.7	AC22	0.537	0.54	100.5
	BBTM	0.529	0.53	99.4				
190.000	ZA	3.382	3.38	628.0	AC22	0.537	0.54	101.0
	BBTM	0.529	0.53	99.9				
191.000	ZA	3.382	3.38	631.4	AC22	0.537	0.54	101.6
	BBTM	0.529	0.53	100.4				
192.000	ZA	3.382	3.38	634.8	AC22	0.537	0.54	102.1
	BBTM	0.529	0.53	101.0				
193.000	ZA	3.382	3.38	638.2	AC22	0.537	0.54	102.6
	BBTM	0.529	0.53	101.5				
194.000	ZA	3.382	3.38	641.6	AC22	0.537	0.54	103.2
	BBTM	0.529	0.53	102.0				
195.000	ZA	3.382	3.38	644.9	AC22	0.537	0.54	103.7
	BBTM	0.529	0.53	102.6				
196.000	ZA	3.382	3.38	648.3	AC22	0.537	0.54	104.2
	BBTM	0.529	0.53	103.1				
197.000	ZA	3.382	3.38	651.7	AC22	0.537	0.54	104.8
	BBTM	0.529	0.53	103.6				
198.000	ZA	3.382	3.38	655.1	AC22	0.537	0.54	105.3
	BBTM	0.529	0.53	104.2				
199.000	ZA	3.382	3.38	658.5	AC22	0.537	0.54	105.8
	BBTM	0.529	0.53	104.7				
200.000	ZA	3.382	3.38	661.9	AC22	0.537	0.54	106.4
	BBTM	0.529	0.53	105.2				
201.000	ZA	3.382	3.38	665.2	AC22	0.537	0.54	106.9
	BBTM	0.529	0.53	105.7				
202.000	ZA	3.382	3.38	668.6	AC22	0.537	0.54	107.5
	BBTM	0.529	0.53	106.3				
203.000	ZA	3.382	3.38	672.0	AC22	0.537	0.54	108.0
	BBTM	0.529	0.53	106.8				
204.000	ZA	3.382	3.38	675.4	AC22	0.537	0.54	108.5
	BBTM	0.529	0.53	107.3				
205.000	ZA	3.382	3.38	678.8	AC22	0.537	0.54	109.1
	BBTM	0.529	0.53	107.9				
206.000	ZA	3.382	3.38	682.1	AC22	0.537	0.54	109.6
	BBTM	0.529	0.53	108.4				
207.000	ZA	3.382	3.38	685.5	AC22	0.537	0.54	110.1
	BBTM	0.529	0.53	108.9				

208.000	ZA	3.382	3.38	688.9	AC22	0.536	0.54	110.7
	BBTM	0.529	0.53	109.4				
209.000	ZA	3.382	3.38	692.3	AC22	0.537	0.54	111.2
	BBTM	0.529	0.53	110.0				
210.000	ZA	3.382	3.38	695.7	AC22	0.537	0.54	111.8
	BBTM	0.529	0.53	110.5				
211.000	ZA	3.382	3.38	699.1	AC22	0.537	0.54	112.3
	BBTM	0.529	0.53	111.0				
212.000	ZA	3.382	3.38	702.4	AC22	0.537	0.54	112.8
	BBTM	0.529	0.53	111.6				
213.000	ZA	3.382	3.38	705.8	AC22	0.537	0.54	113.4
	BBTM	0.529	0.53	112.1				
214.000	ZA	3.382	3.38	709.2	AC22	0.537	0.54	113.9
	BBTM	0.529	0.53	112.6				
215.000	ZA	3.382	3.38	712.6	AC22	0.537	0.54	114.4
	BBTM	0.529	0.53	113.1				
216.000	ZA	3.382	3.38	716.0	AC22	0.537	0.54	115.0
	BBTM	0.529	0.53	113.7				
217.000	ZA	3.382	3.38	719.3	AC22	0.537	0.54	115.5
	BBTM	0.529	0.53	114.2				
218.000	ZA	3.382	3.38	722.7	AC22	0.537	0.54	116.1
	BBTM	0.529	0.53	114.7				
219.000	ZA	3.382	3.38	726.1	AC22	0.537	0.54	116.6
	BBTM	0.529	0.53	115.3				
220.000	ZA	3.382	3.38	729.5	AC22	0.537	0.54	117.1
	BBTM	0.529	0.53	115.8				
221.000	ZA	3.382	3.38	732.9	AC22	0.537	0.54	117.7
	BBTM	0.529	0.53	116.3				
222.000	ZA	3.382	3.38	736.3	AC22	0.537	0.54	118.2
	BBTM	0.529	0.53	116.8				
223.000	ZA	3.382	3.38	739.6	AC22	0.537	0.54	118.7
	BBTM	0.529	0.53	117.4				
224.000	ZA	3.382	3.38	743.0	AC22	0.537	0.54	119.3
	BBTM	0.529	0.53	117.9				
225.000	ZA	3.382	3.38	746.4	AC22	0.537	0.54	119.8
	BBTM	0.529	0.53	118.4				
226.000	ZA	3.382	3.38	749.8	AC22	0.537	0.54	120.3
	BBTM	0.529	0.53	119.0				
227.000	ZA	3.382	3.38	753.2	AC22	0.537	0.54	120.9
	BBTM	0.529	0.53	119.5				
228.000	ZA	3.382	3.38	756.5	AC22	0.537	0.54	121.4
	BBTM	0.529	0.53	120.0				
229.000	ZA	3.382	3.38	759.9	AC22	0.537	0.54	122.0
	BBTM	0.529	0.53	120.5				
230.000	ZA	3.382	3.38	763.3	AC22	0.537	0.54	122.5

	BBTM	0.529	0.53	121.1				
231.000	ZA	3.381	3.38	766.7	AC22	0.537	0.54	123.0
	BBTM	0.529	0.53	121.6				
232.000	ZA	3.378	3.38	770.1	AC22	0.537	0.54	123.6
	BBTM	0.529	0.53	122.1				
233.000	ZA	3.365	3.37	773.4	AC22	0.536	0.54	124.1
	BBTM	0.529	0.53	122.7				
234.000	ZA	3.349	3.36	776.8	AC22	0.537	0.54	124.6
	BBTM	0.529	0.53	123.2				
235.000	ZA	3.341	3.34	780.1	AC22	0.537	0.54	125.2
	BBTM	0.529	0.53	123.7				
236.000	ZA	3.332	3.34	783.5	AC22	0.537	0.54	125.7
	BBTM	0.529	0.53	124.2				
237.000	ZA	3.329	3.33	786.8	AC22	0.537	0.54	126.3
	BBTM	0.529	0.53	124.8				
238.000	ZA	3.334	3.33	790.1	AC22	0.537	0.54	126.8
	BBTM	0.529	0.53	125.3				
239.000	ZA	3.326	3.33	793.5	AC22	0.537	0.54	127.3
	BBTM	0.529	0.53	125.8				
240.000	ZA	3.313	3.32	796.8	AC22	0.537	0.54	127.9
	BBTM	0.529	0.53	126.4				
241.000	ZA	3.301	3.31	800.1	AC22	0.537	0.54	128.4
	BBTM	0.529	0.53	126.9				
242.000	ZA	3.289	3.30	803.4	AC22	0.537	0.54	128.9
	BBTM	0.529	0.53	127.4				
243.000	ZA	3.278	3.28	806.7	AC22	0.536	0.54	129.5
	BBTM	0.529	0.53	127.9				
244.000	ZA	3.270	3.27	810.0	AC22	0.536	0.54	130.0
	BBTM	0.529	0.53	128.5				
245.000	ZA	3.271	3.27	813.2	AC22	0.535	0.54	130.5
	BBTM	0.529	0.53	129.0				
246.000	ZA	3.250	3.26	816.5	AC22	0.532	0.53	131.1
	BBTM	0.528	0.53	129.5				
247.000	ZA	3.227	3.24	819.7	AC22	0.532	0.53	131.6
	BBTM	0.527	0.53	130.1				
248.000	ZA	3.189	3.21	822.9	AC22	0.530	0.53	132.1
	BBTM	0.527	0.53	130.6				
249.000	ZA	3.184	3.19	826.1	AC22	0.530	0.53	132.7
	BBTM	0.527	0.53	131.1				
250.000	ZA	3.224	3.20	829.3	AC22	0.534	0.53	133.2
	BBTM	0.529	0.53	131.6				
251.000	ZA	3.169	3.20	832.5	AC22	0.529	0.53	133.7
	BBTM	0.528	0.53	132.2				
252.000	ZA	3.163	3.17	835.7	AC22	0.528	0.53	134.3
	BBTM	0.527	0.53	132.7				

253.000	ZA	3.191	3.18	838.9	AC22	0.530	0.53	134.8
	BBTM	0.527	0.53	133.2				
254.000	ZA	3.216	3.20	842.1	AC22	0.531	0.53	135.3
	BBTM	0.527	0.53	133.7				
255.000	ZA	3.204	3.21	845.3	AC22	0.531	0.53	135.9
	BBTM	0.527	0.53	134.3				
256.000	ZA	3.191	3.20	848.5	AC22	0.531	0.53	136.4
	BBTM	0.527	0.53	134.8				
257.000	ZA	3.178	3.18	851.7	AC22	0.530	0.53	136.9
	BBTM	0.527	0.53	135.3				
258.000	ZA	3.164	3.17	854.8	AC22	0.528	0.53	137.4
	BBTM	0.527	0.53	135.9				
259.000	ZA	3.150	3.16	858.0	AC22	0.525	0.53	138.0
	BBTM	0.526	0.53	136.4				
260.000	ZA	3.150	3.15	861.1	AC22	0.525	0.53	138.5
	BBTM	0.526	0.53	136.9				
261.000	ZA	3.146	3.15	864.3	AC22	0.524	0.52	139.0
	BBTM	0.525	0.53	137.4				
262.000	ZA	3.147	3.15	867.4	AC22	0.525	0.52	139.5
	BBTM	0.525	0.52	138.0				
263.000	ZA	3.147	3.15	870.6	AC22	0.525	0.52	140.1
	BBTM	0.525	0.52	138.5				
264.000	ZA	3.147	3.15	873.7	AC22	0.525	0.52	140.6
	BBTM	0.525	0.52	139.0				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 2 : PASO SUPERIOR (ISPOL2.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	873.7
AC22	140.6
BBTM	139.0

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA	2.811	0.00	0.0	AC22	0.456	0.00	0.0
	BBTM	0.452	0.00	0.0				
1.000	ZA	2.812	2.81	2.8	AC22	0.455	0.46	0.5
	BBTM	0.452	0.45	0.5				
2.000	ZA	2.811	2.81	5.6	AC22	0.456	0.46	0.9
	BBTM	0.452	0.45	0.9				
3.000	ZA	2.811	2.81	8.4	AC22	0.456	0.46	1.4
	BBTM	0.452	0.45	1.4				
3.331	ZA	2.913	0.95	9.4	AC22	0.461	0.15	1.5
	BBTM	0.454	0.15	1.5				
4.000	ZA	2.908	1.95	11.3	AC22	0.461	0.31	1.8
	BBTM	0.454	0.30	1.8				
5.000	ZA	2.898	2.90	14.2	AC22	0.461	0.46	2.3
	BBTM	0.454	0.45	2.3				
6.000	ZA	2.888	2.89	17.1	AC22	0.461	0.46	2.7
	BBTM	0.454	0.45	2.7				
7.000	ZA	2.878	2.88	20.0	AC22	0.461	0.46	3.2
	BBTM	0.454	0.45	3.2				
8.000	ZA	2.869	2.87	22.9	AC22	0.461	0.46	3.7
	BBTM	0.454	0.45	3.6				
9.000	ZA	2.870	2.87	25.8	AC22	0.461	0.46	4.1
	BBTM	0.454	0.45	4.1				
10.000	ZA	2.868	2.87	28.6	AC22	0.461	0.46	4.6
	BBTM	0.454	0.45	4.5				
11.000	ZA	2.860	2.86	31.5	AC22	0.461	0.46	5.1
	BBTM	0.454	0.45	5.0				
12.000	ZA	2.852	2.86	34.3	AC22	0.461	0.46	5.5
	BBTM	0.454	0.45	5.4				
13.000	ZA	2.847	2.85	37.2	AC22	0.461	0.46	6.0
	BBTM	0.454	0.45	5.9				
14.000	ZA	2.844	2.85	40.0	AC22	0.461	0.46	6.4

	BBTM	0.454	0.45	6.3				
14.414	ZA	2.842	1.18	41.2	AC22	0.461	0.19	6.6
	BBTM	0.454	0.19	6.5				
14.414	ZA	2.803	0.00	41.2	AC22	0.455	0.00	6.6
	BBTM	0.452	0.00	6.5				
15.000	ZA	2.803	1.64	42.9	AC22	0.455	0.27	6.9
	BBTM	0.452	0.26	6.8				
16.000	ZA	2.803	2.80	45.7	AC22	0.455	0.46	7.4
	BBTM	0.452	0.45	7.3				
17.000	ZA	2.803	2.80	48.5	AC22	0.456	0.46	7.8
	BBTM	0.452	0.45	7.7				
18.000	ZA	2.800	2.80	51.3	AC22	0.456	0.46	8.3
	BBTM	0.452	0.45	8.2				
19.000	ZA	2.796	2.80	54.1	AC22	0.455	0.46	8.7
	BBTM	0.452	0.45	8.6				
19.197	ZA	2.796	0.55	54.6	AC22	0.456	0.09	8.8
	BBTM	0.452	0.09	8.7				
20.000	ZA	2.793	2.24	56.9	AC22	0.455	0.37	9.2
	BBTM	0.452	0.36	9.1				
21.000	ZA	2.790	2.79	59.6	AC22	0.455	0.46	9.6
	BBTM	0.452	0.45	9.5				
21.730	ZA	2.788	2.04	61.7	AC22	0.455	0.33	10.0
	BBTM	0.451	0.33	9.8				
22.000	ZA	2.788	0.75	62.4	AC22	0.455	0.12	10.1
	BBTM	0.452	0.12	10.0				
23.000	ZA	2.786	2.79	65.2	AC22	0.455	0.46	10.5
	BBTM	0.452	0.45	10.4				
24.000	ZA	2.784	2.78	68.0	AC22	0.455	0.46	11.0
	BBTM	0.452	0.45	10.9				
24.233	ZA	2.783	0.65	68.7	AC22	0.455	0.11	11.1
	BBTM	0.452	0.11	11.0				
25.000	ZA	2.782	2.13	70.8	AC22	0.455	0.35	11.5
	BBTM	0.452	0.35	11.3				
26.000	ZA	2.782	2.78	73.6	AC22	0.455	0.46	11.9
	BBTM	0.452	0.45	11.8				
27.000	ZA	2.782	2.78	76.4	AC22	0.456	0.46	12.4
	BBTM	0.452	0.45	12.2				
28.000	ZA	2.783	2.78	79.1	AC22	0.456	0.46	12.8
	BBTM	0.452	0.45	12.7				
29.000	ZA	2.784	2.78	81.9	AC22	0.455	0.46	13.3
	BBTM	0.452	0.45	13.1				
29.672	ZA	2.786	1.87	83.8	AC22	0.455	0.31	13.6
	BBTM	0.452	0.30	13.4				
29.672	ZA	2.786	0.00	83.8	AC22	0.455	0.00	13.6
	BBTM	0.452	0.00	13.4				

30.000	ZA	2.787	0.91	84.7	AC22	0.455	0.15	13.7
	BBTM	0.452	0.15	13.6				
31.000	ZA	2.807	2.80	87.5	AC22	0.459	0.46	14.2
	BBTM	0.454	0.45	14.0				
32.000	ZA	2.833	2.82	90.3	AC22	0.462	0.46	14.6
	BBTM	0.454	0.45	14.5				
33.000	ZA	2.860	2.85	93.2	AC22	0.461	0.46	15.1
	BBTM	0.454	0.45	14.9				
33.951	ZA	2.881	2.73	95.9	AC22	0.462	0.44	15.5
	BBTM	0.453	0.43	15.4				
33.951	ZA	2.800	0.00	95.9	AC22	0.456	0.00	15.5
	BBTM	0.451	0.00	15.4				
34.000	ZA	2.801	0.14	96.0	AC22	0.455	0.02	15.6
	BBTM	0.452	0.02	15.4				
35.000	ZA	2.804	2.80	98.8	AC22	0.456	0.46	16.0
	BBTM	0.452	0.45	15.8				
36.000	ZA	2.807	2.81	101.6	AC22	0.456	0.46	16.5
	BBTM	0.452	0.45	16.3				
37.000	ZA	2.810	2.81	104.5	AC22	0.455	0.46	16.9
	BBTM	0.452	0.45	16.7				
37.712	ZA	2.811	2.00	106.5	AC22	0.456	0.32	17.3
	BBTM	0.452	0.32	17.1				
38.000	ZA	2.812	0.81	107.3	AC22	0.455	0.13	17.4
	BBTM	0.451	0.13	17.2				
39.000	ZA	2.813	2.81	110.1	AC22	0.455	0.46	17.8
	BBTM	0.452	0.45	17.6				
40.000	ZA	2.813	2.81	112.9	AC22	0.456	0.46	18.3
	BBTM	0.452	0.45	18.1				
40.338	ZA	2.813	0.95	113.8	AC22	0.455	0.15	18.5
	BBTM	0.452	0.15	18.3				
41.000	ZA	2.813	1.86	115.7	AC22	0.456	0.30	18.8
	BBTM	0.451	0.30	18.6				
42.000	ZA	2.813	2.81	118.5	AC22	0.456	0.46	19.2
	BBTM	0.452	0.45	19.0				
42.872	ZA	2.813	2.45	121.0	AC22	0.455	0.40	19.6
	BBTM	0.452	0.39	19.4				
43.000	ZA	2.813	0.36	121.3	AC22	0.455	0.06	19.7
	BBTM	0.452	0.06	19.5				
44.000	ZA	2.813	2.81	124.1	AC22	0.456	0.46	20.1
	BBTM	0.452	0.45	19.9				
45.000	ZA	2.814	2.81	127.0	AC22	0.456	0.46	20.6
	BBTM	0.452	0.45	20.4				
46.000	ZA	2.814	2.81	129.8	AC22	0.456	0.46	21.0
	BBTM	0.452	0.45	20.8				
47.000	ZA	2.814	2.81	132.6	AC22	0.456	0.46	21.5

	BBTM	0.452	0.45	21.3				
48.000	ZA	2.814	2.81	135.4	AC22	0.455	0.46	21.9
	BBTM	0.452	0.45	21.7				
48.932	ZA	2.814	2.62	138.0	AC22	0.455	0.42	22.4
	BBTM	0.452	0.42	22.1				
48.932	ZA	2.925	0.00	138.0	AC22	0.461	0.00	22.4
	BBTM	0.454	0.00	22.1				
49.000	ZA	2.925	0.20	138.2	AC22	0.461	0.03	22.4
	BBTM	0.454	0.03	22.2				
50.000	ZA	2.925	2.93	141.1	AC22	0.462	0.46	22.9
	BBTM	0.453	0.45	22.6				
51.000	ZA	2.925	2.92	144.1	AC22	0.461	0.46	23.3
	BBTM	0.454	0.45	23.1				
52.000	ZA	2.925	2.93	147.0	AC22	0.461	0.46	23.8
	BBTM	0.454	0.45	23.5				
53.000	ZA	2.925	2.93	149.9	AC22	0.461	0.46	24.2
	BBTM	0.454	0.45	24.0				
53.139	ZA	2.925	0.41	150.3	AC22	0.461	0.06	24.3
	BBTM	0.454	0.06	24.0				
53.139	ZA	2.816	0.00	150.3	AC22	0.456	0.00	24.3
	BBTM	0.452	0.00	24.0				
54.000	ZA	2.815	2.42	152.7	AC22	0.456	0.39	24.7
	BBTM	0.452	0.39	24.4				
55.000	ZA	2.816	2.82	155.6	AC22	0.456	0.46	25.2
	BBTM	0.452	0.45	24.9				
56.000	ZA	2.816	2.82	158.4	AC22	0.456	0.46	25.6
	BBTM	0.452	0.45	25.3				
56.748	ZA	2.816	2.11	160.5	AC22	0.456	0.34	26.0
	BBTM	0.452	0.34	25.7				
57.000	ZA	2.816	0.71	161.2	AC22	0.456	0.11	26.1
	BBTM	0.452	0.11	25.8				
58.000	ZA	2.817	2.82	164.0	AC22	0.456	0.46	26.5
	BBTM	0.452	0.45	26.2				
59.000	ZA	2.816	2.82	166.8	AC22	0.456	0.46	27.0
	BBTM	0.452	0.45	26.7				
60.000	ZA	2.817	2.82	169.6	AC22	0.456	0.46	27.4
	BBTM	0.452	0.45	27.1				
61.000	ZA	2.817	2.82	172.5	AC22	0.456	0.46	27.9
	BBTM	0.452	0.45	27.6				
62.000	ZA	2.818	2.82	175.3	AC22	0.456	0.46	28.3
	BBTM	0.452	0.45	28.0				
62.639	ZA	2.816	1.80	177.1	AC22	0.456	0.29	28.6
	BBTM	0.452	0.29	28.3				
63.000	ZA	2.818	1.02	178.1	AC22	0.456	0.16	28.8
	BBTM	0.452	0.16	28.5				

64.000	ZA	2.817	2.82	180.9	AC22	0.456	0.46	29.3
	BBTM	0.452	0.45	29.0				
65.000	ZA	2.817	2.82	183.7	AC22	0.456	0.46	29.7
	BBTM	0.452	0.45	29.4				
66.000	ZA	2.818	2.82	186.5	AC22	0.456	0.46	30.2
	BBTM	0.452	0.45	29.9				
66.654	ZA	2.817	1.84	188.4	AC22	0.456	0.30	30.5
	BBTM	0.452	0.30	30.1				
67.000	ZA	2.817	0.97	189.4	AC22	0.456	0.16	30.6
	BBTM	0.452	0.16	30.3				
68.000	ZA	2.817	2.82	192.2	AC22	0.456	0.46	31.1
	BBTM	0.452	0.45	30.8				
69.000	ZA	2.817	2.82	195.0	AC22	0.455	0.46	31.5
	BBTM	0.452	0.45	31.2				
70.000	ZA	2.817	2.82	197.8	AC22	0.456	0.46	32.0
	BBTM	0.452	0.45	31.7				
71.000	ZA	2.816	2.82	200.6	AC22	0.456	0.46	32.5
	BBTM	0.452	0.45	32.1				
72.000	ZA	2.817	2.82	203.4	AC22	0.456	0.46	32.9
	BBTM	0.452	0.45	32.6				
72.730	ZA	2.816	2.06	205.5	AC22	0.456	0.33	33.2
	BBTM	0.452	0.33	32.9				
72.730	ZA	2.925	0.00	205.5	AC22	0.462	0.00	33.2
	BBTM	0.454	0.00	32.9				
73.000	ZA	2.925	0.79	206.3	AC22	0.462	0.12	33.4
	BBTM	0.454	0.12	33.0				
74.000	ZA	2.925	2.92	209.2	AC22	0.462	0.46	33.8
	BBTM	0.454	0.45	33.5				
75.000	ZA	2.925	2.93	212.1	AC22	0.462	0.46	34.3
	BBTM	0.454	0.45	33.9				
76.000	ZA	2.924	2.92	215.1	AC22	0.461	0.46	34.7
	BBTM	0.454	0.45	34.4				
77.000	ZA	2.925	2.92	218.0	AC22	0.461	0.46	35.2
	BBTM	0.454	0.45	34.8				
78.000	ZA	2.925	2.92	220.9	AC22	0.461	0.46	35.7
	BBTM	0.454	0.45	35.3				
79.000	ZA	2.926	2.93	223.8	AC22	0.461	0.46	36.1
	BBTM	0.453	0.45	35.7				
79.697	ZA	2.924	2.04	225.9	AC22	0.462	0.32	36.5
	BBTM	0.453	0.32	36.1				
79.697	ZA	2.814	0.00	225.9	AC22	0.456	0.00	36.5
	BBTM	0.452	0.00	36.1				
80.000	ZA	2.815	0.85	226.7	AC22	0.455	0.14	36.6
	BBTM	0.452	0.14	36.2				
81.000	ZA	2.814	2.81	229.5	AC22	0.456	0.46	37.0

	BBTM	0.451	0.45	36.6				
82.000	ZA	2.814	2.81	232.4	AC22	0.456	0.46	37.5
	BBTM	0.452	0.45	37.1				
83.000	ZA	2.814	2.81	235.2	AC22	0.456	0.46	38.0
	BBTM	0.452	0.45	37.5				
84.000	ZA	2.814	2.81	238.0	AC22	0.456	0.46	38.4
	BBTM	0.452	0.45	38.0				
85.000	ZA	2.814	2.81	240.8	AC22	0.455	0.46	38.9
	BBTM	0.452	0.45	38.5				
85.752	ZA	2.813	2.12	242.9	AC22	0.456	0.34	39.2
	BBTM	0.452	0.34	38.8				
86.000	ZA	2.813	0.70	243.6	AC22	0.455	0.11	39.3
	BBTM	0.452	0.11	38.9				
87.000	ZA	2.812	2.81	246.4	AC22	0.455	0.46	39.8
	BBTM	0.452	0.45	39.4				
88.000	ZA	2.812	2.81	249.2	AC22	0.455	0.46	40.2
	BBTM	0.452	0.45	39.8				
89.000	ZA	2.812	2.81	252.1	AC22	0.456	0.46	40.7
	BBTM	0.452	0.45	40.3				
89.319	ZA	2.813	0.90	253.0	AC22	0.456	0.15	40.8
	BBTM	0.452	0.14	40.4				
90.000	ZA	2.812	1.92	254.9	AC22	0.456	0.31	41.1
	BBTM	0.452	0.31	40.7				
91.000	ZA	2.812	2.81	257.7	AC22	0.456	0.46	41.6
	BBTM	0.452	0.45	41.2				
92.000	ZA	2.813	2.81	260.5	AC22	0.456	0.46	42.1
	BBTM	0.452	0.45	41.6				
92.834	ZA	2.813	2.35	262.8	AC22	0.456	0.38	42.4
	BBTM	0.452	0.38	42.0				
93.000	ZA	2.813	0.47	263.3	AC22	0.456	0.08	42.5
	BBTM	0.452	0.08	42.1				
94.000	ZA	2.812	2.81	266.1	AC22	0.456	0.46	43.0
	BBTM	0.452	0.45	42.5				
94.248	ZA	2.813	0.70	266.8	AC22	0.456	0.11	43.1
	BBTM	0.452	0.11	42.6				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 3 : ROTONDA (ISPOL3.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	266.8
AC22	43.1
BBTM	42.6

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:11 200676
pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 4 : VIA DE SERVICIO (ISPOL4.vol) ELIMINADO

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:12 200676
pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
3.531	AC22	0.119	0.03	0.0	BBTM	0.119	0.03	0.0
3.721	AC22	0.237	0.03	0.1	BBTM	0.238	0.03	0.1
4.000	AC22	0.236	0.07	0.1	BBTM	0.237	0.07	0.1
5.000	AC22	0.233	0.23	0.4	BBTM	0.233	0.24	0.4
6.000	AC22	0.230	0.23	0.6	BBTM	0.230	0.23	0.6
7.000	AC22	0.226	0.23	0.8	BBTM	0.227	0.23	0.8
8.000	AC22	0.223	0.22	1.0	BBTM	0.223	0.23	1.0
9.000	AC22	0.220	0.22	1.3	BBTM	0.220	0.22	1.3
10.000	AC22	0.216	0.22	1.5	BBTM	0.217	0.22	1.5
10.073	AC22	0.216	0.02	1.5	BBTM	0.216	0.02	1.5
10.073	AC22	0.216	0.00	1.5	BBTM	0.217	0.00	1.5
11.000	AC22	0.213	0.20	1.7	BBTM	0.213	0.20	1.7
12.000	AC22	0.209	0.21	1.9	BBTM	0.210	0.21	1.9
12.638	AC22	0.207	0.13	2.0	BBTM	0.208	0.13	2.0
12.638	AC22	0.207	0.00	2.0	BBTM	0.208	0.00	2.0
13.000	AC22	0.206	0.07	2.1	BBTM	0.206	0.07	2.1
14.000	AC22	0.203	0.20	2.3	BBTM	0.203	0.20	2.3
15.000	AC22	0.199	0.20	2.5	BBTM	0.200	0.20	2.5
16.000	AC22	0.196	0.20	2.7	BBTM	0.196	0.20	2.7
17.000	AC22	0.193	0.19	2.9	BBTM	0.193	0.19	2.9
18.000	AC22	0.189	0.19	3.1	BBTM	0.190	0.19	3.1
19.000	AC22	0.186	0.19	3.3	BBTM	0.186	0.19	3.3
20.000	AC22	0.183	0.18	3.5	BBTM	0.183	0.18	3.5
21.000	AC22	0.179	0.18	3.7	BBTM	0.180	0.18	3.7

22.000	AC22	0.176	0.18	3.8	BBTM	0.176	0.18	3.8
23.000	AC22	0.173	0.17	4.0	BBTM	0.173	0.17	4.0
24.000	AC22	0.169	0.17	4.2	BBTM	0.170	0.17	4.2
25.000	AC22	0.166	0.17	4.4	BBTM	0.166	0.17	4.4
26.000	AC22	0.163	0.16	4.5	BBTM	0.163	0.16	4.5
27.000	AC22	0.159	0.16	4.7	BBTM	0.160	0.16	4.7
28.000	AC22	0.156	0.16	4.8	BBTM	0.156	0.16	4.8
29.000	AC22	0.153	0.15	5.0	BBTM	0.153	0.15	5.0
30.000	AC22	0.149	0.15	5.1	BBTM	0.150	0.15	5.1
30.922	AC22	0.149	0.14	5.3	BBTM	0.150	0.14	5.3

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 5 : Camino vecinal (ISPOL5.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
AC22	5.3
BBTM	5.3

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	AC22	0.249	0.00	0.0	BBTM	0.250	0.00	0.0
1.000	AC22	0.245	0.25	0.2	BBTM	0.245	0.25	0.2
2.000	AC22	0.239	0.24	0.5	BBTM	0.240	0.24	0.5
3.000	AC22	0.234	0.24	0.7	BBTM	0.235	0.24	0.7
4.000	AC22	0.229	0.23	1.0	BBTM	0.230	0.23	1.0
5.000	AC22	0.225	0.23	1.2	BBTM	0.225	0.23	1.2
6.000	AC22	0.219	0.22	1.4	BBTM	0.220	0.22	1.4
6.237	AC22	0.218	0.05	1.5	BBTM	0.219	0.05	1.5
6.237	AC22	0.218	0.00	1.5	BBTM	0.219	0.00	1.5
7.000	AC22	0.214	0.16	1.6	BBTM	0.215	0.17	1.6
7.457	AC22	0.212	0.10	1.7	BBTM	0.212	0.10	1.7
7.457	AC22	0.212	0.00	1.7	BBTM	0.212	0.00	1.7
8.000	AC22	0.210	0.11	1.8	BBTM	0.210	0.11	1.8
9.000	AC22	0.204	0.21	2.0	BBTM	0.205	0.21	2.0
10.000	AC22	0.201	0.20	2.2	BBTM	0.201	0.20	2.2
11.000	AC22	0.196	0.20	2.4	BBTM	0.196	0.20	2.4
12.000	AC22	0.193	0.19	2.6	BBTM	0.192	0.19	2.6
13.000	AC22	0.188	0.19	2.8	BBTM	0.187	0.19	2.8
14.000	AC22	0.182	0.18	3.0	BBTM	0.182	0.18	3.0
15.000	AC22	0.177	0.18	3.2	BBTM	0.176	0.18	3.2
16.000	AC22	0.171	0.17	3.4	BBTM	0.171	0.17	3.4
17.000	AC22	0.165	0.17	3.5	BBTM	0.166	0.17	3.5
18.000	AC22	0.161	0.16	3.7	BBTM	0.161	0.16	3.7
19.000	AC22	0.157	0.16	3.9	BBTM	0.156	0.16	3.9
20.000	AC22	0.152	0.15	4.0	BBTM	0.152	0.15	4.0
20.251	AC22	0.152	0.04	4.0	BBTM	0.152	0.04	4.0

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 6 : Cami des Moliners (ISPOL6.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
AC22	4.0
BBTM	4.0

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	AC22	0.125	0.00	0.0	BBTM	0.125	0.00	0.0
0.529	AC22	0.249	0.10	0.1	BBTM	0.249	0.10	0.1
1.000	AC22	0.248	0.12	0.2	BBTM	0.248	0.12	0.2
2.000	AC22	0.245	0.25	0.5	BBTM	0.245	0.25	0.5
2.454	AC22	0.244	0.11	0.6	BBTM	0.244	0.11	0.6
2.454	AC22	0.250	0.00	0.6	BBTM	0.246	0.00	0.6
3.000	AC22	0.248	0.14	0.7	BBTM	0.244	0.13	0.7
4.000	AC22	0.245	0.25	1.0	BBTM	0.242	0.24	0.9
5.000	AC22	0.243	0.24	1.2	BBTM	0.239	0.24	1.2
6.000	AC22	0.241	0.24	1.4	BBTM	0.237	0.24	1.4
7.000	AC22	0.238	0.24	1.7	BBTM	0.234	0.24	1.7
8.000	AC22	0.235	0.24	1.9	BBTM	0.232	0.23	1.9
9.000	AC22	0.233	0.23	2.2	BBTM	0.229	0.23	2.1
10.000	AC22	0.230	0.23	2.4	BBTM	0.227	0.23	2.4
11.000	AC22	0.228	0.23	2.6	BBTM	0.224	0.23	2.6
12.000	AC22	0.225	0.23	2.8	BBTM	0.222	0.22	2.8
13.000	AC22	0.223	0.22	3.1	BBTM	0.219	0.22	3.0
13.895	AC22	0.221	0.20	3.3	BBTM	0.217	0.20	3.2
13.895	AC22	0.227	0.00	3.3	BBTM	0.219	0.00	3.2
14.000	AC22	0.226	0.02	3.3	BBTM	0.219	0.02	3.2
15.000	AC22	0.224	0.23	3.5	BBTM	0.216	0.22	3.5
16.000	AC22	0.221	0.22	3.7	BBTM	0.214	0.22	3.7
17.000	AC22	0.219	0.22	4.0	BBTM	0.211	0.21	3.9
18.000	AC22	0.216	0.22	4.2	BBTM	0.209	0.21	4.1
19.000	AC22	0.214	0.22	4.4	BBTM	0.206	0.21	4.3
20.000	AC22	0.211	0.21	4.6	BBTM	0.204	0.21	4.5
21.000	AC22	0.209	0.21	4.8	BBTM	0.201	0.20	4.7
22.000	AC22	0.206	0.21	5.0	BBTM	0.199	0.20	4.9
23.000	AC22	0.204	0.21	5.2	BBTM	0.196	0.20	5.1
24.000	AC22	0.201	0.20	5.4	BBTM	0.194	0.19	5.3
25.000	AC22	0.199	0.20	5.6	BBTM	0.191	0.19	5.5

26.000	AC22	0.196	0.20	5.8	BBTM	0.189	0.19	5.7
27.000	AC22	0.194	0.20	6.0	BBTM	0.186	0.19	5.9
28.000	AC22	0.191	0.19	6.2	BBTM	0.184	0.18	6.1
29.000	AC22	0.189	0.19	6.4	BBTM	0.181	0.18	6.2
30.000	AC22	0.187	0.19	6.6	BBTM	0.179	0.18	6.4
31.000	AC22	0.184	0.19	6.8	BBTM	0.176	0.18	6.6
32.000	AC22	0.181	0.18	7.0	BBTM	0.174	0.17	6.8

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
33.000	AC22	0.179	0.18	7.1	BBTM	0.171	0.17	6.9
34.000	AC22	0.176	0.18	7.3	BBTM	0.169	0.17	7.1
35.000	AC22	0.174	0.18	7.5	BBTM	0.166	0.17	7.3
36.000	AC22	0.171	0.17	7.7	BBTM	0.164	0.17	7.4
37.000	AC22	0.169	0.17	7.8	BBTM	0.161	0.16	7.6
38.000	AC22	0.166	0.17	8.0	BBTM	0.159	0.16	7.8
39.000	AC22	0.162	0.16	8.2	BBTM	0.156	0.16	7.9
40.000	AC22	0.156	0.16	8.3	BBTM	0.153	0.15	8.1
41.000	AC22	0.154	0.16	8.5	BBTM	0.152	0.15	8.2
42.000	AC22	0.153	0.15	8.6	BBTM	0.152	0.15	8.4
43.000	AC22	0.153	0.15	8.8	BBTM	0.152	0.15	8.5
44.000	AC22	0.153	0.15	8.9	BBTM	0.152	0.15	8.7
45.000	AC22	0.153	0.15	9.1	BBTM	0.152	0.15	8.8
46.000	AC22	0.152	0.15	9.2	BBTM	0.152	0.15	9.0
47.000	AC22	0.153	0.15	9.4	BBTM	0.152	0.15	9.1
48.000	AC22	0.155	0.15	9.5	BBTM	0.152	0.15	9.3
49.000	AC22	0.155	0.15	9.7	BBTM	0.152	0.15	9.5
50.000	AC22	0.155	0.16	9.9	BBTM	0.152	0.15	9.6
51.000	AC22	0.155	0.16	10.0	BBTM	0.152	0.15	9.8
52.000	AC22	0.155	0.15	10.2	BBTM	0.152	0.15	9.9
53.000	AC22	0.155	0.16	10.3	BBTM	0.152	0.15	10.1
54.000	AC22	0.155	0.16	10.5	BBTM	0.152	0.15	10.2
55.000	AC22	0.155	0.16	10.6	BBTM	0.152	0.15	10.4
55.789	AC22	0.155	0.12	10.8	BBTM	0.152	0.12	10.5

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 7 : Acceso privado (ISPOL7.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
AC22	10.8
BBTM	10.5

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 2-3(1).DP (crz\2DP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA	0.260	0.00	0.0	AC22	0.030	0.00	0.0
	BBTM	0.027	0.00	0.0				
0.825	ZA	0.277	0.22	0.2	AC22	0.033	0.03	0.0
	BBTM	0.030	0.02	0.0				
1.650	ZA	0.330	0.25	0.5	AC22	0.042	0.03	0.1
	BBTM	0.038	0.03	0.1				
2.476	ZA	0.416	0.31	0.8	AC22	0.057	0.04	0.1
	BBTM	0.054	0.04	0.1				
3.301	ZA	0.559	0.40	1.2	AC22	0.082	0.06	0.2
	BBTM	0.078	0.05	0.1				
4.105	ZA	0.449	0.41	1.6	AC22	0.062	0.06	0.2
	BBTM	0.059	0.05	0.2				
4.909	ZA	0.360	0.33	1.9	AC22	0.048	0.04	0.3
	BBTM	0.044	0.04	0.2				
5.714	ZA	0.302	0.27	2.2	AC22	0.038	0.03	0.3
	BBTM	0.034	0.03	0.3				
6.518	ZA	0.268	0.23	2.4	AC22	0.032	0.03	0.3
	BBTM	0.029	0.03	0.3				
7.323	ZA	0.258	0.21	2.6	AC22	0.030	0.03	0.3
	BBTM	0.027	0.02	0.3				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 2-3(1).DP (crz\2DP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	2.6
AC22	0.3
BBTM	0.3

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 2-3(1).IP (crz\2IP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA	0.268	0.00	0.0	AC22	0.031	0.00	0.0
	BBTM	0.027	0.00	0.0				
0.931	ZA	0.278	0.25	0.3	AC22	0.033	0.03	0.0
	BBTM	0.029	0.03	0.0				
1.862	ZA	0.309	0.27	0.5	AC22	0.038	0.03	0.1
	BBTM	0.034	0.03	0.1				
2.794	ZA	0.363	0.31	0.8	AC22	0.047	0.04	0.1
	BBTM	0.043	0.04	0.1				
3.725	ZA	0.442	0.37	1.2	AC22	0.060	0.05	0.2
	BBTM	0.057	0.05	0.1				
4.656	ZA	0.544	0.46	1.7	AC22	0.078	0.06	0.2
	BBTM	0.074	0.06	0.2				
5.587	ZA	0.677	0.57	2.2	AC22	0.100	0.08	0.3
	BBTM	0.097	0.08	0.3				
6.518	ZA	0.846	0.71	3.0	AC22	0.129	0.11	0.4
	BBTM	0.125	0.10	0.4				
7.449	ZA	1.056	0.89	3.8	AC22	0.164	0.14	0.5
	BBTM	0.161	0.13	0.5				
8.420	ZA	0.711	0.86	4.7	AC22	0.106	0.13	0.7
	BBTM	0.102	0.13	0.6				
9.390	ZA	0.493	0.58	5.3	AC22	0.069	0.08	0.8
	BBTM	0.066	0.08	0.7				
10.360	ZA	0.358	0.41	5.7	AC22	0.047	0.06	0.8
	BBTM	0.043	0.05	0.8				
11.330	ZA	0.283	0.31	6.0	AC22	0.034	0.04	0.9
	BBTM	0.031	0.04	0.8				
12.301	ZA	0.259	0.26	6.3	AC22	0.030	0.03	0.9
	BBTM	0.027	0.03	0.8				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 2-3(1).IP (crz\2IP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	6.3
AC22	0.9
BBTM	0.8

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 4-3(1).DP (crz\4DP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA	0.261	0.00	0.0	AC22	0.031	0.00	0.0
	BBTM	0.027	0.00	0.0				
0.968	ZA	0.289	0.27	0.3	AC22	0.035	0.03	0.0
	BBTM	0.032	0.03	0.0				
1.936	ZA	0.365	0.32	0.6	AC22	0.048	0.04	0.1
	BBTM	0.044	0.04	0.1				
2.905	ZA	0.499	0.42	1.0	AC22	0.071	0.06	0.1
	BBTM	0.066	0.05	0.1				
3.873	ZA	0.714	0.59	1.6	AC22	0.106	0.09	0.2
	BBTM	0.102	0.08	0.2				
4.841	ZA	1.060	0.86	2.4	AC22	0.164	0.13	0.3
	BBTM	0.159	0.13	0.3				
5.786	ZA	0.908	0.93	3.4	AC22	0.140	0.14	0.5
	BBTM	0.134	0.14	0.5				
6.730	ZA	0.781	0.80	4.2	AC22	0.119	0.12	0.6
	BBTM	0.112	0.12	0.6				
7.675	ZA	0.665	0.68	4.9	AC22	0.099	0.10	0.7
	BBTM	0.091	0.10	0.7				
8.619	ZA	0.563	0.58	5.4	AC22	0.082	0.09	0.8
	BBTM	0.073	0.08	0.8				
9.564	ZA	0.477	0.49	5.9	AC22	0.066	0.07	0.9
	BBTM	0.057	0.06	0.8				
10.508	ZA	0.406	0.42	6.3	AC22	0.054	0.06	0.9
	BBTM	0.044	0.05	0.9				
11.453	ZA	0.350	0.36	6.7	AC22	0.045	0.05	1.0
	BBTM	0.034	0.04	0.9				
12.397	ZA	0.296	0.30	7.0	AC22	0.036	0.04	1.0
	BBTM	0.024	0.03	0.9				
13.342	ZA	0.256	0.26	7.3	AC22	0.030	0.03	1.0
	BBTM	0.017	0.02	0.9				
14.286	ZA	0.229	0.23	7.5	AC22	0.025	0.03	1.1

	BBTM	0.012	0.01	1.0				
15.231	ZA	0.214	0.21	7.7	AC22	0.022	0.02	1.1
	BBTM	0.008	0.01	1.0				
16.175	ZA	0.213	0.20	7.9	AC22	0.022	0.02	1.1
	BBTM	0.007	0.01	1.0				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 4-3(1).DP (crz\4DP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	7.9
AC22	1.1
BBTM	1.0

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 4-3(1).IP (crz\4IP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA	1.103	0.00	0.0	Rellenos	0.369	0.00	0.0
0.897	ZA	0.884	0.89	0.9	AC22	0.055	0.02	0.0
	BBTM	0.055	0.02	0.0	Rellenos	0.215	0.26	0.3
1.794	ZA	0.737	0.73	1.6	AC22	0.093	0.07	0.1
	BBTM	0.090	0.07	0.1	Rellenos	0.113	0.15	0.4
2.691	ZA	0.667	0.63	2.2	AC22	0.102	0.09	0.2
	BBTM	0.098	0.08	0.2	Rellenos	0.086	0.09	0.5
3.588	ZA	0.640	0.59	2.8	AC22	0.126	0.10	0.3
	BBTM	0.122	0.10	0.3	Rellenos	0.101	0.08	0.6
4.484	ZA	0.753	0.62	3.5	AC22	0.156	0.13	0.4
	BBTM	0.152	0.12	0.4	Rellenos	0.079	0.08	0.7
5.304	ZA	0.537	0.53	4.0	AC22	0.106	0.11	0.5
	BBTM	0.101	0.10	0.5	Rellenos	0.014	0.04	0.7
6.123	ZA	0.324	0.35	4.3	AC22	0.082	0.08	0.6
	BBTM	0.078	0.07	0.6	Rellenos	0.022	0.01	0.7
6.943	ZA	0.210	0.22	4.6	AC22	0.059	0.06	0.7
	BBTM	0.056	0.05	0.6	Rellenos	0.009	0.01	0.7
7.762	ZA	0.165	0.15	4.7	AC22	0.028	0.04	0.7
	BBTM	0.039	0.04	0.7	Rellenos	0.002	0.00	0.7
8.581	ZA	0.253	0.17	4.9	AC22	0.031	0.02	0.7
	BBTM	0.027	0.03	0.7				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 4-3(1).IP (crz\4IP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	4.9
AC22	0.7
BBTM	0.7
Rellenos	0.7

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 5-4(1).DP (crz\5DP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA	1.088	0.00	0.0	Rellenos	0.369	0.00	0.0
0.895	ZA	0.954	0.91	0.9	AC22	0.035	0.02	0.0
	BBTM	0.035	0.02	0.0	Rellenos	0.272	0.29	0.3
1.790	ZA	0.851	0.81	1.7	AC22	0.075	0.05	0.1
	BBTM	0.075	0.05	0.1	Rellenos	0.176	0.20	0.5
2.684	ZA	0.777	0.73	2.4	AC22	0.102	0.08	0.1
	BBTM	0.099	0.08	0.1	Rellenos	0.119	0.13	0.6
3.579	ZA	0.728	0.67	3.1	AC22	0.114	0.10	0.2
	BBTM	0.110	0.09	0.2	Rellenos	0.103	0.10	0.7
4.474	ZA	0.710	0.64	3.8	AC22	0.135	0.11	0.4
	BBTM	0.131	0.11	0.3	Rellenos	0.088	0.09	0.8
5.369	ZA	0.717	0.64	4.4	AC22	0.168	0.14	0.5
	BBTM	0.164	0.13	0.5	Rellenos	0.083	0.08	0.9
6.263	ZA	0.769	0.66	5.1	AC22	0.218	0.17	0.7
	BBTM	0.214	0.17	0.6	Rellenos	0.072	0.07	1.0
7.192	ZA	0.499	0.59	5.7	AC22	0.165	0.18	0.8
	BBTM	0.161	0.17	0.8	Rellenos	0.052	0.06	1.0
8.121	ZA	0.294	0.37	6.0	AC22	0.123	0.13	1.0
	BBTM	0.119	0.13	0.9	Rellenos	0.040	0.04	1.1
9.050	ZA	0.156	0.21	6.2	AC22	0.086	0.10	1.1
	BBTM	0.085	0.09	1.0	Rellenos	0.029	0.03	1.1
9.979	ZA	0.068	0.10	6.3	AC22	0.056	0.07	1.1
	BBTM	0.056	0.07	1.1	Rellenos	0.020	0.02	1.1
10.908	ZA	0.020	0.04	6.4	AC22	0.038	0.04	1.2
	BBTM	0.038	0.04	1.2	Rellenos	0.012	0.01	1.1
11.837	ZA	0.005	0.01	6.4	AC22	0.011	0.02	1.2
	BBTM	0.021	0.03	1.2	Rellenos	0.005	0.01	1.1
12.766	BBTM	0.006	0.01	1.2	Rellenos	0.001	0.00	1.1

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 5-4(1).DP (crz\5DP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	6.4
AC22	1.2
BBTM	1.2
Rellenos	1.1

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 5-4(1).IP (crz\5IP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.887	AC22	0.001	0.00	0.0	BBTM	0.008	0.00	0.0
	Rellenos	0.002	0.00	0.0				
1.774	AC22	0.023	0.01	0.0	BBTM	0.023	0.01	0.0
	Rellenos	0.007	0.00	0.0				
2.660	AC22	0.077	0.04	0.1	BBTM	0.040	0.03	0.0
	Rellenos	0.016	0.01	0.0				
3.547	AC22	0.169	0.11	0.2	BBTM	0.061	0.04	0.1
	Rellenos	0.029	0.02	0.0				
4.434	AC22	0.315	0.21	0.4	BBTM	0.086	0.07	0.2
	Rellenos	0.038	0.03	0.1				
5.321	AC22	0.518	0.37	0.7	BBTM	0.118	0.09	0.2
	Rellenos	0.050	0.04	0.1				
6.208	AC22	0.793	0.58	1.3	BBTM	0.156	0.12	0.4
	Rellenos	0.064	0.05	0.2				
7.164	AC22	0.760	0.74	2.1	BBTM	0.124	0.13	0.5
	Rellenos	0.096	0.08	0.2				
8.121	AC22	0.810	0.75	2.8	BBTM	0.102	0.11	0.6
	Rellenos	0.093	0.09	0.3				
9.078	AC22	0.796	0.77	3.6	BBTM	0.092	0.09	0.7
	Rellenos	0.208	0.14	0.5				
10.034	AC22	0.400	0.57	4.2	BBTM	0.047	0.07	0.8
	Rellenos	0.804	0.48	0.9				
10.991	AC22	0.000	0.19	4.4	BBTM	0.000	0.02	0.8
	Rellenos	1.470	1.09	2.0				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 5-4(1).IP (crz\5IP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
AC22	4.4
BBTM	0.8
Rellenos	2.0

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 6-3(1).DP (crz\6DP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA	0.189	0.00	0.0	AC22	0.031	0.00	0.0
	BBTM	0.027	0.00	0.0				
0.824	ZA	0.185	0.15	0.2	AC22	0.033	0.03	0.0
	BBTM	0.029	0.02	0.0				
1.648	ZA	0.206	0.16	0.3	AC22	0.041	0.03	0.1
	BBTM	0.037	0.03	0.1				
2.473	ZA	0.245	0.19	0.5	AC22	0.054	0.04	0.1
	BBTM	0.051	0.04	0.1				
3.297	ZA	0.306	0.23	0.7	AC22	0.076	0.05	0.1
	BBTM	0.073	0.05	0.1				
4.121	ZA	0.367	0.28	1.0	AC22	0.104	0.07	0.2
	BBTM	0.104	0.07	0.2				
5.121	ZA	0.197	0.28	1.3	AC22	0.067	0.09	0.3
	BBTM	0.067	0.09	0.3				
6.121	ZA	0.093	0.14	1.4	AC22	0.039	0.05	0.4
	BBTM	0.039	0.05	0.3				
7.121	ZA	0.035	0.06	1.5	AC22	0.020	0.03	0.4
	BBTM	0.020	0.03	0.4				
8.121	ZA	0.008	0.02	1.5	AC22	0.007	0.01	0.4
	BBTM	0.007	0.01	0.4				

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 6-3(1).DP (crz\6DP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	1.5
AC22	0.4
BBTM	0.4

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 6-3(1).IP (crz\6IP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1.889	AC22	0.011	0.01	0.0	BBTM	0.006	0.00	0.0
2.833	AC22	0.041	0.02	0.0	BBTM	0.016	0.01	0.0
3.777	AC22	0.100	0.07	0.1	BBTM	0.033	0.02	0.0
4.722	AC22	0.199	0.14	0.2	BBTM	0.056	0.04	0.1
5.666	AC22	0.353	0.26	0.5	BBTM	0.087	0.07	0.1
6.610	AC22	0.576	0.44	0.9	BBTM	0.127	0.10	0.2
7.513	AC22	0.418	0.45	1.4	BBTM	0.083	0.09	0.3
8.416	AC22	0.304	0.33	1.7	BBTM	0.055	0.06	0.4
9.318	AC22	0.226	0.24	2.0	BBTM	0.038	0.04	0.4
10.221	AC22	0.181	0.18	2.1	BBTM	0.028	0.03	0.5
11.124	AC22	0.173	0.16	2.3	BBTM	0.025	0.02	0.5

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 6-3(1).IP (crz\6IP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
AC22	2.3
BBTM	0.5

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 7-3(1).DP (crz\7DP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA	0.231	0.00	0.0	AC22	0.031	0.00	0.0
	BBTM	0.027	0.00	0.0				
0.854	ZA	0.223	0.19	0.2	AC22	0.033	0.03	0.0
	BBTM	0.029	0.02	0.0				
1.708	ZA	0.228	0.19	0.4	AC22	0.040	0.03	0.1
	BBTM	0.036	0.03	0.1				
2.562	ZA	0.231	0.20	0.6	AC22	0.053	0.04	0.1
	BBTM	0.049	0.04	0.1				
3.415	ZA	0.244	0.20	0.8	AC22	0.073	0.05	0.2
	BBTM	0.070	0.05	0.1				
4.286	ZA	0.110	0.15	0.9	AC22	0.042	0.05	0.2
	BBTM	0.037	0.05	0.2				
5.157	ZA	0.037	0.06	1.0	AC22	0.020	0.03	0.2
	BBTM	0.016	0.02	0.2				
6.027	ZA	0.009	0.02	1.0	AC22	0.009	0.01	0.2
	BBTM	0.005	0.01	0.2				
6.898	AC22	0.005	0.01	0.2	BBTM	0.002	0.00	0.2

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 7-3(1).DP (crz\7DP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA	1.0
AC22	0.2
BBTM	0.2

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 7-3(1).IP (crz\7IP1.vol)

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	AC22	0.006	0.00	0.0	BBTM	0.002	0.00	0.0
0.915	AC22	0.011	0.01	0.0	BBTM	0.003	0.00	0.0
1.830	AC22	0.027	0.02	0.0	BBTM	0.009	0.01	0.0
2.745	AC22	0.061	0.04	0.1	BBTM	0.019	0.01	0.0
3.660	AC22	0.120	0.08	0.1	BBTM	0.035	0.02	0.0
4.575	AC22	0.216	0.15	0.3	BBTM	0.057	0.04	0.1
5.489	AC22	0.354	0.26	0.6	BBTM	0.084	0.06	0.2
6.404	AC22	0.542	0.41	1.0	BBTM	0.118	0.09	0.2
7.319	AC22	0.784	0.61	1.6	BBTM	0.157	0.13	0.4
8.234	AC22	1.082	0.85	2.4	BBTM	0.200	0.16	0.5
9.184	AC22	0.596	0.80	3.2	BBTM	0.095	0.14	0.7
10.134	AC22	0.394	0.47	3.7	BBTM	0.052	0.07	0.7
11.083	AC22	0.303	0.33	4.0	BBTM	0.033	0.04	0.8
12.033	AC22	0.291	0.28	4.3	BBTM	0.027	0.03	0.8

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 13 : ACUERDO 7-3(1).IP (crz\7IP1.vol)

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
AC22	4.3
BBTM	0.8

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
PS	0.000	1.556	0.000	0.000	0.000	0.260	0.000	0.000	0.000	0.259	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PS	0.120	1.650	0.192	0.192	0.641	0.275	0.032	0.032	0.641	0.275	0.032	0.032	0.641	0.000	0.000	0.000	0.641
PS	0.276	2.850	0.351	0.543	1.812	0.475	0.059	0.091	1.812	0.475	0.059	0.091	1.812	0.000	0.000	0.000	1.812
PS	1.000	2.850	2.063	2.607	8.693	0.475	0.344	0.434	8.693	0.475	0.344	0.434	8.693	0.000	0.000	0.000	8.693
PS	2.000	2.850	2.850	5.457	18.197	0.475	0.475	0.909	18.197	0.475	0.475	0.909	18.197	0.000	0.000	0.000	18.197
PS	2.149	2.850	0.425	5.881	19.614	0.475	0.071	0.980	19.614	0.475	0.071	0.980	19.614	0.000	0.000	0.000	19.614
PS	2.149	3.108	0.000	5.881	19.614	0.506	0.000	0.980	19.614	0.501	0.000	0.980	19.614	0.000	0.000	0.000	19.614
PS	3.000	3.108	2.645	8.526	28.250	0.506	0.430	1.411	28.188	0.502	0.427	1.407	28.127	0.000	0.000	0.000	28.616
PS	4.000	3.108	3.108	11.634	38.398	0.506	0.506	1.916	38.265	0.501	0.502	1.909	38.132	0.000	0.000	0.000	39.195
PS	5.000	3.108	3.108	14.741	48.546	0.506	0.506	2.422	48.341	0.501	0.501	2.410	48.136	0.000	0.000	0.000	49.774
PS	6.000	3.108	3.108	17.849	58.694	0.505	0.505	2.928	58.417	0.502	0.502	2.912	58.141	0.000	0.000	0.000	60.353
PS	7.000	3.108	3.108	20.957	68.842	0.505	0.505	3.433	68.494	0.502	0.502	3.414	68.145	0.000	0.000	0.000	70.932
PS	8.000	3.108	3.108	24.064	78.990	0.505	0.505	3.938	78.570	0.502	0.502	3.916	78.150	0.000	0.000	0.000	81.511
PS	9.000	3.108	3.108	27.172	89.138	0.505	0.505	4.443	88.646	0.502	0.502	4.417	88.154	0.000	0.000	0.000	92.090
PS	9.543	3.108	1.687	28.859	94.648	0.505	0.274	4.718	94.117	0.502	0.272	4.690	93.587	0.000	0.000	0.000	97.835
PS	9.543	3.375	0.000	28.859	94.648	0.536	0.000	4.718	94.117	0.528	0.000	4.690	93.587	0.000	0.000	0.000	97.835
PS	10.000	3.376	1.543	30.402	99.586	0.536	0.245	4.963	98.987	0.529	0.242	4.931	98.387	0.000	0.000	0.000	103.185
PS	11.000	3.376	3.376	33.778	110.391	0.536	0.536	5.499	109.641	0.529	0.529	5.460	108.891	0.000	0.000	0.000	114.892
PS	12.000	3.375	3.376	37.153	121.196	0.536	0.536	6.035	120.296	0.529	0.529	5.989	119.396	0.000	0.000	0.000	126.599
PS	13.000	3.375	3.375	40.528	132.001	0.536	0.536	6.572	130.950	0.529	0.529	6.518	129.900	0.000	0.000	0.000	138.305
PS	14.000	3.375	3.375	43.904	142.805	0.536	0.536	7.108	141.604	0.529	0.529	7.047	140.404	0.000	0.000	0.000	150.011
PS	15.000	3.375	3.375	47.279	153.610	0.536	0.536	7.644	152.258	0.529	0.529	7.576	150.907	0.000	0.000	0.000	161.717
PS	16.000	3.375	3.375	50.654	164.414	0.537	0.537	8.181	162.912	0.529	0.529	8.104	161.411	0.000	0.000	0.000	173.423
PS	17.000	3.376	3.376	54.030	175.218	0.536	0.536	8.717	173.566	0.529	0.529	8.633	171.914	0.000	0.000	0.000	185.129
PS	18.000	3.375	3.376	57.405	186.022	0.536	0.536	9.253	184.219	0.529	0.529	9.162	182.418	0.000	0.000	0.000	196.834
PS	19.000	3.375	3.375	60.781	196.825	0.536	0.536	9.789	194.873	0.529	0.529	9.690	192.921	0.000	0.000	0.000	208.540
PS	20.000	3.375	3.375	64.156	207.629	0.536	0.536	10.326	205.526	0.529	0.529	10.219	203.424	0.000	0.000	0.000	220.245
PS	21.000	3.375	3.375	67.531	218.432	0.536	0.536	10.862	216.179	0.529	0.529	10.748	213.927	0.000	0.000	0.000	231.949
PS	22.000	3.375	3.375	70.907	229.235	0.537	0.536	11.398	226.832	0.529	0.529	11.277	224.430	0.000	0.000	0.000	243.654
PS	23.000	3.375	3.375	74.282	240.038	0.536	0.536	11.935	237.485	0.529	0.529	11.806	234.932	0.000	0.000	0.000	255.358
PS	24.000	3.376	3.375	77.657	250.841	0.536	0.536	12.471	248.138	0.529	0.529	12.334	245.435	0.000	0.000	0.000	267.062
PS	25.000	3.375	3.375	81.033	261.644	0.536	0.536	13.007	258.790	0.529	0.529	12.863	255.937	0.000	0.000	0.000	278.766
PS	26.000	3.375	3.375	84.408	272.447	0.536	0.536	13.543	269.443	0.529	0.529	13.392	266.440	0.000	0.000	0.000	290.470
PS	27.000	3.375	3.375	87.783	283.249	0.537	0.536	14.079	280.095	0.529	0.529	13.921	276.942	0.000	0.000	0.000	302.174
PS	28.000	3.375	3.375	91.159	294.052	0.537	0.537	14.616	290.747	0.528	0.529	14.449	287.444	0.000	0.000	0.000	313.877
PS	29.000	3.375	3.375	94.534	304.854	0.536	0.536	15.153	301.400	0.529	0.529	14.978	297.946	0.000	0.000	0.000	325.581
PS	30.000	3.375	3.375	97.909	315.656	0.536	0.536	15.689	312.052	0.529	0.529	15.507	308.448	0.000	0.000	0.000	337.285
PS	31.000	3.376	3.376	101.285	326.459	0.537	0.537	16.226	322.704	0.529	0.529	16.035	318.950	0.000	0.000	0.000	348.990
PS	32.000	3.376	3.376	104.660	337.262	0.536	0.537	16.762	333.356	0.529	0.529	16.564	329.452	0.000	0.000	0.000	360.696
PS	33.000	3.376	3.376	108.036	348.065	0.536	0.536	17.298	344.008	0.529	0.529	17.093	339.953	0.000	0.000	0.000	372.402
PS	34.000	3.376	3.376	111.412	358.867	0.536	0.536	17.835	354.661	0.529	0.529	17.621	350.455	0.000	0.000	0.000	384.109
PS	35.000	3.376	3.376	114.788	369.670	0.536	0.536	18.371	365.313	0.529	0.529	18.150	360.956	0.000	0.000	0.000	395.817
PS	36.000	3.376	3.376	118.165	380.473	0.536	0.536	18.908	375.965	0.529	0.529	18.679	371.458	0.000	0.000	0.000	407.525
PS	37.000	3.376	3.376	121.541	391.277	0.537	0.536	19.444	386.617	0.529	0.529	19.207	381.959	0.000	0.000	0.000	419.234
PS	38.000	3.377	3.376	124.917	402.080	0.537	0.537	19.981	397.270	0.528	0.529	19.736	392.461	0.000	0.000	0.000	430.943
PS	39.000	3.377	3.377	128.294	412.883	0.536	0.537	20.517	407.922	0.529	0.528	20.264	402.962	0.000	0.000	0.000	442.654
PS	40.000	3.377	3.377	131.671	423.687	0.537	0.536	21.054	418.574	0.528	0.529	20.793	413.463	0.000	0.000	0.000	454.365
PS	41.000	3.377	3.377	135.048	434.491	0.537	0.537	21.590	429.227	0.529	0.529	21.321	423.964	0.000	0.000	0.000	466.076
PS	42.000	3.377	3.377	138.425	445.295	0.536	0.536	22.127	439.879	0.529	0.529	21.850	434.465	0.000	0.000	0.000	477.788
PS	43.000	3.377	3.377	141.802	456.099	0.537	0.536	22.663	450.532	0.528	0.529	22.379	444.967	0.000	0.000	0.000	489.501
PS	44.000	3.377	3.377	145.179	466.903	0.537	0.537	23.200	461.184	0.529	0.529	22.907	455.468	0.000	0.000	0.000	501.215
PS	45.000	3.378	3.377	148.557	477.707	0.536	0.537	23.737	471.837	0.528	0.528	23.436	465.969	0.000	0.000	0.000	512.929
PS	46.000	3.378	3.378	151.934	488.511	0.536	0.536	24.273	482.490	0.529	0.529	23.965	476.470	0.000	0.000	0.000	524.644
PS	47.000	3.378	3.378	155.312	499.316	0.536	0.536	24.810	493.142	0.529	0.529	24.493	486.971	0.000	0.000	0.000	536.360
PS	48.000	3.378	3.378	158.690	510.121	0.536	0.536	25.346	503.795	0.529	0.529	25.022	497.472	0.000	0.000	0.000	548.077
PS	49.000	3.378	3.378	162.068	520.926	0.537	0.537	25.883	514.448	0.529	0.529	25.551	507.972	0.000	0.000	0.000	559.794

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
PS	50.000	3.378	3.378	165.446	531.731	0.537	0.537	26.419	525.101	0.529	0.529	26.079	518.473	0.000	0.000	0.000	571.512
PS	51.000	3.378	3.378	168.825	542.536	0.537	0.537	26.956	535.754	0.529	0.529	26.608	528.974	0.000	0.000	0.000	583.231
PS	52.000	3.378	3.378	172.203	553.342	0.537	0.537	27.492	546.407	0.529	0.529	27.137	539.475	0.000	0.000	0.000	594.950
PS	53.000	3.378	3.378	175.581	564.148	0.537	0.537	28.029	557.061	0.529	0.529	27.666	549.976	0.000	0.000	0.000	606.671
PS	54.000	3.379	3.379	178.960	574.953	0.537	0.537	28.566	567.714	0.529	0.529	28.194	560.477	0.000	0.000	0.000	618.392
PS	55.000	3.379	3.379	182.339	585.760	0.536	0.537	29.102	578.368	0.529	0.529	28.723	570.978	0.000	0.000	0.000	630.114
PS	56.000	3.379	3.379	185.718	596.566	0.537	0.537	29.639	589.021	0.528	0.529	29.251	581.479	0.000	0.000	0.000	641.836
PS	57.000	3.379	3.379	189.097	607.372	0.536	0.537	30.175	599.675	0.529	0.529	29.780	591.980	0.000	0.000	0.001	653.560
PS	58.000	3.379	3.379	192.477	618.179	0.537	0.537	30.712	610.329	0.529	0.529	30.309	602.481	0.000	0.000	0.001	665.284
PS	59.000	3.380	3.379	195.856	628.986	0.536	0.537	31.248	620.983	0.529	0.529	30.838	612.982	0.000	0.000	0.001	677.009
PS	60.000	3.380	3.380	199.236	639.793	0.536	0.536	31.785	631.637	0.529	0.529	31.366	623.483	0.000	0.000	0.001	688.735
PS	61.000	3.380	3.380	202.616	650.601	0.536	0.536	32.321	642.291	0.529	0.529	31.895	633.984	0.000	0.000	0.001	700.462
PS	62.000	3.380	3.380	205.995	661.408	0.537	0.537	32.858	652.945	0.529	0.529	32.424	644.485	0.000	0.000	0.001	712.189
PS	63.000	3.380	3.380	209.375	672.216	0.537	0.537	33.395	663.600	0.528	0.529	32.953	654.986	0.000	0.000	0.001	723.918
PS	64.000	3.380	3.380	212.756	683.025	0.537	0.537	33.931	674.255	0.529	0.529	33.481	665.487	0.000	0.000	0.001	735.647
PS	65.000	3.380	3.380	216.136	693.833	0.537	0.537	34.468	684.909	0.529	0.529	34.010	675.989	0.000	0.000	0.001	747.377
PS	66.000	3.381	3.381	219.516	704.641	0.536	0.537	35.005	695.564	0.529	0.529	34.538	686.490	0.000	0.000	0.001	759.108
PS	67.000	3.381	3.381	222.897	715.450	0.536	0.536	35.541	706.219	0.529	0.529	35.067	696.991	0.000	0.000	0.001	770.839
PS	68.000	3.381	3.381	226.278	726.260	0.536	0.536	36.078	716.875	0.529	0.529	35.596	707.493	0.000	0.000	0.001	782.572
PS	69.000	3.381	3.381	229.659	737.069	0.537	0.537	36.614	727.530	0.529	0.529	36.125	717.994	0.000	0.000	0.001	794.306
PS	70.000	3.381	3.381	233.040	747.879	0.537	0.537	37.151	738.186	0.528	0.529	36.653	728.496	0.000	0.000	0.001	806.040
PS	71.000	3.381	3.381	236.421	758.689	0.537	0.537	37.688	748.842	0.529	0.529	37.182	738.998	0.000	0.000	0.001	817.775
PS	72.000	3.381	3.381	239.803	769.499	0.537	0.537	38.225	759.498	0.529	0.529	37.711	749.499	0.000	0.000	0.001	829.512
PS	73.000	3.382	3.382	243.184	780.310	0.537	0.537	38.762	770.154	0.529	0.529	38.239	760.001	0.000	0.000	0.001	841.249
PS	74.000	3.382	3.382	246.566	791.121	0.537	0.537	39.298	780.810	0.529	0.529	38.768	770.503	0.000	0.000	0.001	852.987
PS	75.000	3.382	3.382	249.948	801.932	0.537	0.537	39.835	791.467	0.529	0.529	39.297	781.005	0.000	0.000	0.001	864.725
PS	76.000	3.382	3.382	253.329	812.743	0.537	0.537	40.372	802.124	0.529	0.529	39.826	791.508	0.000	0.000	0.001	876.465
PS	76.500	3.382	1.691	255.020	818.149	0.537	0.268	40.641	807.452	0.529	0.264	40.090	796.759	0.000	0.000	0.001	882.334
PS	76.501	3.382	0.003	255.024	818.160	0.537	0.001	40.641	807.463	0.529	0.001	40.091	796.769	0.000	0.000	0.001	882.346
PS	77.000	3.382	1.688	256.711	823.555	0.537	0.268	40.909	812.780	0.529	0.264	40.354	802.010	0.000	0.000	0.001	888.204
PS	78.000	3.382	3.382	260.093	834.366	0.537	0.537	41.446	823.437	0.529	0.529	40.883	812.512	0.000	0.000	0.001	899.943
PS	79.000	3.382	3.382	263.475	845.177	0.537	0.537	41.983	834.094	0.529	0.529	41.412	823.014	0.000	0.000	0.001	911.683
PS	80.000	3.381	3.381	266.856	855.989	0.537	0.537	42.520	844.751	0.529	0.529	41.940	833.516	0.000	0.000	0.001	923.422
PS	81.000	3.382	3.381	270.238	866.800	0.537	0.537	43.057	855.408	0.529	0.529	42.469	844.018	0.000	0.000	0.001	935.162
PS	82.000	3.152	3.267	273.504	877.458	0.525	0.531	43.588	865.987	0.525	0.527	42.996	854.520	0.000	0.000	0.001	946.286
PS	83.000	3.152	3.152	276.656	887.962	0.525	0.525	44.113	876.491	0.525	0.525	43.521	865.023	0.000	0.000	0.001	956.796
PS	84.000	3.152	3.152	279.808	898.466	0.525	0.525	44.638	886.994	0.525	0.525	44.046	875.525	0.000	0.000	0.001	967.306
PS	85.000	3.152	3.152	282.959	908.970	0.525	0.525	45.163	897.497	0.525	0.525	44.571	886.027	0.000	0.000	0.001	977.817
PS	86.000	3.152	3.152	286.111	919.474	0.525	0.525	45.688	908.000	0.525	0.525	45.096	896.529	0.000	0.000	0.001	988.327
PS	87.000	3.152	3.152	289.263	929.978	0.525	0.525	46.213	918.503	0.525	0.525	45.621	907.031	0.000	0.000	0.001	998.837
PS	88.000	3.152	3.152	292.414	940.483	0.525	0.525	46.738	929.006	0.525	0.525	46.145	917.533	0.000	0.000	0.001	1,009.347
PS	89.000	3.152	3.152	295.566	950.987	0.525	0.525	47.263	939.509	0.525	0.525	46.670	928.035	0.000	0.000	0.001	1,019.857
PS	90.000	3.152	3.152	298.718	961.491	0.525	0.525	47.787	950.012	0.525	0.525	47.195	938.537	0.000	0.000	0.001	1,030.367
PS	91.000	3.152	3.152	301.869	971.995	0.525	0.525	48.312	960.515	0.525	0.525	47.720	949.039	0.000	0.000	0.001	1,040.877
PS	92.000	3.152	3.152	305.021	982.499	0.525	0.525	48.837	971.018	0.525	0.525	48.245	959.541	0.000	0.000	0.001	1,051.387
PS	93.000	3.152	3.152	308.172	993.003	0.525	0.525	49.362	981.522	0.525	0.525	48.770	970.044	0.000	0.000	0.001	1,061.897
PS	94.000	3.152	3.152	311.324	1,003.507	0.525	0.525	49.887	992.025	0.525	0.525	49.295	980.546	0.000	0.000	0.001	1,072.407
PS	95.000	3.152	3.152	314.476	1,014.011	0.525	0.525	50.413	1,002.528	0.525	0.525	49.820	991.048	0.000	0.000	0.001	1,082.918
PS	96.000	3.152	3.152	317.627	1,024.515	0.525	0.525	50.937	1,013.031	0.525	0.525	50.345	1,001.550	0.000	0.000	0.001	1,093.428
PS	97.000	3.152	3.152	320.779	1,035.019	0.525	0.525	51.462	1,023.534	0.525	0.525	50.870	1,012.052	0.000	0.000	0.001	1,103.938
PS	98.000	3.152	3.152	323.930	1,045.523	0.525	0.525	51.987	1,034.037	0.525	0.525	51.395	1,022.554	0.000	0.000	0.001	1,114.448
PS	99.000	3.152	3.152	327.082	1,056.028	0.525	0.525	52.512	1,044.540	0.525	0.525	51.920	1,033.056	0.000	0.000	0.001	1,124.958
PS	100.000	3.152	3.152	330.234	1,066.532	0.525	0.525	53.037	1,055.043	0.525	0.525	52.445	1,043.558	0.000	0.000	0.001	1,135.468
PS	101.000	3.152	3.152	333.385	1,077.036	0.525	0.525	53.562	1,065.546	0.525	0.525	52.970	1,054.060	0.000	0.000	0.001	1,145.978
PS	102.000	3.152	3.152	336.537	1,087.540	0.525	0.525	54.087	1,076.049	0.525	0.525	53.495	1,064.562	0.000	0.000	0.001	1,156.488
PS	103.000	3.152	3.152	339.689	1,098.044	0.525	0.525	54.612	1,086.553	0.525	0.525	54.020	1,075.065	0.000	0.000	0.001	1,166.998

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
PS	104.000	3.152	3.152	342.840	1,108.548	0.525	0.525	55.137	1,097.056	0.525	0.525	54.545	1,085.567	0.000	0.000	0.001	1,177.508
PS	105.000	3.152	3.152	345.992	1,119.052	0.525	0.525	55.662	1,107.559	0.525	0.525	55.070	1,096.069	0.000	0.000	0.001	1,188.019
PS	106.000	3.152	3.152	349.143	1,129.556	0.525	0.525	56.187	1,118.062	0.525	0.525	55.594	1,106.571	0.000	0.000	0.001	1,198.529
PS	107.000	3.151	3.151	352.295	1,140.060	0.525	0.525	56.712	1,128.565	0.525	0.525	56.119	1,117.073	0.000	0.000	0.001	1,209.039
PS	108.000	3.152	3.151	355.446	1,150.564	0.525	0.525	57.237	1,139.068	0.525	0.525	56.644	1,127.575	0.000	0.000	0.001	1,219.549
PS	109.000	3.152	3.152	358.597	1,161.069	0.525	0.525	57.762	1,149.571	0.525	0.525	57.169	1,138.077	0.000	0.000	0.001	1,230.059
PS	110.000	3.152	3.152	361.749	1,171.573	0.525	0.525	58.287	1,160.074	0.525	0.525	57.694	1,148.579	0.000	0.000	0.001	1,240.569
PS	111.000	3.152	3.152	364.900	1,182.077	0.525	0.525	58.812	1,170.577	0.525	0.525	58.219	1,159.081	0.000	0.000	0.001	1,251.079
PS	112.000	3.151	3.151	368.052	1,192.581	0.525	0.525	59.337	1,181.080	0.525	0.525	58.744	1,169.583	0.000	0.000	0.001	1,261.589
PS	113.000	3.152	3.151	371.203	1,203.085	0.525	0.525	59.862	1,191.584	0.525	0.525	59.269	1,180.086	0.000	0.000	0.001	1,272.099
PS	114.000	3.152	3.152	374.354	1,213.589	0.525	0.525	60.387	1,202.087	0.525	0.525	59.794	1,190.588	0.000	0.000	0.001	1,282.610
PS	115.000	3.152	3.152	377.506	1,224.093	0.525	0.525	60.912	1,212.590	0.525	0.525	60.319	1,201.090	0.000	0.000	0.001	1,293.120
PS	116.000	3.152	3.152	380.657	1,234.597	0.525	0.525	61.437	1,223.093	0.525	0.525	60.844	1,211.592	0.000	0.000	0.001	1,303.630
PS	117.000	3.152	3.152	383.809	1,245.101	0.525	0.525	61.962	1,233.596	0.525	0.525	61.369	1,222.094	0.000	0.000	0.001	1,314.140
PS	118.000	3.152	3.152	386.961	1,255.605	0.525	0.525	62.487	1,244.099	0.525	0.525	61.894	1,232.596	0.000	0.000	0.001	1,324.650
PS	119.000	3.152	3.152	390.112	1,266.110	0.525	0.525	63.012	1,254.602	0.525	0.525	62.419	1,243.098	0.000	0.000	0.001	1,335.160
PS	120.000	3.152	3.152	393.264	1,276.614	0.525	0.525	63.537	1,265.105	0.525	0.525	62.944	1,253.600	0.000	0.000	0.001	1,345.670
PS	121.000	3.151	3.151	396.415	1,287.118	0.525	0.525	64.062	1,275.608	0.525	0.525	63.469	1,264.102	0.000	0.000	0.001	1,356.180
PS	122.000	3.152	3.151	399.566	1,297.622	0.525	0.525	64.587	1,286.111	0.525	0.525	63.993	1,274.604	0.000	0.000	0.001	1,366.690
PS	123.000	3.152	3.152	402.718	1,308.126	0.525	0.525	65.112	1,296.615	0.525	0.525	64.518	1,285.107	0.000	0.000	0.001	1,377.200
PS	124.000	3.152	3.152	405.869	1,318.630	0.525	0.525	65.637	1,307.118	0.525	0.525	65.043	1,295.609	0.000	0.000	0.001	1,387.711
PS	125.000	3.151	3.151	409.020	1,329.134	0.525	0.525	66.162	1,317.621	0.525	0.525	65.568	1,306.111	0.000	0.000	0.001	1,398.221
PS	126.000	3.152	3.151	412.172	1,339.638	0.525	0.525	66.687	1,328.124	0.525	0.525	66.093	1,316.613	0.000	0.000	0.001	1,408.731
PS	127.000	3.152	3.152	415.323	1,350.142	0.525	0.525	67.212	1,338.627	0.525	0.525	66.618	1,327.115	0.000	0.000	0.001	1,419.241
PS	128.000	3.152	3.152	418.475	1,360.646	0.525	0.525	67.737	1,349.130	0.525	0.525	67.143	1,337.617	0.000	0.000	0.001	1,429.751
PS	129.000	3.382	3.267	421.742	1,371.304	0.537	0.531	68.268	1,359.710	0.529	0.527	67.670	1,348.119	0.000	0.000	0.001	1,440.876
PS	130.000	3.382	3.382	425.123	1,382.116	0.537	0.537	68.805	1,370.367	0.529	0.529	68.199	1,358.621	0.000	0.000	0.001	1,452.615
PS	131.000	3.382	3.382	428.505	1,392.927	0.537	0.537	69.342	1,381.023	0.529	0.529	68.727	1,369.123	0.000	0.000	0.001	1,464.354
PS	132.000	3.382	3.382	431.887	1,403.738	0.537	0.537	69.879	1,391.680	0.529	0.529	69.256	1,379.625	0.000	0.000	0.001	1,476.094
PS	133.000	3.382	3.382	435.269	1,414.550	0.537	0.537	70.416	1,402.337	0.529	0.529	69.785	1,390.128	0.000	0.000	0.001	1,487.833
PS	133.499	3.382	1.688	436.957	1,419.945	0.537	0.268	70.684	1,407.655	0.529	0.264	70.048	1,395.368	0.000	0.000	0.001	1,493.691
PS	133.500	3.382	0.003	436.960	1,419.955	0.537	0.001	70.685	1,407.665	0.529	0.001	70.049	1,395.379	0.000	0.000	0.001	1,493.703
PS	134.000	3.382	1.691	438.651	1,425.361	0.537	0.268	70.953	1,412.994	0.529	0.264	70.313	1,400.630	0.000	0.000	0.001	1,499.572
PS	135.000	3.382	3.382	442.033	1,436.172	0.537	0.537	71.490	1,423.650	0.529	0.529	70.842	1,411.132	0.000	0.000	0.001	1,511.312
PS	136.000	3.382	3.382	445.415	1,446.984	0.537	0.537	72.027	1,434.307	0.529	0.529	71.371	1,421.634	0.000	0.000	0.001	1,523.051
PS	137.000	3.382	3.382	448.797	1,457.795	0.537	0.537	72.564	1,444.964	0.529	0.529	71.899	1,432.136	0.000	0.000	0.001	1,534.790
PS	138.000	3.382	3.382	452.178	1,468.606	0.537	0.537	73.101	1,455.621	0.529	0.529	72.428	1,442.638	0.000	0.000	0.001	1,546.530
PS	139.000	3.382	3.382	455.560	1,479.418	0.537	0.537	73.638	1,466.277	0.529	0.529	72.957	1,453.140	0.000	0.000	0.001	1,558.269
PS	140.000	3.382	3.382	458.942	1,490.229	0.537	0.537	74.174	1,476.934	0.529	0.529	73.485	1,463.642	0.000	0.000	0.001	1,570.009
PS	141.000	3.382	3.382	462.324	1,501.041	0.536	0.537	74.711	1,487.591	0.529	0.529	74.014	1,474.144	0.000	0.000	0.001	1,581.748
PS	142.000	3.382	3.382	465.706	1,511.852	0.537	0.537	75.248	1,498.247	0.529	0.529	74.543	1,484.646	0.000	0.000	0.001	1,593.487
PS	143.000	3.382	3.382	469.088	1,522.663	0.537	0.537	75.785	1,508.904	0.529	0.529	75.072	1,495.149	0.000	0.000	0.001	1,605.227
PS	144.000	3.382	3.382	472.470	1,533.475	0.537	0.537	76.322	1,519.561	0.529	0.529	75.600	1,505.651	0.000	0.000	0.001	1,616.966
PS	145.000	3.382	3.382	475.852	1,544.286	0.537	0.537	76.859	1,530.218	0.529	0.529	76.129	1,516.153	0.000	0.000	0.001	1,628.705
PS	146.000	3.382	3.382	479.234	1,555.097	0.537	0.537	77.396	1,540.874	0.529	0.529	76.658	1,526.655	0.000	0.000	0.001	1,640.445
PS	147.000	3.382	3.382	482.615	1,565.909	0.537	0.537	77.932	1,551.531	0.529	0.529	77.187	1,537.157	0.000	0.000	0.001	1,652.184
PS	148.000	3.382	3.382	485.997	1,576.720	0.537	0.537	78.469	1,562.188	0.529	0.529	77.715	1,547.659	0.000	0.000	0.001	1,663.923
PS	149.000	3.382	3.382	489.379	1,587.531	0.537	0.537	79.006	1,572.845	0.529	0.529	78.244	1,558.161	0.000	0.000	0.001	1,675.663
PS	150.000	3.382	3.382	492.761	1,598.343	0.537	0.537	79.543	1,583.501	0.529	0.529	78.773	1,568.663	0.000	0.000	0.001	1,687.402
PS	151.000	3.382	3.382	496.143	1,609.154	0.537	0.537	80.080	1,594.158	0.529	0.529	79.301	1,579.165	0.000	0.000	0.001	1,699.141
PS	152.000	3.382	3.382	499.525	1,619.966	0.537	0.537	80.617	1,604.815	0.529	0.529	79.830	1,589.667	0.000	0.000	0.001	1,710.881
PS	153.000	3.382	3.382	502.907	1,630.777	0.537	0.537	81.154	1,615.471	0.529	0.529	80.359	1,600.170	0.000	0.000	0.001	1,722.620
PS	154.000	3.382	3.382	506.289	1,641.588	0.537	0.537	81.690	1,626.128	0.529	0.529	80.888	1,610.672	0.000	0.000	0.001	1,734.359
PS	155.000	3.382	3.382	509.671	1,652.400	0.537	0.537	82.227	1,636.785	0.529	0.529	81.417	1,621.174	0.000	0.000	0.001	1,746.099
PS	156.000	3.382	3.382	513.052	1,663.211	0.537	0.537	82.764	1,647.442	0.529	0.529	81.945	1,631.676	0.000	0.000	0.001	1,757.838
PS	157.000	3.382	3.382	516.434	1,674.022	0.537	0.537	83.301	1,658.098	0.529	0.529	82.474	1,642.178	0.000	0.000	0.001	1,769.577

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
PS	158.000	3.382	3.382	519.816	1,684.834	0.537	0.537	83.838	1,668.755	0.529	0.529	83.002	1,652.680	0.000	0.000	0.001	1,781.317
PS	159.000	3.382	3.382	523.198	1,695.645	0.537	0.537	84.375	1,679.412	0.529	0.529	83.531	1,663.182	0.000	0.000	0.001	1,793.056
PS	160.000	3.382	3.382	526.580	1,706.456	0.537	0.537	84.912	1,690.069	0.529	0.529	84.060	1,673.684	0.000	0.000	0.001	1,804.795
PS	161.000	3.382	3.382	529.962	1,717.268	0.536	0.537	85.448	1,700.725	0.529	0.529	84.589	1,684.186	0.000	0.000	0.001	1,816.535
PS	162.000	3.382	3.382	533.344	1,728.079	0.537	0.537	85.985	1,711.382	0.529	0.529	85.118	1,694.688	0.000	0.000	0.001	1,828.274
PS	163.000	3.382	3.382	536.726	1,738.891	0.537	0.537	86.522	1,722.039	0.529	0.529	85.646	1,705.191	0.000	0.000	0.001	1,840.014
PS	164.000	3.382	3.382	540.108	1,749.702	0.537	0.537	87.059	1,732.696	0.529	0.529	86.175	1,715.693	0.000	0.000	0.001	1,851.753
PS	165.000	3.382	3.382	543.489	1,760.513	0.537	0.537	87.596	1,743.352	0.529	0.529	86.703	1,726.195	0.000	0.000	0.001	1,863.492
PS	166.000	3.382	3.382	546.871	1,771.325	0.537	0.537	88.133	1,754.009	0.529	0.529	87.232	1,736.697	0.000	0.000	0.001	1,875.232
PS	167.000	3.382	3.382	550.253	1,782.136	0.537	0.537	88.670	1,764.666	0.529	0.529	87.761	1,747.199	0.000	0.000	0.001	1,886.971
PS	168.000	3.382	3.382	553.635	1,792.947	0.537	0.537	89.207	1,775.322	0.529	0.529	88.290	1,757.701	0.000	0.000	0.001	1,898.710
PS	169.000	3.382	3.382	557.017	1,803.759	0.537	0.537	89.743	1,785.979	0.529	0.529	88.818	1,768.203	0.000	0.000	0.001	1,910.450
PS	170.000	3.382	3.382	560.399	1,814.570	0.537	0.537	90.280	1,796.636	0.529	0.529	89.347	1,778.705	0.000	0.000	0.001	1,922.189
PS	171.000	3.382	3.382	563.781	1,825.381	0.537	0.537	90.817	1,807.293	0.529	0.529	89.876	1,789.207	0.000	0.000	0.001	1,933.928
PS	172.000	3.382	3.382	567.163	1,836.193	0.537	0.537	91.354	1,817.949	0.529	0.529	90.404	1,799.709	0.000	0.000	0.001	1,945.668
PS	173.000	3.382	3.382	570.544	1,847.004	0.537	0.537	91.891	1,828.606	0.529	0.529	90.933	1,810.212	0.000	0.000	0.001	1,957.407
PS	174.000	3.382	3.382	573.926	1,857.816	0.537	0.537	92.428	1,839.263	0.529	0.529	91.462	1,820.714	0.000	0.000	0.001	1,969.146
PS	175.000	3.382	3.382	577.308	1,868.627	0.537	0.537	92.965	1,849.920	0.529	0.529	91.991	1,831.216	0.000	0.000	0.001	1,980.886
PS	176.000	3.382	3.382	580.690	1,879.438	0.537	0.537	93.502	1,860.576	0.529	0.529	92.519	1,841.718	0.000	0.000	0.001	1,992.625
PS	177.000	3.382	3.382	584.072	1,890.250	0.537	0.537	94.039	1,871.233	0.529	0.529	93.048	1,852.220	0.000	0.000	0.001	2,004.364
PS	178.000	3.382	3.382	587.454	1,901.061	0.537	0.537	94.576	1,881.890	0.529	0.529	93.577	1,862.722	0.000	0.000	0.001	2,016.104
PS	179.000	3.382	3.382	590.836	1,911.872	0.537	0.537	95.112	1,892.546	0.529	0.529	94.105	1,873.224	0.000	0.000	0.001	2,027.843
PS	180.000	3.382	3.382	594.218	1,922.684	0.537	0.537	95.649	1,903.203	0.529	0.529	94.634	1,883.726	0.000	0.000	0.001	2,039.582
PS	181.000	3.382	3.382	597.599	1,933.495	0.537	0.537	96.186	1,913.860	0.529	0.529	95.163	1,894.228	0.000	0.000	0.001	2,051.322
PS	182.000	3.382	3.382	600.981	1,944.306	0.537	0.537	96.723	1,924.517	0.529	0.529	95.691	1,904.730	0.000	0.000	0.001	2,063.061
PS	183.000	3.382	3.382	604.363	1,955.118	0.537	0.537	97.260	1,935.173	0.529	0.529	96.220	1,915.233	0.000	0.000	0.001	2,074.801
PS	184.000	3.382	3.382	607.745	1,965.929	0.537	0.537	97.797	1,945.830	0.529	0.529	96.749	1,925.735	0.000	0.000	0.001	2,086.540
PS	185.000	3.382	3.382	611.127	1,976.740	0.537	0.537	98.334	1,956.487	0.529	0.529	97.277	1,936.237	0.000	0.000	0.001	2,098.279
PS	186.000	3.382	3.382	614.509	1,987.552	0.537	0.537	98.871	1,967.144	0.529	0.529	97.806	1,946.739	0.000	0.000	0.001	2,110.019
PS	187.000	3.382	3.382	617.891	1,998.363	0.537	0.537	99.408	1,977.800	0.529	0.529	98.335	1,957.241	0.000	0.000	0.001	2,121.758
PS	188.000	3.382	3.382	621.273	2,009.175	0.536	0.537	99.944	1,988.457	0.529	0.529	98.864	1,967.743	0.000	0.000	0.001	2,133.497
PS	189.000	3.382	3.382	624.655	2,019.986	0.537	0.537	100.481	1,999.114	0.529	0.529	99.392	1,978.245	0.000	0.000	0.001	2,145.237
PS	190.000	3.382	3.382	628.036	2,030.797	0.537	0.537	101.018	2,009.770	0.529	0.529	99.921	1,988.747	0.000	0.000	0.001	2,156.976
PS	191.000	3.382	3.382	631.418	2,041.609	0.537	0.537	101.555	2,020.427	0.529	0.529	100.450	1,999.249	0.000	0.000	0.001	2,168.715
PS	192.000	3.382	3.382	634.800	2,052.420	0.537	0.537	102.092	2,031.084	0.529	0.529	100.978	2,009.751	0.000	0.000	0.001	2,180.455
PS	193.000	3.382	3.382	638.182	2,063.231	0.537	0.537	102.629	2,041.741	0.529	0.529	101.507	2,020.254	0.000	0.000	0.001	2,192.194
PS	194.000	3.382	3.382	641.564	2,074.043	0.537	0.537	103.166	2,052.397	0.529	0.529	102.036	2,030.756	0.000	0.000	0.001	2,203.933
PS	195.000	3.382	3.382	644.946	2,084.854	0.537	0.537	103.702	2,063.054	0.529	0.529	102.565	2,041.258	0.000	0.000	0.001	2,215.673
PS	196.000	3.382	3.382	648.328	2,095.665	0.537	0.537	104.239	2,073.711	0.529	0.529	103.093	2,051.760	0.000	0.000	0.001	2,227.412
PS	197.000	3.382	3.382	651.710	2,106.477	0.537	0.537	104.776	2,084.368	0.529	0.529	103.622	2,062.262	0.000	0.000	0.001	2,239.151
PS	198.000	3.382	3.382	655.092	2,117.288	0.537	0.537	105.313	2,095.024	0.529	0.529	104.151	2,072.764	0.000	0.000	0.001	2,250.891
PS	199.000	3.382	3.382	658.473	2,128.100	0.537	0.537	105.850	2,105.681	0.529	0.529	104.679	2,083.266	0.000	0.000	0.001	2,262.630
PS	200.000	3.382	3.382	661.855	2,138.911	0.537	0.537	106.387	2,116.338	0.529	0.529	105.208	2,093.768	0.000	0.000	0.001	2,274.369
PS	201.000	3.382	3.382	665.237	2,149.722	0.537	0.537	106.924	2,126.994	0.529	0.529	105.737	2,104.270	0.000	0.000	0.001	2,286.109
PS	202.000	3.382	3.382	668.619	2,160.534	0.537	0.537	107.460	2,137.651	0.529	0.529	106.266	2,114.772	0.000	0.000	0.001	2,297.848
PS	203.000	3.382	3.382	672.001	2,171.345	0.537	0.537	107.997	2,148.308	0.529	0.529	106.794	2,125.275	0.000	0.000	0.001	2,309.587
PS	204.000	3.382	3.382	675.383	2,182.156	0.537	0.537	108.534	2,158.965	0.529	0.529	107.323	2,135.777	0.000	0.000	0.001	2,321.327
PS	205.000	3.382	3.382	678.765	2,192.968	0.537	0.537	109.071	2,169.621	0.529	0.529	107.852	2,146.279	0.000	0.000	0.001	2,333.066
PS	206.000	3.382	3.382	682.147	2,203.779	0.537	0.537	109.608	2,180.278	0.529	0.529	108.380	2,156.781	0.000	0.000	0.001	2,344.806
PS	207.000	3.382	3.382	685.528	2,214.590	0.537	0.537	110.145	2,190.935	0.529	0.529	108.909	2,167.283	0.000	0.000	0.001	2,356.545
PS	208.000	3.382	3.382	688.910	2,225.402	0.536	0.537	110.682	2,201.592	0.529	0.529	109.438	2,177.785	0.000	0.000	0.001	2,368.284
PS	209.000	3.382	3.382	692.292	2,236.213	0.537	0.537	111.218	2,212.248	0.529	0.529	109.967	2,188.287	0.000	0.000	0.001	2,380.024
PS	210.000	3.382	3.382	695.674	2,247.025	0.537	0.537	111.755	2,222.905	0.529	0.529	110.495	2,198.789	0.000	0.000	0.001	2,391.763
PS	211.000	3.382	3.382	699.056	2,257.836	0.537	0.537	112.292	2,233.562	0.529	0.529	111.024	2,209.291	0.000	0.000	0.001	2,403.502
PS	212.000	3.382	3.382	702.438	2,268.647	0.537	0.537	112.829	2,244.219	0.529	0.529	111.553	2,219.793	0.000	0.000	0.001	2,415.242
PS	213.000	3.382	3.382	705.820	2,279.459	0.537	0.537	113.366	2,254.875	0.529	0.529	112.081	2,230.296	0.000	0.000	0.001	2,426.981

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
PS	214.000	3.382	3.382	709.202	2,290.270	0.537	0.537	113.903	2,265.532	0.529	0.529	112.610	2,240.798	0.000	0.000	0.001	2,438.720
PS	215.000	3.382	3.382	712.584	2,301.081	0.537	0.537	114.440	2,276.189	0.529	0.529	113.139	2,251.300	0.000	0.000	0.001	2,450.460
PS	216.000	3.382	3.382	715.966	2,311.893	0.537	0.537	114.977	2,286.845	0.529	0.529	113.668	2,261.802	0.000	0.000	0.001	2,462.199
PS	217.000	3.382	3.382	719.347	2,322.704	0.537	0.537	115.514	2,297.502	0.529	0.529	114.196	2,272.304	0.000	0.000	0.001	2,473.938
PS	218.000	3.382	3.382	722.729	2,333.515	0.537	0.537	116.051	2,308.159	0.529	0.529	114.725	2,282.806	0.000	0.000	0.001	2,485.678
PS	219.000	3.382	3.382	726.111	2,344.327	0.537	0.537	116.588	2,318.816	0.529	0.529	115.253	2,293.308	0.000	0.000	0.001	2,497.417
PS	220.000	3.382	3.382	729.493	2,355.138	0.537	0.537	117.125	2,329.472	0.529	0.529	115.782	2,303.810	0.000	0.000	0.001	2,509.157
PS	221.000	3.382	3.382	732.875	2,365.950	0.537	0.537	117.661	2,340.129	0.529	0.529	116.311	2,314.312	0.000	0.000	0.001	2,520.896
PS	222.000	3.382	3.382	736.257	2,376.761	0.537	0.537	118.198	2,350.786	0.529	0.529	116.840	2,324.814	0.000	0.000	0.001	2,532.635
PS	223.000	3.382	3.382	739.639	2,387.572	0.537	0.537	118.735	2,361.443	0.529	0.529	117.369	2,335.317	0.000	0.000	0.001	2,544.375
PS	224.000	3.382	3.382	743.021	2,398.384	0.537	0.537	119.272	2,372.099	0.529	0.529	117.897	2,345.819	0.000	0.000	0.001	2,556.114
PS	225.000	3.382	3.382	746.403	2,409.195	0.537	0.537	119.809	2,382.756	0.529	0.529	118.426	2,356.321	0.000	0.000	0.001	2,567.854
PS	226.000	3.382	3.382	749.784	2,420.006	0.537	0.537	120.346	2,393.413	0.529	0.529	118.954	2,366.823	0.000	0.000	0.001	2,579.593
PS	227.000	3.382	3.382	753.166	2,430.818	0.537	0.537	120.883	2,404.069	0.529	0.529	119.483	2,377.325	0.000	0.000	0.001	2,591.333
PS	228.000	3.382	3.382	756.548	2,441.629	0.537	0.537	121.420	2,414.726	0.529	0.529	120.012	2,387.827	0.000	0.000	0.001	2,603.072
PS	229.000	3.382	3.382	759.930	2,452.440	0.537	0.537	121.956	2,425.383	0.529	0.529	120.541	2,398.329	0.000	0.000	0.001	2,614.812
PS	230.000	3.382	3.382	763.312	2,463.252	0.537	0.537	122.493	2,436.040	0.529	0.529	121.069	2,408.831	0.000	0.000	0.001	2,626.551
PS	231.000	3.381	3.381	766.693	2,474.063	0.537	0.537	123.030	2,446.696	0.529	0.529	121.598	2,419.333	0.000	0.000	0.001	2,638.259
PS	232.000	3.378	3.379	770.073	2,484.875	0.537	0.537	123.567	2,457.353	0.529	0.529	122.126	2,429.835	0.000	0.000	0.001	2,649.884
PS	233.000	3.365	3.372	773.444	2,495.686	0.536	0.537	124.104	2,468.010	0.529	0.529	122.655	2,440.338	0.000	0.000	0.001	2,661.375
PS	234.000	3.349	3.357	776.801	2,506.497	0.537	0.537	124.641	2,478.667	0.529	0.529	123.184	2,450.840	0.000	0.000	0.001	2,672.718
PS	235.000	3.341	3.345	780.146	2,517.309	0.537	0.537	125.178	2,489.323	0.529	0.529	123.713	2,461.342	0.000	0.000	0.001	2,683.971
PS	236.000	3.332	3.337	783.483	2,528.120	0.537	0.537	125.715	2,499.980	0.529	0.529	124.241	2,471.844	0.000	0.000	0.001	2,695.173
PS	237.000	3.329	3.331	786.813	2,538.932	0.537	0.537	126.251	2,510.637	0.529	0.529	124.770	2,482.346	0.000	0.000	0.001	2,706.348
PS	238.000	3.334	3.331	790.145	2,549.743	0.537	0.537	126.788	2,521.293	0.529	0.529	125.299	2,492.848	0.000	0.000	0.001	2,717.567
PS	239.000	3.326	3.330	793.475	2,560.554	0.537	0.537	127.325	2,531.950	0.529	0.529	125.827	2,503.350	0.000	0.000	0.001	2,728.822
PS	240.000	3.313	3.320	796.795	2,571.366	0.537	0.537	127.862	2,542.607	0.529	0.529	126.356	2,513.852	0.000	0.000	0.001	2,740.027
PS	241.000	3.301	3.307	800.102	2,582.173	0.537	0.537	128.399	2,553.264	0.529	0.529	126.885	2,524.354	0.000	0.000	0.001	2,751.161
PS	242.000	3.289	3.295	803.397	2,592.964	0.537	0.537	128.936	2,563.920	0.529	0.529	127.413	2,534.856	0.000	0.000	0.001	2,762.229
PS	243.000	3.278	3.283	806.680	2,603.732	0.536	0.536	129.472	2,574.577	0.529	0.529	127.942	2,545.358	0.000	0.000	0.001	2,773.235
PS	244.000	3.270	3.274	809.954	2,614.491	0.536	0.536	130.008	2,585.234	0.529	0.529	128.471	2,555.861	0.000	0.000	0.001	2,784.189
PS	245.000	3.271	3.271	813.225	2,625.238	0.535	0.535	130.543	2,595.891	0.529	0.529	128.999	2,566.363	0.000	0.000	0.001	2,795.132
PS	246.000	3.250	3.261	816.486	2,635.951	0.532	0.534	131.077	2,606.526	0.528	0.529	129.528	2,576.865	0.000	0.000	0.001	2,806.042
PS	247.000	3.227	3.239	819.725	2,646.629	0.532	0.532	131.609	2,617.128	0.527	0.528	130.056	2,587.367	0.000	0.000	0.001	2,816.858
PS	248.000	3.189	3.208	822.933	2,657.282	0.530	0.531	132.140	2,627.712	0.527	0.527	130.583	2,597.869	0.000	0.000	0.001	2,827.552
PS	249.000	3.184	3.187	826.120	2,667.914	0.530	0.530	132.670	2,638.290	0.527	0.527	131.110	2,608.371	0.000	0.000	0.001	2,838.167
PS	250.000	3.224	3.204	829.324	2,678.590	0.534	0.532	133.202	2,648.906	0.529	0.528	131.638	2,618.873	0.000	0.000	0.001	2,848.840
PS	251.000	3.169	3.197	832.520	2,689.241	0.529	0.532	133.734	2,659.520	0.528	0.528	132.166	2,629.375	0.000	0.000	0.001	2,859.489
PS	252.000	3.163	3.166	835.687	2,699.804	0.528	0.528	134.262	2,670.086	0.527	0.527	132.693	2,639.877	0.000	0.000	0.001	2,870.036
PS	253.000	3.191	3.177	838.864	2,710.404	0.530	0.529	134.791	2,680.653	0.527	0.527	133.220	2,650.379	0.000	0.000	0.001	2,880.620
PS	254.000	3.216	3.204	842.067	2,721.055	0.531	0.531	135.321	2,691.231	0.527	0.527	133.746	2,660.882	0.000	0.000	0.001	2,891.295
PS	255.000	3.204	3.210	845.278	2,731.709	0.531	0.531	135.852	2,701.809	0.527	0.527	134.273	2,671.384	0.000	0.000	0.001	2,901.993
PS	256.000	3.191	3.198	848.476	2,742.360	0.531	0.531	136.383	2,712.387	0.527	0.527	134.800	2,681.886	0.000	0.000	0.001	2,912.646
PS	257.000	3.178	3.184	851.660	2,752.985	0.530	0.530	136.913	2,722.965	0.527	0.527	135.327	2,692.388	0.000	0.000	0.001	2,923.254
PS	258.000	3.164	3.171	854.831	2,763.565	0.528	0.529	137.442	2,733.534	0.527	0.527	135.854	2,702.890	0.000	0.000	0.001	2,933.817
PS	259.000	3.150	3.157	857.988	2,774.098	0.525	0.526	137.968	2,744.070	0.526	0.526	136.380	2,713.392	0.000	0.000	0.001	2,944.335
PS	260.000	3.150	3.150	861.138	2,784.607	0.525	0.525	138.493	2,754.581	0.526	0.526	136.906	2,723.894	0.000	0.000	0.001	2,954.829
PS	261.000	3.146	3.148	864.286	2,795.110	0.524	0.525	139.018	2,765.086	0.525	0.525	137.431	2,734.396	0.000	0.000	0.001	2,965.317
PS	262.000	3.147	3.147	867.433	2,805.607	0.525	0.525	139.543	2,775.586	0.525	0.525	137.956	2,744.898	0.000	0.000	0.001	2,975.799
PS	263.000	3.147	3.147	870.579	2,816.104	0.525	0.525	140.067	2,786.085	0.525	0.525	138.481	2,755.400	0.000	0.000	0.001	2,986.281
PS	264.000	3.147	3.147	873.726	2,826.601	0.525	0.525	140.592	2,796.585	0.525	0.525	139.006	2,765.903	0.000	0.000	0.001	2,996.763

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
GLOR	0.000	2.811	0.000	0.000	0.000	0.456	0.000	0.000	0.000	0.452	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GLOR	1.000	2.812	2.812	2.812	9.149	0.455	0.456	0.456	9.075	0.452	0.452	0.452	9.000	0.000	0.000	0.000	9.595
GLOR	2.000	2.811	2.812	5.623	18.297	0.456	0.455	0.911	18.149	0.452	0.452	0.904	18.000	0.000	0.000	0.000	19.189
GLOR	3.000	2.811	2.811	8.435	27.446	0.456	0.456	1.367	27.223	0.452	0.452	1.355	27.001	0.000	0.000	0.000	28.781
GLOR	3.331	2.913	0.947	9.382	30.499	0.461	0.152	1.518	30.239	0.454	0.150	1.505	29.980	0.000	0.000	0.000	32.025
GLOR	4.000	2.908	1.947	11.329	36.721	0.461	0.309	1.827	36.361	0.454	0.303	1.809	36.001	0.000	0.000	0.000	38.707
GLOR	5.000	2.898	2.903	14.232	46.022	0.461	0.461	2.288	45.512	0.454	0.454	2.262	45.002	0.000	0.000	0.000	48.648
GLOR	6.000	2.888	2.893	17.125	55.323	0.461	0.461	2.750	54.663	0.454	0.454	2.716	54.003	0.000	0.000	0.001	58.535
GLOR	7.000	2.878	2.883	20.008	64.624	0.461	0.461	3.211	63.814	0.454	0.454	3.170	63.004	0.000	0.000	0.001	68.372
GLOR	8.000	2.869	2.873	22.881	73.926	0.461	0.461	3.672	72.965	0.454	0.454	3.624	72.005	0.000	0.000	0.001	78.170
GLOR	9.000	2.870	2.869	25.750	83.227	0.461	0.461	4.133	82.117	0.454	0.454	4.078	81.006	0.000	0.000	0.001	87.952
GLOR	10.000	2.868	2.869	28.619	92.529	0.461	0.461	4.594	91.268	0.454	0.454	4.532	90.008	0.000	0.000	0.001	97.719
GLOR	11.000	2.860	2.864	31.483	101.831	0.461	0.461	5.055	100.420	0.454	0.454	4.986	99.010	0.000	0.000	0.001	107.434
GLOR	12.000	2.852	2.856	34.339	111.134	0.461	0.461	5.516	109.573	0.454	0.454	5.440	108.012	0.000	0.000	0.001	117.085
GLOR	13.000	2.847	2.850	37.189	120.434	0.461	0.461	5.977	118.725	0.454	0.454	5.894	117.015	0.000	0.000	0.001	126.693
GLOR	14.000	2.844	2.845	40.035	129.726	0.461	0.461	6.438	127.878	0.454	0.454	6.347	126.017	0.000	0.000	0.001	136.284
GLOR	14.414	2.842	1.177	41.212	133.570	0.461	0.191	6.629	131.668	0.454	0.188	6.535	129.745	0.000	0.000	0.001	140.250
GLOR	14.414	2.803	0.000	41.212	133.570	0.455	0.000	6.629	131.668	0.452	0.000	6.535	129.745	0.000	0.000	0.001	140.250
GLOR	15.000	2.803	1.643	42.854	138.931	0.455	0.267	6.896	136.986	0.452	0.265	6.800	135.021	0.000	0.000	0.001	145.790
GLOR	16.000	2.803	2.803	45.658	148.078	0.455	0.455	7.351	146.061	0.452	0.452	7.252	144.024	0.000	0.000	0.001	155.245
GLOR	17.000	2.803	2.803	48.461	157.226	0.456	0.456	7.807	155.137	0.452	0.452	7.703	153.028	0.000	0.000	0.001	164.703
GLOR	18.000	2.800	2.801	51.262	166.373	0.456	0.456	8.262	164.213	0.452	0.452	8.155	162.032	0.000	0.000	0.001	174.146
GLOR	19.000	2.796	2.798	54.060	175.520	0.455	0.455	8.718	173.288	0.452	0.452	8.607	171.035	0.000	0.000	0.001	183.557
GLOR	19.197	2.796	0.551	54.611	177.321	0.456	0.090	8.808	175.075	0.452	0.089	8.696	172.809	0.000	0.000	0.001	185.407
GLOR	20.000	2.793	2.244	56.855	184.665	0.455	0.366	9.173	182.362	0.452	0.363	9.058	180.039	0.000	0.000	0.001	192.939
GLOR	21.000	2.790	2.792	59.646	193.810	0.455	0.455	9.629	191.436	0.452	0.452	9.510	189.042	0.000	0.000	0.002	202.300
GLOR	21.730	2.788	2.036	61.682	200.485	0.455	0.332	9.961	198.060	0.451	0.330	9.840	195.614	0.001	0.000	0.002	209.120
GLOR	22.000	2.788	0.753	62.435	202.955	0.455	0.123	10.084	200.510	0.452	0.122	9.962	198.044	0.000	0.000	0.002	211.641
GLOR	23.000	2.786	2.787	65.222	212.099	0.455	0.455	10.539	209.583	0.452	0.452	10.413	207.047	0.000	0.000	0.002	220.966
GLOR	24.000	2.784	2.785	68.006	221.244	0.455	0.455	10.995	218.657	0.452	0.452	10.865	216.049	0.000	0.000	0.002	230.279
GLOR	24.233	2.783	0.649	68.655	223.375	0.455	0.106	11.101	220.771	0.452	0.105	10.970	218.146	0.000	0.000	0.002	232.447
GLOR	25.000	2.782	2.134	70.789	230.389	0.455	0.349	11.450	227.730	0.452	0.347	11.317	225.051	0.000	0.000	0.002	239.582
GLOR	26.000	2.782	2.782	73.571	239.534	0.455	0.455	11.905	236.804	0.452	0.452	11.769	234.052	0.000	0.000	0.002	248.880
GLOR	27.000	2.782	2.782	76.353	248.679	0.456	0.455	12.361	245.877	0.452	0.452	12.221	243.054	0.000	0.000	0.002	258.177
GLOR	28.000	2.783	2.782	79.136	257.824	0.456	0.456	12.816	254.950	0.452	0.452	12.672	252.055	0.000	0.000	0.002	267.474
GLOR	29.000	2.784	2.783	81.919	266.970	0.455	0.455	13.272	264.023	0.452	0.452	13.124	261.056	0.000	0.000	0.002	276.778
GLOR	29.672	2.786	1.871	83.790	273.115	0.455	0.306	13.578	270.120	0.452	0.304	13.427	267.104	0.000	0.000	0.002	283.035
GLOR	29.672	2.786	0.000	83.790	273.115	0.455	0.000	13.578	270.120	0.452	0.000	13.427	267.104	0.000	0.000	0.002	283.035
GLOR	30.000	2.787	0.914	84.704	276.115	0.455	0.149	13.727	273.096	0.452	0.148	13.575	270.057	0.000	0.000	0.002	286.091
GLOR	31.000	2.807	2.797	87.501	285.290	0.459	0.457	14.184	282.199	0.454	0.453	14.028	279.057	0.000	0.000	0.002	295.447
GLOR	32.000	2.833	2.820	90.321	294.537	0.462	0.460	14.644	291.341	0.454	0.454	14.482	288.058	0.000	0.000	0.002	304.890
GLOR	33.000	2.860	2.847	93.168	303.831	0.461	0.461	15.106	300.492	0.454	0.454	14.935	297.058	0.000	0.000	0.002	314.433
GLOR	33.951	2.881	2.730	95.898	312.675	0.462	0.439	15.544	309.194	0.453	0.431	15.366	305.618	0.000	0.000	0.003	323.605
GLOR	33.951	2.800	0.000	95.898	312.675	0.456	0.000	15.544	309.194	0.451	0.000	15.366	305.618	0.000	0.000	0.003	323.605
GLOR	34.000	2.801	0.137	96.035	313.124	0.455	0.022	15.567	309.638	0.452	0.022	15.389	306.059	0.000	0.000	0.003	324.066
GLOR	35.000	2.804	2.802	98.837	322.272	0.456	0.455	16.022	318.713	0.452	0.452	15.840	315.059	0.000	0.000	0.003	333.490
GLOR	36.000	2.807	2.805	101.643	331.421	0.456	0.456	16.478	327.787	0.452	0.452	16.292	324.059	0.000	0.000	0.003	342.945
GLOR	37.000	2.810	2.808	104.451	340.570	0.455	0.455	16.933	336.861	0.452	0.452	16.744	333.059	0.000	0.000	0.003	352.437
GLOR	37.712	2.811	2.001	106.452	347.084	0.456	0.324	17.257	343.323	0.452	0.322	17.065	339.467	0.000	0.000	0.003	359.219
GLOR	38.000	2.812	0.810	107.262	349.719	0.455	0.131	17.389	345.936	0.451	0.130	17.195	342.059	0.000	0.000	0.003	361.968
GLOR	39.000	2.813	2.812	110.074	358.869	0.455	0.455	17.844	355.011	0.452	0.452	17.647	351.059	0.000	0.000	0.003	371.543
GLOR	40.000	2.813	2.813	112.887	368.019	0.456	0.455	18.299	364.086	0.452	0.452	18.099	360.059	0.000	0.000	0.003	381.143
GLOR	40.338	2.813	0.951	113.838	371.111	0.455	0.154	18.453	367.153	0.452	0.153	18.252	363.101	0.000	0.000	0.003	384.388
GLOR	41.000	2.813	1.862	115.700	377.169	0.456	0.302	18.755	373.161	0.451	0.299	18.551	369.059	0.000	0.000	0.003	390.743
GLOR	42.000	2.813	2.813	118.512	386.319	0.456	0.456	19.211	382.236	0.452	0.451	19.002	378.059	0.000	0.000	0.003	400.345
GLOR	42.872	2.813	2.453	120.966	394.298	0.455	0.397	19.608	390.150	0.452	0.394	19.396	385.907	0.000	0.000	0.003	408.719

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
GLOR	43.000	2.813	0.360	121.326	395.470	0.455	0.058	19.666	391.311	0.452	0.058	19.454	387.059	0.000	0.000	0.003	409.948
GLOR	44.000	2.813	2.813	124.139	404.621	0.456	0.455	20.122	400.387	0.452	0.452	19.906	396.060	0.000	0.000	0.003	419.552
GLOR	45.000	2.814	2.813	126.952	413.772	0.456	0.456	20.577	409.462	0.452	0.452	20.358	405.060	0.000	0.000	0.003	429.157
GLOR	46.000	2.814	2.814	129.766	422.924	0.456	0.456	21.033	418.538	0.452	0.452	20.809	414.060	0.000	0.000	0.003	438.764
GLOR	47.000	2.814	2.814	132.580	432.076	0.456	0.456	21.489	427.615	0.452	0.452	21.261	423.060	0.000	0.000	0.003	448.371
GLOR	48.000	2.814	2.814	135.394	441.228	0.455	0.456	21.945	436.691	0.452	0.452	21.713	432.061	0.000	0.000	0.004	457.980
GLOR	48.932	2.814	2.623	138.017	449.759	0.455	0.425	22.369	445.150	0.452	0.421	22.134	440.449	0.000	0.000	0.004	466.937
GLOR	48.932	2.925	0.000	138.017	449.759	0.461	0.000	22.369	445.150	0.454	0.000	22.134	440.449	0.000	0.000	0.004	466.937
GLOR	49.000	2.925	0.199	138.216	450.391	0.461	0.031	22.401	445.773	0.454	0.031	22.165	441.061	0.000	0.000	0.004	467.631
GLOR	50.000	2.925	2.925	141.141	459.692	0.462	0.461	22.862	454.923	0.453	0.454	22.618	450.062	0.000	0.000	0.004	477.832
GLOR	51.000	2.925	2.925	144.066	468.993	0.461	0.461	23.323	464.074	0.454	0.453	23.072	459.063	0.000	0.000	0.004	488.033
GLOR	52.000	2.925	2.925	146.991	478.294	0.461	0.461	23.785	473.225	0.454	0.454	23.526	468.064	0.000	0.000	0.004	498.235
GLOR	53.000	2.925	2.925	149.916	487.595	0.461	0.461	24.246	482.376	0.454	0.454	23.980	477.065	0.000	0.000	0.004	508.437
GLOR	53.139	2.925	0.407	150.322	488.888	0.461	0.064	24.310	483.648	0.454	0.063	24.043	478.316	0.000	0.000	0.004	509.855
GLOR	53.139	2.816	0.000	150.322	488.888	0.456	0.000	24.310	483.648	0.452	0.000	24.043	478.316	0.000	0.000	0.004	509.855
GLOR	54.000	2.815	2.424	152.747	496.771	0.456	0.392	24.702	491.465	0.452	0.389	24.432	486.066	0.000	0.000	0.004	518.135
GLOR	55.000	2.816	2.815	155.562	505.926	0.456	0.456	25.158	500.543	0.452	0.452	24.884	495.067	0.000	0.000	0.004	527.753
GLOR	56.000	2.816	2.816	158.378	515.083	0.456	0.456	25.614	509.622	0.452	0.452	25.335	504.069	0.000	0.000	0.004	537.373
GLOR	56.748	2.816	2.106	160.484	521.932	0.456	0.341	25.955	516.413	0.452	0.338	25.673	510.803	0.000	0.000	0.004	544.570
GLOR	57.000	2.816	0.710	161.194	524.239	0.456	0.115	26.070	518.701	0.452	0.114	25.787	513.071	0.000	0.000	0.004	546.994
GLOR	58.000	2.817	2.816	164.010	533.397	0.456	0.456	26.526	527.781	0.452	0.452	26.239	522.073	0.000	0.000	0.004	556.617
GLOR	59.000	2.816	2.817	166.827	542.554	0.456	0.456	26.982	536.861	0.452	0.452	26.691	531.076	0.000	0.000	0.004	566.241
GLOR	60.000	2.817	2.817	169.643	551.713	0.456	0.456	27.437	545.942	0.452	0.452	27.143	540.078	0.000	0.000	0.004	575.867
GLOR	61.000	2.817	2.817	172.461	560.872	0.456	0.456	27.893	555.023	0.452	0.452	27.595	549.081	0.000	0.000	0.004	585.494
GLOR	62.000	2.818	2.817	175.278	570.031	0.456	0.456	28.349	564.104	0.452	0.452	28.047	558.085	0.000	0.000	0.004	595.123
GLOR	62.639	2.816	1.800	177.078	575.885	0.456	0.291	28.640	569.907	0.452	0.289	28.336	563.838	0.000	0.000	0.004	601.276
GLOR	63.000	2.818	1.017	178.095	579.192	0.456	0.165	28.804	573.186	0.452	0.163	28.499	567.088	0.000	0.000	0.005	604.753
GLOR	64.000	2.817	2.817	180.912	588.353	0.456	0.456	29.260	582.268	0.452	0.452	28.950	576.092	0.000	0.000	0.005	614.385
GLOR	65.000	2.817	2.817	183.730	597.513	0.456	0.456	29.717	591.351	0.452	0.452	29.402	585.096	0.000	0.000	0.005	624.016
GLOR	66.000	2.818	2.818	186.547	606.674	0.456	0.456	30.173	600.433	0.452	0.452	29.854	594.100	0.000	0.000	0.005	633.647
GLOR	66.654	2.817	1.843	188.390	612.664	0.456	0.298	30.471	606.372	0.452	0.295	30.149	599.988	0.000	0.000	0.005	639.944
GLOR	67.000	2.817	0.975	189.365	615.833	0.456	0.158	30.629	609.514	0.452	0.156	30.306	603.103	0.000	0.000	0.005	643.276
GLOR	68.000	2.817	2.817	192.182	624.993	0.456	0.456	31.084	618.595	0.452	0.452	30.757	612.106	0.000	0.000	0.005	652.903
GLOR	69.000	2.817	2.817	194.999	634.151	0.455	0.456	31.540	627.676	0.452	0.452	31.209	621.109	0.000	0.000	0.005	662.530
GLOR	70.000	2.817	2.817	197.816	643.309	0.456	0.456	31.996	636.756	0.452	0.452	31.661	630.111	0.000	0.000	0.005	672.154
GLOR	71.000	2.816	2.816	200.632	652.467	0.456	0.456	32.452	645.836	0.452	0.452	32.113	639.114	0.000	0.000	0.005	681.778
GLOR	72.000	2.817	2.816	203.448	661.624	0.456	0.456	32.907	654.915	0.452	0.452	32.564	648.116	0.000	0.000	0.005	691.400
GLOR	72.730	2.816	2.056	205.504	668.308	0.456	0.333	33.240	661.543	0.452	0.330	32.894	654.687	0.000	0.000	0.005	698.423
GLOR	72.730	2.925	0.000	205.504	668.308	0.462	0.000	33.240	661.543	0.454	0.000	32.894	654.687	0.000	0.000	0.005	698.423
GLOR	73.000	2.925	0.790	206.293	670.820	0.462	0.125	33.365	664.014	0.454	0.122	33.016	657.118	0.000	0.000	0.005	701.178
GLOR	74.000	2.925	2.925	209.218	680.122	0.462	0.462	33.827	673.166	0.454	0.454	33.470	666.119	0.000	0.000	0.005	711.381
GLOR	75.000	2.925	2.925	212.143	689.423	0.462	0.462	34.288	682.317	0.454	0.454	33.924	675.121	0.000	0.000	0.005	721.583
GLOR	76.000	2.924	2.925	215.068	698.725	0.461	0.461	34.750	691.469	0.454	0.454	34.378	684.122	0.000	0.000	0.005	731.785
GLOR	77.000	2.925	2.925	217.993	708.026	0.461	0.461	35.211	700.620	0.454	0.454	34.832	693.123	0.000	0.000	0.005	741.987
GLOR	78.000	2.925	2.925	220.918	717.327	0.461	0.461	35.672	709.771	0.454	0.454	35.286	702.124	0.000	0.000	0.005	752.189
GLOR	79.000	2.926	2.925	223.843	726.628	0.461	0.461	36.133	718.922	0.453	0.454	35.739	711.125	0.000	0.000	0.006	762.390
GLOR	79.697	2.924	2.039	225.882	733.111	0.462	0.322	36.454	725.300	0.453	0.316	36.055	717.398	0.000	0.000	0.006	769.500
GLOR	79.697	2.814	0.000	225.882	733.111	0.456	0.000	36.454	725.300	0.452	0.000	36.055	717.398	0.000	0.000	0.006	769.500
GLOR	80.000	2.815	0.853	226.735	735.884	0.455	0.138	36.593	728.050	0.452	0.137	36.192	720.126	0.000	0.000	0.006	772.413
GLOR	81.000	2.814	2.814	229.549	745.037	0.456	0.456	37.048	737.127	0.451	0.452	36.644	729.126	0.000	0.000	0.006	782.023
GLOR	82.000	2.814	2.814	232.363	754.190	0.456	0.456	37.504	746.204	0.452	0.452	37.096	738.127	0.000	0.000	0.006	791.633
GLOR	83.000	2.814	2.814	235.177	763.342	0.456	0.456	37.960	755.280	0.452	0.452	37.547	747.127	0.000	0.000	0.006	801.241
GLOR	84.000	2.814	2.814	237.991	772.494	0.456	0.456	38.416	764.356	0.452	0.452	37.999	756.127	0.000	0.000	0.006	810.848
GLOR	85.000	2.814	2.814	240.805	781.645	0.455	0.456	38.871	773.432	0.452	0.452	38.451	765.127	0.000	0.000	0.006	820.454
GLOR	85.752	2.813	2.116	242.921	788.527	0.456	0.343	39.214	780.256	0.452	0.340	38.791	771.896	0.000	0.000	0.006	827.677
GLOR	86.000	2.813	0.698	243.618	790.796	0.455	0.113	39.327	782.507	0.452	0.112	38.903	774.128	0.000	0.000	0.006	830.059

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676	
PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
GLOR	87.000	2.812	2.813	246.431	799.947	0.455	0.455	39.782	791.583	0.452	0.452	39.355	783.128	0.000	0.000	0.006	839.662
GLOR	88.000	2.812	2.812	249.244	809.098	0.455	0.455	40.238	800.658	0.452	0.452	39.807	792.128	0.000	0.000	0.006	849.265
GLOR	89.000	2.812	2.812	252.056	818.249	0.456	0.456	40.693	809.733	0.452	0.452	40.259	801.128	0.000	0.000	0.006	858.867
GLOR	89.319	2.813	0.897	252.953	821.167	0.456	0.145	40.838	812.628	0.452	0.144	40.403	803.999	0.000	0.000	0.006	861.929
GLOR	90.000	2.812	1.915	254.868	827.399	0.456	0.310	41.149	818.808	0.452	0.308	40.711	810.128	0.000	0.000	0.006	868.467
GLOR	91.000	2.812	2.812	257.680	836.549	0.456	0.456	41.604	827.883	0.452	0.452	41.163	819.128	0.000	0.000	0.006	878.067
GLOR	92.000	2.813	2.812	260.492	845.699	0.456	0.456	42.060	836.958	0.452	0.452	41.615	828.128	0.000	0.000	0.006	887.667
GLOR	92.834	2.813	2.346	262.837	853.330	0.456	0.380	42.440	844.527	0.452	0.377	41.991	835.634	0.000	0.000	0.006	895.673
GLOR	93.000	2.813	0.467	263.304	854.849	0.456	0.076	42.516	846.033	0.452	0.075	42.066	837.128	0.000	0.000	0.006	897.267
GLOR	94.000	2.812	2.812	266.117	863.999	0.456	0.456	42.971	855.108	0.452	0.452	42.518	846.128	0.000	0.000	0.006	906.867
GLOR	94.248	2.813	0.697	266.814	866.268	0.456	0.113	43.084	857.359	0.452	0.112	42.630	848.360	0.000	0.000	0.006	909.248

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
AMINO PART ESTE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AMINO PART ESTE	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AMINO PART ESTE	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AMINO PART ESTE	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AMINO PART ESTE	3.089	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AMINO PART ESTE	3.089	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AMINO PART ESTE	3.531	0.000	0.000	0.000	0.000	0.119	0.026	0.026	0.527	0.119	0.026	0.026	0.527	0.000	0.000	0.000	0.527
AMINO PART ESTE	3.721	0.000	0.000	0.000	0.000	0.237	0.034	0.060	1.205	0.238	0.034	0.060	1.205	0.000	0.000	0.000	1.205
AMINO PART ESTE	4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.236	0.066	0.126	2.529	0.237	0.066	0.126	2.529	0.000	0.000	0.000	2.529
AMINO PART ESTE	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.233	0.235	0.361	7.229	0.233	0.235	0.361	7.229	0.000	0.000	0.000	7.229
AMINO PART ESTE	6.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.230	0.232	0.593	11.864	0.230	0.232	0.593	11.864	0.000	0.000	0.000	11.864
AMINO PART ESTE	7.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.226	0.228	0.821	16.431	0.227	0.228	0.822	16.431	0.000	0.000	0.000	16.431
AMINO PART ESTE	8.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.223	0.225	1.046	20.932	0.223	0.225	1.047	20.932	0.000	0.000	0.000	20.932
AMINO PART ESTE	9.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.220	0.221	1.267	25.364	0.220	0.222	1.268	25.366	0.000	0.000	0.000	25.361
AMINO PART ESTE	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216	0.218	1.485	29.726	0.217	0.218	1.487	29.734	0.000	0.000	0.000	29.719
AMINO PART ESTE	10.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216	0.016	1.501	30.042	0.216	0.016	1.502	30.050	0.000	0.000	0.000	30.034
AMINO PART ESTE	10.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216	0.000	1.501	30.042	0.217	0.000	1.502	30.050	0.000	0.000	0.000	30.034
AMINO PART ESTE	11.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.213	0.199	1.700	34.024	0.213	0.199	1.702	34.035	0.000	0.000	0.000	34.007
AMINO PART ESTE	12.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.209	0.211	1.911	38.248	0.210	0.211	1.913	38.269	0.000	0.000	0.000	38.221
AMINO PART ESTE	12.638	0.000	0.000	0.000	0.000	0.207	0.133	2.044	40.908	0.208	0.133	2.046	40.935	0.000	0.000	0.000	40.875
AMINO PART ESTE	12.638	0.000	0.000	0.000	0.000	0.207	0.000	2.044	40.908	0.208	0.000	2.046	40.935	0.000	0.000	0.000	40.875
AMINO PART ESTE	13.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.206	0.075	2.118	42.406	0.206	0.075	2.121	42.436	0.000	0.000	0.000	42.368
AMINO PART ESTE	14.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.203	0.204	2.323	46.496	0.203	0.205	2.326	46.537	0.000	0.000	0.000	46.449
AMINO PART ESTE	15.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.199	0.201	2.524	50.521	0.200	0.201	2.527	50.571	0.000	0.000	0.000	50.463
AMINO PART ESTE	16.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.196	0.198	2.721	54.478	0.196	0.198	2.725	54.539	0.000	0.000	0.000	54.411
AMINO PART ESTE	17.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.193	0.194	2.915	58.369	0.193	0.195	2.920	58.440	0.000	0.000	0.000	58.291
AMINO PART ESTE	18.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.189	0.191	3.106	62.193	0.190	0.191	3.112	62.274	0.000	0.000	0.000	62.106
AMINO PART ESTE	19.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.186	0.188	3.294	65.950	0.186	0.188	3.300	66.041	0.000	0.000	0.000	65.853
AMINO PART ESTE	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.183	0.184	3.478	69.641	0.183	0.185	3.484	69.742	0.000	0.000	0.000	69.534
AMINO PART ESTE	21.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.179	0.181	3.659	73.265	0.180	0.181	3.666	73.376	0.000	0.000	0.000	73.148
AMINO PART ESTE	22.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.176	0.178	3.837	76.823	0.176	0.178	3.844	76.943	0.000	0.000	0.000	76.695
AMINO PART ESTE	23.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.173	0.174	4.011	80.313	0.173	0.175	4.019	80.444	0.000	0.000	0.000	80.176
AMINO PART ESTE	24.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.169	0.171	4.182	83.737	0.170	0.171	4.190	83.878	0.000	0.000	0.000	83.590
AMINO PART ESTE	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.166	0.168	4.350	87.095	0.166	0.168	4.358	87.245	0.000	0.000	0.000	86.937
AMINO PART ESTE	26.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.163	0.164	4.515	90.385	0.163	0.165	4.523	90.546	0.000	0.000	0.000	90.218
AMINO PART ESTE	27.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.159	0.161	4.676	93.609	0.160	0.161	4.684	93.780	0.000	0.000	0.000	93.432
AMINO PART ESTE	28.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.156	0.158	4.833	96.767	0.156	0.158	4.842	96.947	0.000	0.000	0.000	96.579
AMINO PART ESTE	29.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.153	0.154	4.988	99.857	0.153	0.155	4.997	100.048	0.000	0.000	0.000	99.660
AMINO PART ESTE	30.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.149	0.151	5.139	102.881	0.150	0.151	5.148	103.082	0.000	0.000	0.000	102.674
AMINO PART ESTE	30.922	0.000	0.000	0.000	0.000	0.149	0.138	5.276	105.638	0.150	0.138	5.286	105.848	0.000	0.000	0.000	105.422

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
CAMI MOLINERS	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.249	0.000	0.000	0.000	0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CAMI MOLINERS	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.245	0.247	0.247	4.941	0.245	0.247	0.247	4.951	0.000	0.000	0.000	4.931
CAMI MOLINERS	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.239	0.242	0.489	9.782	0.240	0.242	0.490	9.802	0.000	0.000	0.000	9.762
CAMI MOLINERS	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.234	0.237	0.726	14.523	0.235	0.237	0.727	14.553	0.000	0.000	0.000	14.493
CAMI MOLINERS	4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.229	0.232	0.958	19.164	0.230	0.232	0.959	19.204	0.000	0.000	0.000	19.124
CAMI MOLINERS	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.225	0.227	1.185	23.705	0.225	0.227	1.186	23.755	0.000	0.000	0.000	23.655
CAMI MOLINERS	6.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.219	0.222	1.407	28.146	0.220	0.222	1.409	28.206	0.000	0.000	0.000	28.086
CAMI MOLINERS	6.237	0.000	0.000	0.000	0.000	0.218	0.052	1.458	29.183	0.219	0.052	1.461	29.246	0.000	0.000	0.000	29.121
CAMI MOLINERS	6.237	0.000	0.000	0.000	0.000	0.218	0.000	1.458	29.183	0.219	0.000	1.461	29.246	0.000	0.000	0.000	29.121
CAMI MOLINERS	7.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.214	0.165	1.623	32.486	0.215	0.165	1.626	32.556	0.000	0.000	0.000	32.416
CAMI MOLINERS	7.457	0.000	0.000	0.000	0.000	0.212	0.097	1.721	34.437	0.212	0.098	1.723	34.512	0.000	0.000	0.000	34.362
CAMI MOLINERS	7.457	0.000	0.000	0.000	0.000	0.212	0.000	1.721	34.437	0.212	0.000	1.723	34.512	0.000	0.000	0.000	34.362
CAMI MOLINERS	8.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.210	0.115	1.835	36.727	0.210	0.115	1.838	36.807	0.000	0.000	0.000	36.647
CAMI MOLINERS	9.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.204	0.207	2.042	40.868	0.205	0.207	2.045	40.958	0.000	0.000	0.000	40.778
CAMI MOLINERS	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.201	0.203	2.245	44.930	0.201	0.203	2.248	45.009	0.000	0.000	0.000	44.829
CAMI MOLINERS	11.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.196	0.199	2.444	48.912	0.196	0.199	2.447	48.960	0.000	0.000	0.000	48.799
CAMI MOLINERS	12.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.193	0.194	2.638	52.804	0.192	0.194	2.641	52.811	0.000	0.000	0.000	52.679
CAMI MOLINERS	13.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.188	0.190	2.828	56.609	0.187	0.189	2.830	56.562	0.000	0.000	0.000	56.471
CAMI MOLINERS	14.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.182	0.185	3.013	60.313	0.182	0.184	3.014	60.212	0.000	0.000	0.000	60.162
CAMI MOLINERS	15.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.177	0.180	3.193	63.908	0.176	0.179	3.193	63.763	0.000	0.000	0.000	63.744
CAMI MOLINERS	16.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.171	0.174	3.367	67.388	0.171	0.174	3.367	67.214	0.000	0.000	0.000	67.213
CAMI MOLINERS	17.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.165	0.168	3.535	70.756	0.166	0.168	3.535	70.564	0.000	0.000	0.000	70.569
CAMI MOLINERS	18.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.161	0.163	3.698	74.023	0.161	0.163	3.699	73.815	0.000	0.000	0.000	73.825
CAMI MOLINERS	19.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.157	0.159	3.857	77.204	0.156	0.159	3.858	76.966	0.000	0.000	0.000	76.994
CAMI MOLINERS	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.152	0.155	4.011	80.299	0.152	0.154	4.012	80.016	0.000	0.000	0.000	80.077
CAMI MOLINERS	20.251	0.000	0.000	0.000	0.000	0.152	0.038	4.050	81.064	0.152	0.038	**4.050**	80.770	0.000	0.000	0.000	80.839

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
ACCESO PRIVADO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.000	0.000	0.000	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ACCESO PRIVADO	0.529	0.000	0.000	0.000	0.000	0.249	0.099	0.099	1.978	0.249	0.099	0.099	1.978	0.000	0.000	0.000	1.978
ACCESO PRIVADO	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.248	0.117	0.216	4.316	0.248	0.117	0.216	4.316	0.000	0.000	0.000	4.316
ACCESO PRIVADO	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.245	0.246	0.462	9.243	0.245	0.246	0.462	9.243	0.000	0.000	0.000	9.243
ACCESO PRIVADO	2.454	0.000	0.000	0.000	0.000	0.244	0.111	0.573	11.464	0.244	0.111	0.573	11.464	0.000	0.000	0.000	11.464
ACCESO PRIVADO	2.454	0.000	0.000	0.000	0.000	0.250	0.000	0.573	11.464	0.246	0.000	0.573	11.464	0.000	0.000	0.000	11.464
ACCESO PRIVADO	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.248	0.136	0.709	14.160	0.244	0.134	0.707	14.120	0.000	0.000	0.000	14.199
ACCESO PRIVADO	4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.245	0.247	0.955	19.058	0.242	0.243	0.950	18.948	0.000	0.000	0.000	19.169
ACCESO PRIVADO	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.243	0.244	1.199	23.907	0.239	0.241	1.190	23.725	0.000	0.000	0.000	24.090
ACCESO PRIVADO	6.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.241	0.242	1.441	28.706	0.237	0.238	1.428	28.452	0.000	0.000	0.000	28.961
ACCESO PRIVADO	7.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.238	0.239	1.681	33.455	0.234	0.236	1.664	33.129	0.000	0.000	0.000	33.782
ACCESO PRIVADO	8.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.235	0.237	1.917	38.154	0.232	0.233	1.897	37.756	0.000	0.000	0.000	38.552
ACCESO PRIVADO	9.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.233	0.234	2.151	42.803	0.229	0.231	2.128	42.333	0.000	0.000	0.000	43.273
ACCESO PRIVADO	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.230	0.232	2.383	47.402	0.227	0.228	2.356	46.860	0.000	0.000	0.000	47.944
ACCESO PRIVADO	11.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.228	0.229	2.612	51.950	0.224	0.225	2.581	51.337	0.000	0.000	0.000	52.564
ACCESO PRIVADO	12.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.225	0.227	2.839	56.449	0.222	0.223	2.804	55.764	0.000	0.000	0.000	57.135
ACCESO PRIVADO	13.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.223	0.224	3.063	60.898	0.219	0.220	3.024	60.141	0.000	0.000	0.000	61.655
ACCESO PRIVADO	13.895	0.000	0.000	0.000	0.000	0.221	0.199	3.262	64.837	0.217	0.195	3.220	64.016	0.000	0.000	0.000	65.659
ACCESO PRIVADO	13.895	0.000	0.000	0.000	0.000	0.227	0.000	3.262	64.837	0.219	0.000	3.220	64.016	0.000	0.000	0.000	65.659
ACCESO PRIVADO	14.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.226	0.024	3.286	65.305	0.219	0.023	3.243	64.468	0.000	0.000	0.000	66.143
ACCESO PRIVADO	15.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.224	0.225	3.511	69.732	0.216	0.218	3.460	68.745	0.000	0.000	0.000	70.720
ACCESO PRIVADO	16.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.221	0.223	3.733	74.109	0.214	0.215	3.675	72.972	0.000	0.000	0.000	75.248
ACCESO PRIVADO	17.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.219	0.220	3.954	78.436	0.211	0.213	3.888	77.149	0.000	0.000	0.000	79.725
ACCESO PRIVADO	18.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216	0.218	4.171	82.714	0.209	0.210	4.098	81.276	0.000	0.000	0.000	84.153
ACCESO PRIVADO	19.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.214	0.215	4.386	86.941	0.206	0.207	4.305	85.352	0.000	0.000	0.000	88.531
ACCESO PRIVADO	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.211	0.213	4.599	91.118	0.204	0.205	4.510	89.379	0.000	0.000	0.000	92.858
ACCESO PRIVADO	21.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.209	0.210	4.809	95.245	0.201	0.203	4.713	93.356	0.000	0.000	0.000	97.136
ACCESO PRIVADO	22.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.206	0.208	5.017	99.322	0.199	0.200	4.913	97.283	0.000	0.000	0.000	101.364
ACCESO PRIVADO	23.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.204	0.205	5.222	103.349	0.196	0.197	5.110	101.159	0.000	0.000	0.000	105.541
ACCESO PRIVADO	24.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.201	0.203	5.424	107.326	0.194	0.195	5.305	104.986	0.000	0.000	0.000	109.669
ACCESO PRIVADO	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.199	0.200	5.624	111.253	0.191	0.193	5.498	108.763	0.000	0.000	0.000	113.746
ACCESO PRIVADO	26.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.196	0.198	5.822	115.130	0.189	0.190	5.688	112.490	0.000	0.000	0.000	117.774
ACCESO PRIVADO	27.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.194	0.195	6.017	118.957	0.186	0.187	5.875	116.166	0.000	0.000	0.000	121.751
ACCESO PRIVADO	28.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.191	0.193	6.210	122.733	0.184	0.185	6.060	119.792	0.000	0.000	0.000	125.677
ACCESO PRIVADO	29.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.189	0.190	6.400	126.458	0.181	0.182	6.242	123.367	0.000	0.000	0.000	129.553
ACCESO PRIVADO	30.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.187	0.188	6.587	130.133	0.179	0.180	6.422	126.893	0.000	0.000	0.000	133.378
ACCESO PRIVADO	31.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.184	0.185	6.773	133.758	0.176	0.177	6.600	130.368	0.000	0.000	0.000	137.153
ACCESO PRIVADO	32.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.181	0.183	6.955	137.333	0.174	0.175	6.775	133.793	0.000	0.000	0.000	140.879
ACCESO PRIVADO	33.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.179	0.180	7.135	140.860	0.171	0.172	6.947	137.169	0.000	0.000	0.000	144.555
ACCESO PRIVADO	34.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.176	0.178	7.313	144.336	0.169	0.170	7.117	140.496	0.000	0.000	0.000	148.182
ACCESO PRIVADO	35.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.174	0.175	7.488	147.763	0.166	0.168	7.285	143.772	0.000	0.000	0.000	151.760
ACCESO PRIVADO	36.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.171	0.173	7.661	151.140	0.164	0.165	7.450	146.998	0.000	0.000	0.000	155.287
ACCESO PRIVADO	37.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.169	0.170	7.831	154.467	0.161	0.163	7.612	150.175	0.000	0.000	0.000	158.763
ACCESO PRIVADO	38.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.166	0.167	7.998	157.743	0.159	0.160	7.772	153.301	0.000	0.000	0.000	162.164
ACCESO PRIVADO	39.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.162	0.164	8.161	160.970	0.156	0.157	7.930	156.378	0.000	0.000	0.000	165.457
ACCESO PRIVADO	40.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.156	0.159	8.320	164.127	0.153	0.155	8.084	159.404	0.000	0.000	0.000	168.634
ACCESO PRIVADO	41.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.154	0.155	8.476	167.224	0.152	0.153	8.237	162.405	0.000	0.000	0.000	171.733
ACCESO PRIVADO	42.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.153	0.154	8.629	170.299	0.152	0.152	8.389	165.407	0.000	0.000	0.000	174.800
ACCESO PRIVADO	43.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.153	0.153	8.782	173.366	0.152	0.152	8.541	168.408	0.000	0.000	0.000	177.854
ACCESO PRIVADO	44.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.153	0.153	8.935	176.429	0.152	0.152	8.693	171.409	0.000	0.000	0.000	180.902
ACCESO PRIVADO	45.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.153	0.153	9.088	179.489	0.152	0.152	8.844	174.411	0.000	0.000	0.000	183.948
ACCESO PRIVADO	46.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.152	0.153	9.241	182.547	0.152	0.152	8.996	177.412	0.000	0.000	0.000	186.993
ACCESO PRIVADO	47.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.153	0.153	9.393	185.610	0.152	0.152	9.148	180.413	0.000	0.000	0.000	190.047
ACCESO PRIVADO	48.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.154	9.548	188.678	0.152	0.152	9.299	183.415	0.000	0.000	0.000	193.128
ACCESO PRIVADO	49.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.155	9.702	191.746	0.152	0.152	9.451	186.416	0.000	0.000	0.000	196.244
ACCESO PRIVADO	50.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.155	9.858	194.814	0.152	0.152	9.603	189.418	0.000	0.000	0.000	199.379

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
ACCESO PRIVADO	51.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.155	10.013	197.882	0.152	0.152	9.754	192.419	0.000	0.000	0.000	202.514
ACCESO PRIVADO	52.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.155	10.168	200.950	0.152	0.152	9.906	195.420	0.000	0.000	0.000	205.649
ACCESO PRIVADO	53.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.155	10.323	204.019	0.152	0.152	10.058	198.422	0.000	0.000	0.000	208.784
ACCESO PRIVADO	54.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.155	10.478	207.087	0.152	0.152	10.209	201.423	0.000	0.000	0.000	211.919
ACCESO PRIVADO	55.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.155	10.633	210.155	0.152	0.152	10.361	204.424	0.000	0.000	0.000	215.054
ACCESO PRIVADO	55.789	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.122	10.755	212.576	0.152	0.120	**10.481**	206.792	0.000	0.000	0.000	217.518
2-3(1)_DP	0.000	0.260	0.000	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2-3(1)_DP	0.825	0.277	0.222	0.222	0.557	0.033	0.026	0.026	0.497	0.030	0.023	0.023	0.436	0.000	0.000	0.000	0.920
2-3(1)_DP	1.650	0.330	0.251	0.472	1.211	0.042	0.031	0.058	1.090	0.038	0.028	0.051	0.969	0.000	0.000	0.000	1.937
2-3(1)_DP	2.476	0.416	0.308	0.781	2.064	0.057	0.041	0.099	1.885	0.054	0.038	0.090	1.705	0.000	0.000	0.000	3.143
2-3(1)_DP	3.301	0.559	0.402	1.183	3.241	0.082	0.057	0.156	3.005	0.078	0.054	0.144	2.769	0.000	0.000	0.000	4.656
2-3(1)_DP	4.105	0.449	0.405	1.588	4.426	0.062	0.058	0.214	4.133	0.059	0.055	0.199	3.841	0.000	0.000	0.000	6.179
2-3(1)_DP	4.909	0.360	0.325	1.914	5.338	0.048	0.044	0.258	4.989	0.044	0.041	0.240	4.639	0.000	0.000	0.000	7.435
2-3(1)_DP	5.714	0.302	0.266	2.180	6.056	0.038	0.034	0.292	5.650	0.034	0.032	0.272	5.244	0.000	0.000	0.000	8.493
2-3(1)_DP	6.518	0.268	0.229	2.409	6.649	0.032	0.028	0.321	6.186	0.029	0.025	0.297	5.723	0.000	0.000	0.000	9.428
2-3(1)_DP	7.323	0.258	0.212	2.620	7.182	0.030	0.025	0.346	6.661	0.027	0.022	**0.320**	6.141	0.000	0.000	0.000	10.307
2-3(1)_IP	0.000	0.268	0.000	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2-3(1)_IP	0.931	0.278	0.254	0.254	0.628	0.033	0.030	0.030	0.555	0.029	0.026	0.026	0.482	0.000	0.000	0.000	1.065
2-3(1)_IP	1.862	0.309	0.273	0.527	1.322	0.038	0.033	0.062	1.177	0.034	0.029	0.055	1.032	0.000	0.000	0.000	2.192
2-3(1)_IP	2.794	0.363	0.313	0.840	2.152	0.047	0.040	0.102	1.935	0.043	0.036	0.091	1.718	0.000	0.000	0.000	3.452
2-3(1)_IP	3.725	0.442	0.375	1.215	3.188	0.060	0.050	0.152	2.900	0.057	0.046	0.138	2.612	0.000	0.000	0.000	4.915
2-3(1)_IP	4.656	0.544	0.459	1.674	4.508	0.078	0.064	0.216	4.151	0.074	0.061	0.199	3.794	0.000	0.000	0.000	6.653
2-3(1)_IP	5.587	0.677	0.568	2.242	6.201	0.100	0.083	0.299	5.776	0.097	0.080	0.278	5.351	0.000	0.000	0.000	8.749
2-3(1)_IP	6.518	0.846	0.709	2.951	8.369	0.129	0.107	0.406	7.878	0.125	0.103	0.381	7.387	0.000	0.000	0.000	11.313
2-3(1)_IP	7.449	1.056	0.886	3.837	11.130	0.164	0.136	0.542	10.575	0.161	0.133	0.514	10.019	0.000	0.000	0.000	14.464
2-3(1)_IP	8.420	0.711	0.858	4.695	13.785	0.106	0.131	0.673	13.160	0.102	0.127	0.642	12.536	0.000	0.000	0.000	17.534
2-3(1)_IP	9.390	0.493	0.584	5.279	15.518	0.069	0.085	0.758	14.821	0.066	0.081	0.723	14.126	0.000	0.000	0.000	19.695
2-3(1)_IP	10.360	0.358	0.413	5.691	16.680	0.047	0.056	0.814	15.913	0.043	0.053	0.776	15.146	0.000	0.000	0.000	21.284
2-3(1)_IP	11.330	0.283	0.311	6.002	17.504	0.034	0.039	0.854	16.666	0.031	0.036	0.812	15.828	0.000	0.000	0.000	22.533
2-3(1)_IP	12.301	0.259	0.263	6.266	18.170	0.030	0.032	0.885	17.261	0.027	0.028	**0.840**	16.352	0.000	0.000	0.000	23.624
4-3(1)_DP	0.000	0.261	0.000	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4-3(1)_DP	0.968	0.289	0.266	0.266	0.673	0.035	0.032	0.032	0.602	0.032	0.028	0.028	0.521	0.000	0.000	0.000	1.100
4-3(1)_DP	1.936	0.365	0.316	0.582	1.515	0.048	0.040	0.072	1.373	0.044	0.037	0.065	1.192	0.000	0.000	0.000	2.367
4-3(1)_DP	2.905	0.499	0.419	1.001	2.699	0.071	0.057	0.130	2.487	0.066	0.053	0.118	2.186	0.000	0.000	0.000	3.974
4-3(1)_DP	3.873	0.714	0.587	1.588	4.446	0.106	0.086	0.215	4.164	0.102	0.081	0.200	3.724	0.000	0.000	0.000	6.143
4-3(1)_DP	4.841	1.060	0.858	2.447	7.099	0.164	0.131	0.346	6.746	0.159	0.126	0.326	6.148	0.000	0.000	0.000	9.215
4-3(1)_DP	5.786	0.908	0.930	3.376	10.012	0.140	0.144	0.490	9.590	0.134	0.138	0.464	8.833	0.000	0.000	0.000	12.517
4-3(1)_DP	6.730	0.781	0.797	4.173	12.500	0.119	0.122	0.612	11.999	0.112	0.116	0.580	11.088	0.000	0.000	0.000	15.373
4-3(1)_DP	7.675	0.665	0.683	4.856	14.605	0.099	0.103	0.715	14.008	0.091	0.096	0.676	12.941	0.000	0.000	0.000	17.847
4-3(1)_DP	8.619	0.563	0.580	5.436	16.356	0.082	0.085	0.800	15.652	0.073	0.078	0.753	14.420	0.000	0.000	0.000	19.976
4-3(1)_DP	9.564	0.477	0.491	5.927	17.803	0.066	0.070	0.870	16.979	0.057	0.062	0.815	15.566	0.000	0.000	0.000	21.812
4-3(1)_DP	10.508	0.406	0.417	6.344	18.990	0.054	0.057	0.927	18.039	0.044	0.048	0.863	16.422	0.000	0.000	0.000	23.405
4-3(1)_DP	11.453	0.350	0.357	6.701	19.974	0.045	0.047	0.974	18.901	0.034	0.037	0.900	17.034	0.000	0.000	0.000	24.757
4-3(1)_DP	12.397	0.296	0.305	7.006	20.788	0.036	0.039	1.012	19.591	0.024	0.027	0.927	17.444	0.000	0.000	0.000	25.879
4-3(1)_DP	13.342	0.256	0.261	7.267	21.463	0.030	0.031	1.043	20.121	0.017	0.019	0.947	17.694	0.000	0.000	0.000	26.841
4-3(1)_DP	14.286	0.229	0.229	7.497	22.037	0.025	0.026	1.069	20.530	0.012	0.013	0.960	17.823	0.000	0.000	0.000	27.685
4-3(1)_DP	15.231	0.214	0.209	7.706	22.552	0.022	0.022	1.092	20.859	0.008	0.009	0.970	17.873	0.000	0.000	0.000	28.453
4-3(1)_DP	16.175	0.213	0.201	7.907	23.046	0.022	0.021	1.112	21.147	0.007	0.007	**0.977**	17.882	0.000	0.000	0.000	29.186

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
4-3(1)_IP	0.000	1.103	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.369	0.000	0.000	0.000
4-3(1)_IP	0.897	0.884	0.891	0.891	1.749	0.055	0.025	0.025	0.495	0.055	0.025	0.025	0.495	0.215	0.262	0.262	2.307
4-3(1)_IP	1.794	0.737	0.727	1.618	3.451	0.093	0.067	0.091	1.813	0.090	0.065	0.090	1.780	0.113	0.147	0.409	4.496
4-3(1)_IP	2.691	0.667	0.629	2.247	5.239	0.102	0.088	0.179	3.536	0.098	0.085	0.174	3.439	0.086	0.089	0.498	6.692
4-3(1)_IP	3.588	0.640	0.586	2.833	7.317	0.126	0.102	0.281	5.546	0.122	0.099	0.273	5.381	0.101	0.084	0.582	9.073
4-3(1)_IP	4.484	0.753	0.624	3.457	9.881	0.156	0.126	0.408	8.038	0.152	0.123	0.396	7.801	0.079	0.081	0.663	11.828
4-3(1)_IP	5.304	0.537	0.529	3.986	12.069	0.106	0.108	0.515	10.165	0.101	0.104	0.500	9.879	0.014	0.038	0.701	14.166
4-3(1)_IP	6.123	0.324	0.353	4.339	13.645	0.082	0.077	0.592	11.682	0.078	0.073	0.573	11.349	0.022	0.015	0.716	15.851
4-3(1)_IP	6.943	0.210	0.219	4.557	14.624	0.059	0.058	0.650	12.813	0.056	0.055	0.628	12.416	0.009	0.013	0.728	17.065
4-3(1)_IP	7.762	0.165	0.154	4.711	15.140	0.028	0.035	0.686	13.512	0.039	0.039	0.667	13.158	0.002	0.005	0.733	17.893
4-3(1)_IP	8.581	0.253	0.171	4.882	15.634	0.031	0.024	0.710	13.976	0.027	0.027	0.693	13.665	0.000	0.001	0.734	18.597
5-4(1)_DP	0.000	1.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.369	0.000	0.000	0.000
5-4(1)_DP	0.895	0.954	0.914	0.914	1.767	0.035	0.016	0.016	0.313	0.035	0.016	0.016	0.313	0.272	0.287	0.287	2.181
5-4(1)_DP	1.790	0.851	0.808	1.721	3.511	0.075	0.049	0.065	1.294	0.075	0.049	0.065	1.294	0.176	0.200	0.487	4.335
5-4(1)_DP	2.684	0.777	0.728	2.449	5.318	0.102	0.079	0.144	2.860	0.099	0.077	0.142	2.827	0.119	0.132	0.619	6.543
5-4(1)_DP	3.579	0.728	0.674	3.122	7.288	0.114	0.097	0.241	4.765	0.110	0.094	0.236	4.668	0.103	0.100	0.719	8.914
5-4(1)_DP	4.474	0.710	0.644	3.766	9.548	0.135	0.111	0.352	6.960	0.131	0.108	0.344	6.798	0.088	0.086	0.805	11.552
5-4(1)_DP	5.369	0.717	0.638	4.404	12.288	0.168	0.135	0.487	9.634	0.164	0.132	0.476	9.406	0.083	0.077	0.881	14.614
5-4(1)_DP	6.263	0.769	0.664	5.069	15.772	0.218	0.173	0.660	13.050	0.214	0.169	0.645	12.755	0.072	0.069	0.951	18.349
5-4(1)_DP	7.192	0.499	0.589	5.657	19.363	0.165	0.178	0.838	16.571	0.161	0.174	0.819	16.205	0.052	0.058	1.008	22.093
5-4(1)_DP	8.121	0.294	0.368	6.025	22.058	0.123	0.134	0.971	19.208	0.119	0.130	0.949	18.772	0.040	0.043	1.051	24.818
5-4(1)_DP	9.050	0.156	0.209	6.234	24.005	0.086	0.097	1.068	21.132	0.085	0.095	1.044	20.638	0.029	0.032	1.083	26.740
5-4(1)_DP	9.979	0.068	0.104	6.339	25.322	0.056	0.066	1.134	22.452	0.056	0.066	1.110	21.936	0.020	0.023	1.105	28.040
5-4(1)_DP	10.908	0.020	0.041	6.379	25.986	0.038	0.044	1.178	23.328	0.038	0.044	1.154	22.803	0.012	0.015	1.120	28.900
5-4(1)_DP	11.837	0.005	0.012	6.391	26.186	0.011	0.023	1.201	23.879	0.021	0.028	1.181	23.338	0.005	0.008	1.128	29.436
5-4(1)_DP	12.766	0.000	0.002	6.393	26.248	0.001	0.006	1.207	24.082	0.006	0.013	1.194	23.600	0.001	0.003	1.131	29.693
5-4(1)_DP	13.695	0.000	0.000	6.393	26.255	0.000	0.000	1.207	24.091	0.000	0.003	1.197	23.674	0.000	0.001	1.132	29.766
5-4(1)_IP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5-4(1)_IP	0.887	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.012	0.008	0.004	0.004	0.076	0.002	0.001	0.001	0.091
5-4(1)_IP	1.774	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.011	0.011	0.244	0.023	0.014	0.018	0.341	0.007	0.004	0.005	0.400
5-4(1)_IP	2.660	0.000	0.000	0.000	0.000	0.077	0.044	0.056	0.838	0.040	0.028	0.046	0.867	0.016	0.010	0.015	1.003
5-4(1)_IP	3.547	0.000	0.000	0.000	0.000	0.169	0.109	0.165	1.771	0.061	0.045	0.091	1.731	0.029	0.020	0.035	1.985
5-4(1)_IP	4.434	0.000	0.000	0.000	0.000	0.315	0.215	0.380	3.115	0.086	0.065	0.156	3.007	0.038	0.030	0.065	3.442
5-4(1)_IP	5.321	0.000	0.000	0.000	0.000	0.518	0.370	0.749	4.956	0.118	0.090	0.247	4.781	0.050	0.039	0.104	5.487
5-4(1)_IP	6.208	0.000	0.000	0.000	0.000	0.793	0.581	1.330	7.414	0.156	0.121	0.368	7.174	0.064	0.050	0.155	8.238
5-4(1)_IP	7.164	0.000	0.000	0.000	0.000	0.760	0.742	2.073	10.129	0.124	0.134	0.502	9.818	0.096	0.076	0.231	11.340
5-4(1)_IP	8.121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.810	0.751	2.824	12.330	0.102	0.108	0.610	11.949	0.093	0.091	0.321	14.004
5-4(1)_IP	9.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.796	0.769	3.592	14.221	0.092	0.093	0.703	13.772	0.208	0.144	0.466	16.441
5-4(1)_IP	10.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.400	0.572	4.164	15.566	0.047	0.067	0.770	15.083	0.804	0.484	0.949	18.813
5-4(1)_IP	10.991	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.191	4.356	16.014	0.000	0.023	0.792	15.531	1.470	1.088	2.037	21.246
6-3(1)_DP	0.000	0.189	0.000	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6-3(1)_DP	0.824	0.185	0.154	0.154	0.541	0.033	0.026	0.026	0.497	0.029	0.023	0.023	0.433	0.000	0.000	0.000	0.533
6-3(1)_DP	1.648	0.206	0.161	0.315	1.159	0.041	0.030	0.057	1.080	0.037	0.027	0.051	0.951	0.000	0.000	0.000	1.144
6-3(1)_DP	2.473	0.245	0.186	0.501	1.948	0.054	0.039	0.096	1.842	0.051	0.036	0.087	1.649	0.000	0.000	0.000	1.925
6-3(1)_DP	3.297	0.306	0.227	0.728	3.020	0.076	0.054	0.149	2.897	0.073	0.051	0.138	2.640	0.000	0.000	0.000	2.991
6-3(1)_DP	4.121	0.367	0.277	1.006	4.498	0.104	0.074	0.223	4.368	0.104	0.073	0.211	4.079	0.000	0.000	0.000	4.462
6-3(1)_DP	5.121	0.197	0.282	1.288	6.199	0.067	0.085	0.308	6.070	0.067	0.085	0.296	5.784	0.000	0.000	0.000	6.156
6-3(1)_DP	6.121	0.093	0.145	1.433	7.257	0.039	0.053	0.361	7.131	0.039	0.053	0.349	6.846	0.000	0.000	0.000	7.209
6-3(1)_DP	7.121	0.035	0.064	1.496	7.845	0.020	0.029	0.391	7.721	0.020	0.030	0.379	7.439	0.000	0.000	0.000	7.792
6-3(1)_DP	8.121	0.008	0.021	1.518	8.107	0.007	0.013	0.404	7.987	0.007	0.013	0.392	7.707	0.000	0.000	0.000	8.050
6-3(1)_DP	9.121	0.000	0.004	1.522	8.175	0.000	0.003	0.407	8.056	0.000	0.003	0.396	7.778	0.000	0.000	0.000	8.116
6-3(1)_DP	10.121	0.000	0.000	1.522	8.175	0.000	0.000	0.407	8.056	0.000	0.000	0.396	7.778	0.000	0.000	0.000	8.116

Istram 24.10.10.11 19/12/24 14:29:10 200676

PROYECTO	
FASE	
GRUPO	
EJE	Todos los ejes activos
RESPONSABLE	
	MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES
	CAPAS DE FIRME

EJE	PERFIL	ZA				AC22				BBTM				Rellenos			
		AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	AREA RIEGO
6-3(1)_IP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6-3(1)_IP	0.944	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005
6-3(1)_IP	1.889	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.005	0.005	0.052	0.006	0.003	0.003	0.054	0.000	0.000	0.000	0.054
6-3(1)_IP	2.833	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	0.024	0.030	0.259	0.016	0.010	0.013	0.264	0.000	0.000	0.000	0.254
6-3(1)_IP	3.777	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.067	0.096	0.727	0.033	0.023	0.036	0.734	0.000	0.000	0.000	0.715
6-3(1)_IP	4.722	0.000	0.000	0.000	0.000	0.199	0.141	0.238	1.573	0.056	0.042	0.079	1.582	0.000	0.000	0.000	1.553
6-3(1)_IP	5.666	0.000	0.000	0.000	0.000	0.353	0.261	0.498	2.928	0.087	0.068	0.147	2.940	0.000	0.000	0.000	2.902
6-3(1)_IP	6.610	0.000	0.000	0.000	0.000	0.576	0.439	0.937	4.946	0.127	0.101	0.248	4.959	0.000	0.000	0.000	4.912
6-3(1)_IP	7.513	0.000	0.000	0.000	0.000	0.418	0.449	1.386	6.837	0.083	0.095	0.342	6.852	0.000	0.000	0.000	6.796
6-3(1)_IP	8.416	0.000	0.000	0.000	0.000	0.304	0.326	1.712	8.083	0.055	0.062	0.404	8.099	0.000	0.000	0.000	8.034
6-3(1)_IP	9.318	0.000	0.000	0.000	0.000	0.226	0.239	1.950	8.920	0.038	0.042	0.446	8.937	0.000	0.000	0.000	8.863
6-3(1)_IP	10.221	0.000	0.000	0.000	0.000	0.181	0.184	2.134	9.513	0.028	0.030	0.476	9.532	0.000	0.000	0.000	9.449
6-3(1)_IP	11.124	0.000	0.000	0.000	0.000	0.173	0.160	2.294	9.992	0.025	0.024	**0.500**	10.011	0.000	0.000	0.000	9.919
7-3(1)_DP	0.000	0.231	0.000	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7-3(1)_DP	0.854	0.223	0.194	0.194	0.577	0.033	0.027	0.027	0.512	0.029	0.024	0.024	0.447	0.000	0.000	0.000	0.719
7-3(1)_DP	1.708	0.228	0.193	0.387	1.235	0.040	0.031	0.059	1.105	0.036	0.028	0.052	0.974	0.000	0.000	0.000	1.578
7-3(1)_DP	2.562	0.231	0.196	0.583	2.061	0.053	0.040	0.098	1.868	0.049	0.037	0.088	1.675	0.000	0.000	0.000	2.635
7-3(1)_DP	3.415	0.244	0.202	0.785	3.169	0.073	0.054	0.152	2.916	0.070	0.051	0.139	2.663	0.000	0.000	0.000	3.947
7-3(1)_DP	4.286	0.110	0.154	0.939	4.206	0.042	0.050	0.202	3.886	0.037	0.047	0.186	3.566	0.000	0.000	0.000	5.158
7-3(1)_DP	5.157	0.037	0.064	1.003	4.776	0.020	0.027	0.229	4.389	0.016	0.023	0.209	4.001	0.000	0.000	0.000	5.859
7-3(1)_DP	6.027	0.009	0.020	1.023	5.055	0.009	0.012	0.241	4.605	0.005	0.009	0.219	4.155	0.000	0.000	0.000	6.209
7-3(1)_DP	6.898	0.000	0.004	1.027	5.146	0.005	0.006	0.247	4.696	0.002	0.003	**0.222**	4.183	0.000	0.000	0.000	6.386
7-3(1)_IP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7-3(1)_IP	0.915	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.008	0.008	0.081	0.003	0.002	0.002	0.009	0.000	0.000	0.000	0.169
7-3(1)_IP	1.830	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.018	0.026	0.222	0.009	0.005	0.008	0.078	0.000	0.000	0.000	0.433
7-3(1)_IP	2.745	0.000	0.000	0.000	0.000	0.061	0.041	0.066	0.514	0.019	0.013	0.020	0.297	0.000	0.000	0.000	0.879
7-3(1)_IP	3.660	0.000	0.000	0.000	0.000	0.120	0.083	0.149	1.047	0.035	0.025	0.045	0.757	0.000	0.000	0.000	1.600
7-3(1)_IP	4.575	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216	0.154	0.303	1.925	0.057	0.042	0.087	1.561	0.000	0.000	0.000	2.709
7-3(1)_IP	5.489	0.000	0.000	0.000	0.000	0.354	0.260	0.563	3.257	0.084	0.064	0.151	2.813	0.000	0.000	0.000	4.321
7-3(1)_IP	6.404	0.000	0.000	0.000	0.000	0.542	0.410	0.973	5.157	0.118	0.092	0.244	4.631	0.000	0.000	0.000	6.512
7-3(1)_IP	7.319	0.000	0.000	0.000	0.000	0.784	0.606	1.579	7.719	0.157	0.126	0.369	7.114	0.000	0.000	0.000	9.392
7-3(1)_IP	8.234	0.000	0.000	0.000	0.000	1.082	0.854	2.433	11.024	0.200	0.163	0.533	10.346	0.000	0.000	0.000	13.057
7-3(1)_IP	9.184	0.000	0.000	0.000	0.000	0.596	0.797	3.230	13.864	0.095	0.140	0.673	13.114	0.000	0.000	0.000	16.276
7-3(1)_IP	10.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.394	0.471	3.701	15.299	0.052	0.070	0.743	14.481	0.000	0.000	0.000	18.112
7-3(1)_IP	11.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.303	0.331	4.032	16.141	0.033	0.040	0.783	15.254	0.000	0.000	0.000	19.389
7-3(1)_IP	12.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.291	0.282	4.314	16.742	0.027	0.028	**0.812**	15.784	0.000	0.000	0.000	20.461

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

SFM STA MARIA CONSTRUCTIVO_V05

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Demoliciones		
1.1	Ud Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.	4,79 €	CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2	m Corte de pavimento.	3,95 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	m² Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico.	7,06 €	SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.4	m² Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.	18,53 €	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.5	m³ Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	5,39 €	CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.6	Ud Desmontaje postensa de madera	161,32 €	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.7	m³ Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.	5,39 €	CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	2 Movimiento de tierras		
2.1	m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.	2,46 €	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	Ud Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, y carga manual a camión.	31,76 €	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.3	m³ Excavación de tierras a cielo abierto bajo rasante, con medios mecánicos.	3,46 €	TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.4	m³ Terraplenado.	22,31 €	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
2.5	m³ Terraplenado. Coronación material seleccionado	32,48 €	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.6	m³ Extendido de tierra vegetal en taludes.	18,20 €	DIECIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	3 Firmes y pavimentos		
3.1	m³ Base granular. Zahorra artificial	40,78 €	CUARENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.2	t Mezcla bituminosa en caliente BBTM.	113,00 €	CIENTO TRECE EUROS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.3	t Mezcla bituminosa en caliente AC.	120,73 €	CIENTO VEINTE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.4	m³ Estabilización de explanada mediante suelo estabilizado tipo Sauló	27,21 €	VEINTISIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
3.5	m² Riego de imprimación.	0,98 €	NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.6	m² Riego de adherencia.	0,57 €	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.7	m Bordillo prefabricado de hormigón.	41,33 €	CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
3.8	m³ Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para regularización de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	92,77 €	NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	4 Drenaje		
4.1	m³ Excavación de zanjas, con medios mecánicos.	21,41 €	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
4.2	m³ Relleno de zanjas. Zahorra artificial	32,23 €	TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
4.3	m Formación de cuneta en tierras.	18,05 €	DIECIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
4.4	u Embocadura HA-25 para tubo	756,51 €	SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.5	m Colector enterrado de PVC.500	246,61 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
4.6	Ud Pozo de registro prefabricado de hormigón en masa.	1.377,68 €	MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.7	m Canal subterráneo con módulos de drenaje de polipropileno.	38,16 €	TREINTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
4.8	m Bajante prefabricada de hormigón de 0,30 m ancho interior	24,87 €	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	5 Señalización, balizamiento y defensas		
	5.1 Señalización vertical		
5.1.1	Ud Señal vertical de tráfico octogonal	124,98 €	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.1.2	Ud Señal vertical de tráfico circular	95,71 €	NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
5.1.3	Ud Señal vertical de tráfico cuadrada.	98,65 €	NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1.4	Ud Señal vertical de tráfico triangular.	145,37 €	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1.5	m² Cartel de señalización vertical de tráfico.	145,96 €	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.1.6	Ud Poste de aluminio de 115mm de diámetro con elementos auxiliares, parte proporcional de cimentación, excavación y mazacota de HM 15. Totalmente instalado	617,17 €	SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	5.2 Señalización horizontal		
5.2.1	m Marca vial longitudinal continua 10 cm.	1,29 €	UN EURO CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
5.2.2	m Marca vial longitudinal discontinua 40cm.	2,02 €	DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
5.2.3	m² Marcado de flechas e inscripciones en viales.	8,86 €	OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	5.3 Balizamiento y defensas		
5.3.1	ml Pretil nivel de contención H4b, prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a int o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado ce: - Nivel de contención: H4b - Anchura de trabajo: 77Cm - Índice de severidad: B Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m): - Transversal: 180Kn/m - Vertical: 130Kn/m - Momento: 135Kn/m Este precio incluye el transporte, colocación y anclaje del pretil a la losa en su posición provisional o definitiva. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) Así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	261,88 €	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3.2	Ud Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubierto con un tratamiento de galvanizado en caliente y termolacado en el color ral-9007 con nivel de contención n1, clase de severidad a y anchura de trabajo w1, según la norma europea une-en 1317-5, incluidos los elementos de anclaje y fijación; Y capaz de contener a autocares de 13 toneladas a 50km/h con anchura de trabajo w2 e intrusión vi2 según especificaciones de planos, parte proporcional de tornillería, anclajes de soportes al suelo, totalmente colocada y terminada.	262,13 €	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
5.3.3	m Barandilla en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de cuadradillo de perfil macizo de acero pudelado de 14x14 mm y montantes de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 135 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 6 cm y pasamanos a definir por la D.F., fijado mediante soportes de cuadradillo de acero atornillados al bastidor. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y lista para pintar, siguiendo las normativas: Orden Circular 35/2014 apartado 6.7.10 y/o Orden TMA/851/2022	194,09 €	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
	6 Desvíos de tráfico		
6.1	Ud Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	32,73 €	TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2	Ud Baliza reflectante.	9,49 €	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.3	Ud Cono.	3,61 €	TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
6.4	m Cinta bicolor.	2,53 €	DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.5	m Cascada luminosa.	45,77 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.6	Ud Señal provisional de obra.	84,62 €	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	7 Puente Metálico		
	7.1 Movimiento de Tierras		
7.1.1	m3 Excavación a cielo abierto	22,32 €	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7.1.2	m3 Relleno con materiales adecuados	9,91 €	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	7.2 Estribos		
7.2.1	ud Transporte, instalación micropilotes	2.343,83 €	DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.2	ml Micropilotes N-80 diámetro 168.3 x 11mm contenciones	181,39 €	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.3	m3 Hormigón HL-150/C/TM	87,94 €	OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.4	m3 Hormigón HA-25/B/20/XC2	136,37 €	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.5	kg Acero en redondos para armar B-500S	1,79 €	UN EURO CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.6	m2 Encofrado y desencofrado	40,55 €	CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.2.7	m3 Relleno localizado material drenante	19,73 €	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.8	m2 Suministro y colocación de geotextil no tejido tipo 2 como separador	5,10 €	CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7.2.9	m3 Pedraplén con materiales procedentes de cantera	19,52 €	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.10	ud Arqueta	291,44 €	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2.11	ml Canalón drenaje	42,22 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
7.2.12	ud Planta arbustiva. hedera helix (80-100 cm, ct)	5,02 €	CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
7.2.13	ml Remate coronación apoyos	42,22 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2.14	m³ Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.	247,29 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.2.15	m³ Relleno en trasdós de muro.	26,36 €	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2.16	m² Revestimiento mural con chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado mate. Fijación a la superficie soporte con tornillos de acero inoxidable mediante el sistema de fijación oculta. Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte.	126,59 €	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.17	m³ Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para regularización de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	92,77 €	NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	7.3 Estructura Metálica		
7.3.1	kg Estructura metálica a base de vigas S355J2W+N	4,44 €	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.3.2	ud Conectadores Nelson diámetro 22 H-175	3,34 €	TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.3.3	Ud Bulón de acero inoxidable	10.702,11 €	DIEZ MIL SETECIENTOS DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
7.3.4	ud Apoyo neopreno	1.572,49 €	MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	7.4 Tablero y remates		
7.4.1	Kg Acero en redondos para armar B-500S	1,70 €	UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS
7.4.2	m3 Hormigón HA-30/B/12/XC2	151,99 €	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.4.3	m Junta elastómero armado recorrido 110mm	643,05 €	SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
7.4.4	Ud Prueba de carga estática en puente	11.405,69 €	ONCE MIL CUATROCIENTOS CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.4.5	ml Peto antivandálico	348,60 €	TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
7.4.6	m2 Capa sellado impermeable	21,44 €	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.4.7	Ud Pretil urbano H2	212,64 €	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.4.8	ml Pretil nivel de contención H4b	244,73 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.4.9	ud Módulo junta dilatación pretil prefabricado de hormigón armado	2.016,74 €	DOS MIL DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.4.10	ud Módulo terminal pretil prefabricado de hormigón armado	2.350,09 €	DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
	8 Urbanización		
	8.1 Alumbrado público		
8.1.1	Ud Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp, Columna troncocónica fabricada en una sola pieza. fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, ubicación definida en los planols y pliego de condiciones, incluso placa de connexiones con interruptor PIA bipolar de 6 A y bornes, con cableado interior de 2,5 mm², rotulación del núm. de báculo, colocado, con elementos cadmiados, colocado, incluso cimientos a base de zapata de hormigón armado hasta 1m3.	686,21 €	SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
8.1.2	Ud Suministro de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipación, FUSION S de BENITO o similar, dimensiones (Lx Ax H) 530x220x128 mm, 6,8 kg, potencia 60 W, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, doble cavidad: Driver y Grupo Óptico, de apertura fácil sin herramientas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad y cualquier sistema de telegestión. Para aplicaciones como: carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas. Incluye electrónica necesaria, drivers, protección de sobretensiones, nódulo de control de regulación, grado de protección IP65.	361,67 €	TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1.3	Ud Centro de mando y fuerza para control de iluminación de carretera, para 8 salidas, con grupo de medida, cableado, interruptor crepuscular y reloj, aparaje, armario, conexiones, totalmente instalado y probado.	3.542,71 €	TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
8.1.4	u Piqueta de connexió a terra d'1,5 m	25,23 €	VEINTICINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
8.1.5	Ud Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición dúctil, de 62x72x7,5 cm, clase D-400 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión.	244,13 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
8.1.6	m Conductor desnudo de tierra de alumbrado público.	9,91 €	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
8.1.7	m Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público.	3,97 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	8.2 Cerramientos		
8.2.1	m Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 24x11,5x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 20 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	107,34 €	CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2.2	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	36,62 €	TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	9 Servicios afectados		
9.1	PA Partida alzada a justificar para soterramiento de línea telefónica, postes y conversión aérea/soterrada	6.771,05 €	SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
9.2	PA Partida alzada a justificar para protección red abastecimiento	1.530,87 €	MIL QUINIENTOS TREINTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.3	PA Partida alzada a justificar para el suministro eléctrico de la rotonda	14.881,43 €	CATORCE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	10 Gestión de residuos		
10.1	t Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.	7,63 €	SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2	t Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,23 €	DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
10.3	t Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.	2,51 €	DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
10.4	t Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	43,99 €	CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	11 Seguridad y salud		
11.1	ud PA Seguridad y salud	58.956,21 €	CINCUENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	12 Partida de abono íntegro para Limpieza y terminación de las obras		
12.1	U Partida de Abono íntegro limpieza y terminación de las obras	15.781,76 €	QUINCE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Mario Guisasola I.C.C.P.

Carlos Garau Fullana CICCP: 10704

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

Código	Ud	Descripción

DUV025 Ud Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios...

Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la cimentación.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente demolidas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4,36 €
Maquinaria		0,24 €
4,17 % Costes indirectos		0,19 €
	Total por Ud	4,79

Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud

DMC010 m Corte de pavimento.

Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de las zonas a cortar. Corte del pavimento. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Mano de obra		1,57 €
Maquinaria		2,22 €
4,17 % Costes indirectos		0,16 €
	Total por m	3,95

Son TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m

DMF005 m² Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico.

Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la base soporte.
Incluye: Replanteo de la superficie a fresar. Fresado del pavimento. Barrido de la superficie. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

Mano de obra		1,42 €
Maquinaria		5,36 €
4,17 % Costes indirectos		0,28 €
	Total por m²	7,06

Son SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m²

DMF020 m² Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.

Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 25 cm de espesor medio, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Mano de obra		14,61 €
Maquinaria		3,18 €
4,17 % Costes indirectos		0,74 €
	Total por m²	18,53

Son DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m²

Código	Ud	Descripción
DUV020	m³	Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante re...

Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la cimentación.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		0,81 €
Maquinaria		4,36 €
4,17 % Costes indirectos		0,22 €
	Total por m³	5,39

Son CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³

DTM060	Ud	Desmontaje postensa de madera

Desmontaje postensa de madera de 520 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.
Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

Mano de obra		44,24 €
Maquinaria		110,62 €
4,17 % Costes indirectos		6,46 €
	Total por Ud	161,32

Son CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud

DUV020b	m³	Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante re...

Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la cimentación.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		0,81 €
Maquinaria		4,36 €
4,17 % Costes indirectos		0,22 €
	Total por m³	5,39

Son CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³

ACA020b	m²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.
Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

Mano de obra		1,70 €
Maquinaria		0,66 €
4,17 % Costes indirectos		0,10 €
	Total por m²	2,46

Son DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m²

Código	Ud	Descripción
ADL015	Ud	Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco fron...

Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, y carga manual a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales retirados.
Incluye: Corte del tronco del árbol cerca de la base. Extracción del tocón y las raíces. Troceado del tronco, las ramas y las raíces. Retirada de restos y desechos. Carga a camión. Relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		25,38 €
Maquinaria		5,11 €
4,17 % Costes indirectos		1,27 €
	Total por Ud	31,76

Son TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud

ACE015d	m³	Excavación de tierras a cielo abierto bajo rasante, con medios mecánicos.

Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión o acopio en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados y acopio en obra, transportes.

Mano de obra		0,80 €
Maquinaria		2,52 €
4,17 % Costes indirectos		0,14 €
	Total por m³	3,46

Son TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m³

ADP010	m³	Terraplenado.

Terraplenado para coronación de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material tolerable, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.3 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

Mano de obra		3,34 €
Maquinaria		13,59 €
Materiales		4,49 €
4,17 % Costes indirectos		0,89 €
	Total por m³	22,31

Son VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m³

ACC020c	m³	Terraplenado. Coronación material seleccionado

Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material seleccionado, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

Mano de obra	1,99 €
Maquinaria	15,39 €

Código	Ud	Descripción		
		Materiales		13,80 €
		4,17 % Costes indirectos		1,30 €
			Total por m³	32,48
		Son TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³		
ACR080	m³	Extendido de tierra vegetal en taludes.		
		Extendido de tierra vegetal de aportación/de la propia obra en taludes, con medios mecánicos, extendida sobre el terreno/talud con medios mecánicos, para formar una capa de espesor uniforme.		
		Incluye: Extendido de la tierra. Rasanteos y remates, refino de taludes. Recogida de restos. Carga a camión o contenedor de los restos.		
		Mano de obra		1,57 €
		Maquinaria		1,90 €
		Materiales		14,00 €
		4,17 % Costes indirectos		0,73 €
			Total por m³	18,20
		Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m³		
MBG010b	m³	Base granular. Zahorra artificial		
		Base granular con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.		
		Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.		
		Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.		
		Mano de obra		6,43 €
		Maquinaria		6,63 €
		Materiales		26,09 €
		4,17 % Costes indirectos		1,63 €
			Total por m³	40,78
		Son CUARENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³		
MPB002b	t	Mezcla bituminosa en caliente BBTM.		
		Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM 5A B50/70, con árido calizo de 5 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, para un tonelaje de aplicación de más de 1000 t/día.		
		Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de la mezcla.		
		Incluye: Replanteo de niveles. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.		
		Mano de obra		3,67 €
		Maquinaria		1,89 €
		Materiales		102,92 €
		4,17 % Costes indirectos		4,52 €
			Total por t	113,00
		Son CIENTO TRECE EUROS por t		
MPB001b	t	Mezcla bituminosa en caliente AC.		
		Mezcla bituminosa continua en caliente AC 22 bin B15/25 MAM, para capa intermedia, de alto módulo, con árido calizo de 22 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, para un tonelaje de aplicación de hasta 150 t/día.		
		Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de la mezcla.		
		Incluye: Replanteo de niveles. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.		
		Mano de obra		6,59 €
		Maquinaria		3,48 €
		Materiales		105,83 €
		4,17 % Costes indirectos		4,83 €
			Total por t	120,73
		Son CIENTO VEINTE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por t		

Código	Ud	Descripción

MEE010 m³ Estabilización de explanada mediante suelo estabilizado tipo Sauló

Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de suelo estabilizado tipo Sauló, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 25 a 35 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso aporte de material seleccionado, carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

Mano de obra		2,23 €
Maquinaria		10,09 €
Materiales		13,80 €
4,17 % Costes indirectos		1,09 €
	Total por m³	27,21

Son VEINTISIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m³

MPB100b m² Riego de imprimación.

Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante.

Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.

Mano de obra		0,20 €
Maquinaria		0,13 €
Materiales		0,61 €
4,17 % Costes indirectos		0,04 €
	Total por m²	0,98

Son NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m²

MPB110b m² Riego de adherencia.

Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante.

Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.

Mano de obra		0,15 €
Maquinaria		0,09 €
Materiales		0,31 €
4,17 % Costes indirectos		0,02 €
	Total por m²	0,57

Son CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²

MLB010 m Bordillo prefabricado de hormigón.

Piezas de bordillo recto de hormigón, doble capa, con sección normalizada de calzada C1 (35x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.

Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento.

Mano de obra		20,73 €
Materiales		18,95 €
4,17 % Costes indirectos		1,65 €
	Total por m	41,33

Son CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m

Código	Ud	Descripción
CHH005	m³	Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para regularización de fo...

Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		6,29 €
Materiales		82,77 €
4,17 % Costes indirectos		3,71 €
	Total por m³	92,77

Son NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m³

ACE040b	m³	Excavación de zanjas, con medios mecánicos.

Excavación de zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

Mano de obra		5,26 €
Maquinaria		15,29 €
4,17 % Costes indirectos		0,86 €
	Total por m³	21,41

Son VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m³

ACR020b	m³	Relleno de zanjas. Zahorra artificial

Relleno de zanjas con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

Mano de obra		0,58 €
Maquinaria		4,27 €
Materiales		26,09 €
4,17 % Costes indirectos		1,29 €
	Total por m³	32,23

Son TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m³

IUD020	m	Formación de cuneta en tierras.

Formación de cuneta en tierras.
Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado de la cuneta. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		12,96 €
Maquinaria		4,37 €
4,17 % Costes indirectos		0,72 €
	Total por m	18,05

Son DIECIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por m

430.0105a	u	Embocadura HA-25 para tubo

Embocadura de formigó HA-25 per a tub circular, inclòs excavació, fonaments, solera, aletes, imposta i rastell

Mano de obra	372,10 €
Maquinaria	75,89 €
Materiales	278,25 €
4,17 % Costes indirectos	30,28 €

Código	Ud	Descripción	
		Total por u	756,51
		Son SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
IUS011	m	Colector enterrado de PVC.500	
		Colector enterrado en terreno no agresivo, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	15,56 €
		Maquinaria	14,27 €
		Materiales	206,91 €
		4,17 % Costes indirectos	9,87 €
		Total por m	246,61
		Son DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
IUS050	Ud	Pozo de registro prefabricado de hormigón en masa.	
		Formación de pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,2 m de diámetro interior y 3 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, base prefabricada de hormigón en masa de 70 cm de altura, con dos perforaciones y juntas de caucho EPDM para conexión con colectores de 300 mm de diámetro nominal, anillo prefabricado de hormigón en masa de 100 cm de altura, cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa de 120 cm de altura, módulo de ajuste prefabricado de hormigón en masa de 10 cm de altura y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo.	
		Mano de obra	347,12 €
		Maquinaria	36,24 €
		Materiales	939,17 €
		4,17 % Costes indirectos	55,15 €
		Total por Ud	1.377,68
		Son MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
AUC010	m	Canal subterráneo con módulos de drenaje de polipropileno.	
		Canal subterráneo para la captación y evacuación de aguas pluviales, formado por módulos rectangulares de drenaje de polipropileno con estructura tridimensional hueca, con un porcentaje de huecos del 95%, de 400x450x680 mm, resistencia a compresión 20 t/m², caudal 40 l/s, velocidad 0,20 m/s, capacidad 0,18 m³, revestidos con geotextil de polipropileno, (120 g/m²). Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno. Incluye: Replanteo. Colocación del geotextil. Colocación de los módulos.	
		Mano de obra	1,39 €
		Materiales	35,24 €
		4,17 % Costes indirectos	1,53 €
		Total por m	38,16
		Son TREINTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m	
430.0010	m	Bajante prefabricada de hormigón de 0,30 m ancho interior	
		Bajante de piezas prefabricadas de hormigón de 0,30 m ancho interior, incluso suministro, transporte, excavación, preparación de la superficie de asiento, base mín. de hormigón de 10 cm de grueso, rejuntado con hormigón o mortero, p.p. de emboquille, anclajes y remates, carga y transporte de materiales resultantes a vertedero	
		Mano de obra	3,24 €
		Maquinaria	1,78 €
		Materiales	18,85 €
		4,17 % Costes indirectos	1,00 €
		Total por m	24,87
		Son VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	

Código	Ud	Descripción

TSV050 Ud Señal vertical de tráfico octogonal

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, octogonal, de 60 cm de doble apotema, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

Mano de obra		9,58 €
Maquinaria		7,40 €
Materiales		103,00 €
4,17 % Costes indirectos		5,00 €
	Total por Ud	124,98

Son CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud

TSV050d Ud Señal vertical de tráfico circular

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

Mano de obra		9,58 €
Maquinaria		7,40 €
Materiales		74,90 €
4,17 % Costes indirectos		3,83 €
	Total por Ud	95,71

Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud

TSV050e Ud Señal vertical de tráfico cuadrada.

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, cuadrada, de 60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

Mano de obra		10,77 €
Maquinaria		8,31 €
Materiales		75,62 €
4,17 % Costes indirectos		3,95 €
	Total por Ud	98,65

Son NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud

TSV050c Ud Señal vertical de tráfico triangular.

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 3 (D.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

Mano de obra		12,20 €
Maquinaria		8,31 €
Materiales		119,04 €
4,17 % Costes indirectos		5,82 €
	Total por Ud	145,37

Son CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud

TSV040 m² Cartel de señalización vertical de tráfico.

Suministro y colocación sobre el soporte de cartel de señalización vertical de tráfico de lamas de aluminio, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

Mano de obra		10,92 €
Maquinaria		8,71 €
Materiales		120,49 €
4,17 % Costes indirectos		5,84 €
	Total por m²	145,96

Son CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m²

Código	Ud	Descripción
TSV100b	Ud	Poste de aluminio de 115mm de diámetro con elementos auxiliares, parte proporcional de cime...

Poste de aluminio de 115mm de diámetro con elementos auxiliares, parte proporcional de cimentación, excavación y mazacota de HM 15. Totalmente instalado
Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Colocación de la placa de anclaje. Fijación del poste.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		36,87 €
Materiales		555,59 €
4,17 % Costes indirectos		24,71 €
	Total por Ud	617,17

Son SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud

MSH010b	m	Marca vial longitudinal continua 10 cm.

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, para bordes de calzada y delimitación de zonas o plazas de aparcamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.
Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

Mano de obra		0,36 €
Maquinaria		0,05 €
Materiales		0,83 €
4,17 % Costes indirectos		0,05 €
	Total por m	1,29

Son UN EURO CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m

MSH010d	m	Marca vial longitudinal discontinua 40cm.

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal discontinua, de 40 cm de anchura, para separación de carriles. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.
Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

Mano de obra		0,36 €
Maquinaria		0,05 €
Materiales		1,53 €
4,17 % Costes indirectos		0,08 €
	Total por m	2,02

Son DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS por m

MSH030b	m²	Marcado de flechas e inscripciones en viales.

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.
Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

Mano de obra		2,77 €
Maquinaria		0,05 €
Materiales		5,69 €
4,17 % Costes indirectos		0,35 €
	Total por m²	8,86

Son OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m²

Código	Ud	Descripción
YSB020c	ml	Pretil nivel de contención H4b, prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-...

Pretil nivel de contención H4b, prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a int o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado ce:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77Cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180Kn/m
- Vertical: 130Kn/m
- Momento: 135Kn/m

Este precio incluye el transporte, colocación y anclaje del pretil a la losa en su posición provisional o definitiva. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) Así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.
Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.
Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirápor metro lineal realmente colocado según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra	38,42 €
Maquinaria	24,18 €
Materiales	188,80 €
4,17 % Costes indirectos	10,48 €
Total por ml	261,88

Son DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ml

YSB020d	Ud	Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubi...

Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubierto con un tratamiento de galvanizado en caliente y termolacado en el color ral-9007 con nivel de contención n1, clase de severidad a y anchura de trabajo w1, según la norma europea une-en 1317-5, incluidos los elementos de anclaje y fijación; Y capaz de contener a autocares de 13 toneladas a 50km/h con anchura de trabajo w2 e intrusión vi2 según especificaciones de planos, parte proporcional de tornillería, anclajes de soportes al suelo, totalmente colocada y terminada.
Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el metro lineal realmente colocado según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra	44,79 €
Maquinaria	48,85 €
Materiales	158,00 €
4,17 % Costes indirectos	10,49 €
Total por Ud	262,13

Son DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción
FDD010b	m	Barandilla en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal s...

Barandilla en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de cuadradillo de perfil macizo de acero pudelado de 14x14 mm y montantes de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 135 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 6 cm y pasamanos a definir por la D.F., fijado mediante soportes de cuadradillo de acero atornillados al bastidor. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y lista para pintar, siguiendo las normativas: Orden Circular 35/2014 apartado 6.7.10 y/o Orden TMA/851/2022

Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación del tramo de barandilla de forma que los puntos de anclaje del bastidor se sitúen en los puntos marcados. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Resolución de las uniones al paramento. Montaje de elementos complementarios.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en la dirección del pasamanos, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	79,05 €
Maquinaria	0,41 €
Materiales	106,86 €
4,17 % Costes indirectos	7,77 €
Total por m	194,09

Son CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m

Código	Ud	Descripción
YSB020	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40...

Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Colocación del material de lastrado. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra	20,47 €
Materiales	10,95 €
4,17 % Costes indirectos	1,31 €
Total por Ud	32,73

Son TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción
YSB010	Ud	Baliza reflectante.

Suministro, montaje y desmontaje de baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Mano de obra	3,15 €
Materiales	5,96 €
4,17 % Costes indirectos	0,38 €
Total por Ud	9,49

Son NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción
YSB060	Ud	Cono.

Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Mano de obra	0,63 €
Materiales	2,84 €

Código	Ud	Descripción	
		4,17 % Costes indirectos	0,14 €
		Total por Ud	3,61
		Son TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
YSB050	m	Cinta bicolor.	
		Suministro, colocación y desmontaje de cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).	
		Mano de obra	2,04 €
		Materiales	0,39 €
		4,17 % Costes indirectos	0,10 €
		Total por m	2,53
		Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
YSB040	m	Cascada luminosa.	
		Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	
		Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	
		Mano de obra	15,68 €
		Materiales	28,26 €
		4,17 % Costes indirectos	1,83 €
		Total por m	45,77
		Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
YSV010	Ud	Señal provisional de obra.	
		Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
		Mano de obra	4,71 €
		Materiales	76,52 €
		4,17 % Costes indirectos	3,39 €
		Total por Ud	84,62
		Son OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
MT0301	m3	Excavación a cielo abierto	
		Excavación a cielo abierto o en pozo en cualquier clase de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina, que incluye parte proporcional de desbroce, tala, entibación, agotamiento y refino de taludes, carga, transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon de vertido.	
		Sin descomposición	21,43 €
		4,17 % Costes indirectos	0,89 €
		Total por m3	22,32
		Son VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m3	
MT0302	m3	Relleno con materiales adecuados	
		Relleno con materiales adecuados o seleccionados procedentes de la excavación o de préstamos en formación de vial y trasdós de obras de fábrica, incluso suministro, perfilado y compactación.	
		Mano de obra	1,39 €
		Maquinaria	0,62 €
		Materiales	7,50 €
		4,17 % Costes indirectos	0,40 €
		Total por m3	9,91
		Son NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m3	
P150304	ud	Transporte, instalación micropilotes	
		Transporte, instalación, traslados y evacuación de maquinaria y equipos de micropilotes.	
		Sin descomposición	2.250,00 €

Código	Ud	Descripción	
		4,17 % Costes indirectos	93,83 €
		Total por ud	2.343,83
		Son DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud	
P150303	ml	Micropilotes N-80 diámetro 168.3 x 11mm contenciones	
		Micropilote para contención provisional de 220 mm. De diámetro con armadura tubular de 168.3 mm de diámetro, incluso perforación con 225mm de diámetro, armadura tubular tipo N-80 de 11 mm de espesor y límite elástico superior a 562 mpa, relleno con mortero o lechada de cemento, descabezado, acabado, medios auxiliares, piloto / encargado de vía, parte proporcional de montaje en horario nocturno, etc... La inyección de los micropilotes será del tipo inyección única (iu).	
		Mano de obra	34,25 €
		Maquinaria	81,59 €
		Materiales	58,30 €
		4,17 % Costes indirectos	7,26 €
		Total por ml	181,39
		Son CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ml	
EH0902	m3	Hormigón HL-150/C/TM	
		Hormigón HL-150/C/TM en cualquier clase de elemento que incluye suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo en caso necesario, tratamiento de juntas mediante chorreo de arena, picado y limpieza con aire a presión, y medios auxiliares.	
		Mano de obra	5,59 €
		Materiales	78,83 €
		4,17 % Costes indirectos	3,52 €
		Total por m3	87,94
		Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3	
EH0915	m3	Hormigón HA-25/B/20/XC2	
		Hormigón HA-25/B/20/XC2 en cualquier clase de elemento que incluye suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo en caso necesario, tratamiento de juntas, mediante chorreo de arena, picado y limpieza con aire a presión, medios auxiliares, piloto / encargado de vía, parte proporcional de montaje en horario nocturno, etc...	
		Mano de obra	5,91 €
		Materiales	125,00 €
		4,17 % Costes indirectos	5,46 €
		Total por m3	136,37
		Son CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3	
EH0301	kg	Acero en redondos para armar B-500S	
		Acero en redondos para armar B-500S que incluye suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.	
		Sin descomposición	1,71 €
		4,17 % Costes indirectos	0,08 €
		Total por kg	1,79
		Son UN EURO CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por kg	
EH0304	m2	Encofrado y desencofrado	
		Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos para dejar el hormigón visto con madera cepillada y canteada, incluso p.P. De apeos necesarios, arriostramientos, distanciadores, berenjenos y medios auxiliares.	
		Mano de obra	13,52 €
		Maquinaria	3,04 €
		Materiales	22,37 €
		4,17 % Costes indirectos	1,62 €
		Total por m2	40,55
		Son CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2	
MT0903	m3	Relleno localizado material drenante	
		Relleno para drenaje con material granular del tipo grava silícea de 20 a 40 mm de granulometría en interior de estribos.	
		Mano de obra	11,13 €
		Maquinaria	0,62 €

Código	Ud	Descripción	
		Materiales	7,19 €
		4,17 % Costes indirectos	0,79 €
		Total por m3	19,73
		Son DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3	
EH0730	m2	Suministro y colocación de geotextil no tejido tipo 2 como separador	
		Geotextil de material virgen (100%) tipo 2 i/ p.P. De solapes, totalmente colocado como separador, y con las siguientes propiedades físicas: Resistencia a la tracción longitudinal desde 11,9 kn/m hasta 18,5 kn/m, resistencia a la tracción transversal desde 12,1 kn/m hasta 17,7 kn/m, elongación longitudinal en rotura desde 56% hasta 60%, elongación transversal en rotura hasta 60%, punzonamiento estático (cbr) desde 1961 n hasta 3020 n, perforación dinámica (caida cono) desde 18 mm hasta 13 mm y permeabilidad al agua desde 6,1 10-6/m²/s hasta 7,2 10-6/m²/s.	
		Mano de obra	3,34 €
		Maquinaria	0,06 €
		Materiales	1,50 €
		4,17 % Costes indirectos	0,20 €
		Total por m2	5,10
		Son CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m2	
MT0401	m3	Pedraplén con materiales procedentes de cantera	
		Pedraplén con materiales procedentes de cantera, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.P. De sobreanchos s/pg-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 5 km, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes.	
		Mano de obra	0,11 €
		Maquinaria	3,29 €
		Materiales	15,34 €
		4,17 % Costes indirectos	0,78 €
		Total por m3	19,52
		Son DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3	
CA0400	ud	Arqueta	
		ud. Arqueta prefabricada, con ventanas para entrada de conductos, parte proporcional de piezas especiales para giros de la canalización, incluso excavación de zanja en todo tipo de terreno, 10 cm. de hormigón de limpieza, embocadura de conductos relleno de tierras. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra	29,71 €
		Maquinaria	6,82 €
		Materiales	237,21 €
		Resto de Obra	6,03 €
		4,17 % Costes indirectos	11,67 €
		Total por ud	291,44
		Son DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud	
EM0301C	ml	Canalón drenaje	
		Canalón de drenaje de acero galvanizado según características y detalle de planos, fijado mecánicamente a estribos, incluso material, suministro, elementos de fijación, banda de neopreno, instalación, maquinaria apeos y medios auxiliares.	
		Mano de obra	30,33 €
		Maquinaria	7,20 €
		Materiales	3,00 €
		4,17 % Costes indirectos	1,69 €
		Total por ml	42,22
		Son CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por ml	
AM0934	ud	Planta arbustiva. hedera helix (80-100 cm, ct)	
		Planta arbustiva tipo ac3, grupo b, incluso apertura de hoyo, suministros, plantacion y riego segun pliego.	
		Mano de obra	1,69 €
		Maquinaria	0,03 €
		Materiales	3,10 €
		4,17 % Costes indirectos	0,20 €
		Total por ud	5,02
		Son CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por ud	

Código	Ud	Descripción
EM0301B	ml	Remate coronación apoyos Remate de coronación de acero galvanizado según características y detalle de planos, fijado mecánicamente a mesetas de apoyo, incluso material, suministro, elementos de fijación, sellado con mortero, instalación, maquinaria apeos y medios auxiliares.

Mano de obra	30,33 €
Maquinaria	7,20 €
Materiales	3,00 €
4,17 % Costes indirectos	1,69 €
Total por ml	42,22

Son CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por ml

UNM020	m³	Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, d... Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	40,11 €
Materiales	197,28 €
4,17 % Costes indirectos	9,90 €
Total por m³	247,29

Son DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m³

ACR030	m³	Relleno en trasdós de muro. Relleno en trasdós de muro de hormigón, con grava /machaca de granulometría a definir por la D.F., con medios mecánicos. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra	0,62 €
Materiales	24,68 €
4,17 % Costes indirectos	1,06 €
Total por m³	26,36

Son VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por m³

RDE010b	m²	Revestimiento mural con chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado ... Revestimiento mural con chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado mate. Fijación a la superficie soporte con tornillos de acero inoxidable mediante el sistema de fijación oculta. Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Fijación de los perfiles sobre el paramento. Corte y preparación del revestimiento. Colocación y fijación del revestimiento. Resolución de encuentros y puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Mano de obra	17,72 €
Materiales	103,80 €
4,17 % Costes indirectos	5,07 €

Código	Ud	Descripción	
		Total por m²	126,59
		Son CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m²	
CHH005	m³	Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para regularización de fo...	
		Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
		Mano de obra	6,29 €
		Materiales	82,77 €
		4,17 % Costes indirectos	3,71 €
		Total por m³	92,77
		Son NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m³	
EM0301	kg	Estructura metálica a base de vigas S355J2W+N	
		Estructura metálica a base de vigas construidas con chapa armada y plegada, soldadas en taller y en obra, en acero s-355j2w+n (acero cortén) según características y detalles especificados en los planos, incluso suministro, transporte, grúas necesarias para su montaje, apeos, medios auxiliares, piloto / encargado de vía, parte proporcional de montaje en horario nocturno, y todos los medios necesarios para la correcta colocación definitiva de la estructura, incluso tramitaciones y tasas correspondientes.	
		Mano de obra	1,37 €
		Maquinaria	0,60 €
		Materiales	2,29 €
		4,17 % Costes indirectos	0,18 €
		Total por kg	4,44
		Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por kg	
EM0305	ud	Conectadores Nelson diámetro 22 H-175	
		Conectadores del tipo nelson diámetro 22 H-175 incluso suministro y colocación.	
		Mano de obra	1,47 €
		Maquinaria	0,82 €
		Materiales	0,92 €
		4,17 % Costes indirectos	0,13 €
		Total por ud	3,34
		Son TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud	
EHW025	Ud	Bulón de acero inoxidable	
		Bulón de acero inoxidable 1.4462 Según características y detalles especificados en los planos, incluso suministro, transporte, grúas necesarias para su montaje, apeos, medios auxiliares, etc...	
		Mano de obra	251,75 €
		Materiales	10.021,95 €
		4,17 % Costes indirectos	428,41 €
		Total por Ud	10.702,11
		Son DIEZ MIL SETECIENTOS DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud	
EM0911	ud	Apoyo neopreno	
		Apoyo de neopreno de dimensiones las especificadas en los planos, con el desplazamiento impedido en el sentido transversal de la estructura, incluso mortero de nivelaci¾n, suministro, transporte y montaje,... completamente terminado	
		Mano de obra	9,54 €
		Materiales	1.500,00 €
		4,17 % Costes indirectos	62,95 €
		Total por ud	1.572,49
		Son MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud	
EHS010	Kg	Acero en redondos para armar B-500S	
		Acero en redondos para armar B-500S que incluye suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.	

Código	Ud	Descripción	
		Materiales	1,63 €
		4,17 % Costes indirectos	0,07 €
		Total por Kg	1,70
		Son UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS por Kg	
EH0920	m3	Hormigón HA-30/B/12/XC2	
		Hormigón HA-30/B/12/XC2 en cualquier clase de elemento que incluye suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo en caso necesario, tratamiento de juntas, mediante chorreo de arena, picado, protección acero plástico , limpieza con aire a presión y medios auxiliares.	
		Mano de obra	5,91 €
		Materiales	140,00 €
		4,17 % Costes indirectos	6,08 €
		Total por m3	151,99
		Son CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3	
RSN110	m	Junta elastómero armado recorrido 110mm	
		Ml suministro e instalación de junta de dilatación de tablero de puente. Totalmente colocada y terminada. Recorrido longitudinal: 110 mm (+-55) Recorrido transversal: 110 mm (+-55)	
		Mano de obra	83,49 €
		Materiales	533,82 €
		4,17 % Costes indirectos	25,74 €
		Total por m	643,05
		Son SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por m	
XPV010	Ud	Prueba de carga estática en puente	
		Prueba de carga en puente según el protocolo indicado en los planos y en la "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera".	
		Maquinaria	5.808,00 €
		Materiales	5.141,11 €
		4,17 % Costes indirectos	456,58 €
		Total por Ud	11.405,69
		Son ONCE MIL CUATROCIENTOS CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
CR0302	ml	Peto antivandálico	
		ml. De peto antivandálico de 2,4 m de altura sobre pavimento formado por pies verticales de acero corten, dos tubos , dos cables y una malla metálica de acero inoxidable completamente terminado, según planos, incluso suministro, transporte, montaje...Todo incluido.	
		Mano de obra	64,65 €
		Materiales	270,00 €
		4,17 % Costes indirectos	13,95 €
		Total por ml	348,60
		Son TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ml	
EH0632	m2	Capa sellado impermeable	
		Capa de sellado impermeabilización bituminosa SOPRALENE FLAM ANTIROCKP o similar sobre una imprimación ELASTOCOL 500 o similar, incluso suministro, material, p.p. de solapes, aplicación, limpiado previo de la losa, totalmente terminada.	
		Mano de obra	11,78 €
		Materiales	8,80 €
		4,17 % Costes indirectos	0,86 €
		Total por m2	21,44
		Son VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2	
YSB020b	Ud	Pretil urbano H2	
		Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubierto con un tratamiento de galvanizado en caliente y termolacado en el color ral-9007 con nivel de contención n1, clase de severidad a y anchura de trabajo w1, según la norma europea une-en 1317-5, incluidos los elementos de anclaje y fijación; Y capaz de contener a autocares de 13 toneladas a 50km/h con anchura de trabajo w2 e intrusión vi2 según especificaciones de planos, parte proporcional de tornillería, anclajes de soportes al suelo, totalmente colocada y terminada.	

Código	Ud	Descripción	
		Mano de obra	26,59 €
		Maquinaria	19,54 €
		Materiales	158,00 €
		4,17 % Costes indirectos	8,51 €
		Total por Ud	212,64
		Son DOSCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
pretYSB020	ml	Pretil nivel de contención H4b	
		Pretil prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a int o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado ce: - Nivel de contención: H4b - Anchura de trabajo: 77Cm - Índice de severidad: B Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m): - Transversal: 180Kn/m - Vertical: 130Kn/m - Momento: 135Kn/m Este precio incluye el transporte, colocación y anclaje del pretil a la losa en su posición provisional o definitiva. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) Así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.	
		Mano de obra	26,59 €
		Maquinaria	19,54 €
		Materiales	188,80 €
		4,17 % Costes indirectos	9,80 €
		Total por ml	244,73
		Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por ml	
EH2002	ud	Módulo junta dilatación pretil prefabricado de hormigón armado	
		Módulo de junta de dilatación de pretil prefabricado de hormigón armado tintado negro del tipo GLS DELTABLOC DB120S-A o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado CE: - Nivel de contención: H4b - Anchura de trabajo: 77cm - Índice de severidad: B Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m): - Transversal: 180kN/m - Vertical: 130kN/m - Momento: 135kN/m Este precio incluye el transporte, colocación provisional de las piezas como barrera provisional, posterior desplazamiento a su situación definitiva y elementos de unión con las barreras, túneles o pretiles adyacentes, así como posibles elementos de bionda y terminaciones de cola de pez. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.	
		Mano de obra	42,01 €
		Materiales	1.894,00 €
		4,17 % Costes indirectos	80,73 €
		Total por ud	2.016,74
		Son DOS MIL DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud	

Código	Ud	Descripción

EH1705 ud Módulo terminal pretil prefabricado de hormigón armado

Módulo teminal de pretil prefabricado de hormigón armado tintado negro del tipo GLS DELTABLOC DB120S-A o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado CE:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180kN/m
- Vertical: 130kN/m
- Momento: 135kN/m

Este precio incluye el transporte, colocación provisional de las piezas y elementos de unión, así como posibles elementos de bionda y terminaciones. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.), dado de hormigón necesario junto con la excavación y relleno necesaria, así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.

Mano de obra	42,01 €
Materiales	2.214,00 €
4,17 % Costes indirectos	94,08 €
Total por ud	2.350,09

Son DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por ud

TIF010 Ud Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp, Columna troncocónica fabricada en una sola pie...

Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp, Columna troncocónica fabricada en una sola pieza. fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, ubicación definida en los planols y pliego de condiciones, incluso placa de connexiones con interruptor PIA bipolar de 6 A y bornes, con cableado interior de 2,5 mm², rotulación del núm. de báculo, colocado, con elementos cadmiados, colocado, incluso cimientos a base de zapata de hormigón armado hasta 1m3.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.
Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	47,73 €
Maquinaria	59,97 €
Materiales	551,04 €
4,17 % Costes indirectos	27,47 €
Total por Ud	686,21

Son SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud

TIF010b Ud Suministro de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipaci...

Suministro de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipación, FUSION S de BENITO o similar, dimensiones (Lx Ax H) 530x220x128 mm, 6,8 kg, potencia 60 W, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, doble cavidad: Driver y Grupo Óptico, de apertura fácil sin herramientas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad y cualquier sistema de telegestión. Para aplicaciones como: carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas.
Incluye electrónica necesaria, drivers, protección de sobretensiones, nódulo de control de regulación, grado de protección IP65.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.
Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	29,29 €
Materiales	317,90 €
4,17 % Costes indirectos	14,48 €
Total por Ud	361,67

Son TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud

Código	Ud	Descripción

IUP110 Ud Centro de mando y fuerza para control de iluminación de carretera, para 8 salidas, con grupo d...

Centro de mando y fuerza para control de iluminación de carretera, para 8 salidas, con grupo de medida, cableado, interruptor crepuscular y reloj, aparaje, armario, conexiones, totalmente instalado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		593,83 €
Maquinaria		6,51 €
Materiales		2.800,55 €
4,17 % Costes indirectos		141,82 €
	Total por Ud	3.542,71

Son TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud

920.0160 u Piqueta de connexió a terra d'1,5 m

Piqueta de connexió a terra de 1.500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra

Mano de obra		14,13 €
Materiales		10,09 €
4,17 % Costes indirectos		1,01 €
	Total por u	25,23

Son VEINTICINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por u

IUB005 Ud Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm...

Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición dúctil, de 62x72x7,5 cm, clase D-400 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Incluye: Replanteo. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación del marco y la tapa.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		31,99 €
Materiales		202,37 €
4,17 % Costes indirectos		9,77 €
	Total por Ud	244,13

Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud

IUP030 m Conductor desnudo de tierra de alumbrado público.

Conductor desnudo de tierra de alumbrado público formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor desnudo de tierra. Conexionado del conductor desnudo de tierra mediante bornes de unión.

Mano de obra		4,83 €
Materiales		4,68 €
4,17 % Costes indirectos		0,40 €
	Total por m	9,91

Son NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m

IUP050 m Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público.

Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 90 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.

Mano de obra		2,40 €
Materiales		1,41 €
4,17 % Costes indirectos		0,16 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por m	3,97
		Son TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m		
UVM010	m	Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm ...		
		Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 24x11,5x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 20 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el revestimiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con las pilastras. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.		
		Mano de obra		63,47 €
		Maquinaria		0,54 €
		Materiales		39,03 €
		4,17 % Costes indirectos		4,30 €
			Total por m	107,34
		Son CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m		
UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm ...		
		Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.		
		Mano de obra		8,41 €
		Materiales		26,74 €
		4,17 % Costes indirectos		1,47 €
			Total por m	36,62
		Son TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m		
PASSAA	PA	Partida alzada a justificar para soterramiento de línea telefónica, postes y conversión aérea/sot...		
		Partida alzada a justificar para soterramiento de línea telefónica, postes y conversión aérea/soterrada		
		Sin descomposición		6.500,00 €
		4,17 % Costes indirectos		271,05 €
			Total por PA	6.771,05
		Son SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por PA		
PASSAAb	PA	Partida alzada a justificar para protección red abastecimiento		
		Partida alzada a justificar para protección red abastecimiento		
		Sin descomposición		1.469,59 €
		4,17 % Costes indirectos		61,28 €
			Total por PA	1.530,87
		Son MIL QUINIENTOS TREINTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por PA		
PASSAAc	PA	Partida alzada a justificar para el suministro eléctrico de la rotonda		
		Partida alzada a justificar para el suministro eléctrico de la rotonda		
		Sin descomposición		14.285,71 €
		4,17 % Costes indirectos		595,72 €
			Total por PA	14.881,43
		Son CATORCE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por PA		

Código	Ud	Descripción

GTA020 t Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier t...

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		7,32 €
4,17 % Costes indirectos		0,31 €
	Total por t	7,63

Son SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por t

GTB020 t Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico...

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.

Incluye: Nada.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		2,14 €
4,17 % Costes indirectos		0,09 €
	Total por t	2,23

Son DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por t

GRA020 t Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de cons...

Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.

Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Incluye: Nada.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		2,41 €
4,17 % Costes indirectos		0,10 €
	Total por t	2,51

Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por t

Código	Ud	Descripción
GRB020	t	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras d...

Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria	42,23 €
4,17 % Costes indirectos	1,76 €
Total por t	43,99

Son CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por t

PASYS	ud	PA Seguridad y salud

PA Seguridad y salud

Sin descomposición	56.596,15 €
4,17 % Costes indirectos	2.360,06 €
Total por ud	58.956,21

Son CINCUENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS ...

PA_LIMPIEZA	U	Partida de Abono íntegro limpieza y terminación de las obras

De acuerdo con la O.C. 15/2003 del Mº Fomento, se incluye Partida de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras.

Sin descomposición	15.150,00 €
4,17 % Costes indirectos	631,76 €
Total por U	15.781,76

Son QUINCE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por U





Mario Guisasola I.C.C.P.

Carlos Garau Fullana CICCP: 10704

IV - V Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 1 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

DUV025 Ud **Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.**

Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la cimentación.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente demolidas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
previsión elementos seguridad viaria y ferroviaria paso a nivel	25				25,000	
					25,000	25,000
		Total Ud :	25,000	4,79 €		119,75 €

DMC010 M **Corte de pavimento.**

Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de las zonas a cortar. Corte del pavimento. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		60,000			60,000	
					60,000	60,000
		Total m :	60,000	3,95 €		237,00 €

DMF005 M² **Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico.**

Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la base soporte.
Incluye: Replanteo de la superficie a fresar. Fresado del pavimento. Barrido de la superficie. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C.des Moliners	200				200,000	
					200,000	200,000
		Total m² :	200,000	7,06 €		1.412,00 €

DMF020 M² **Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.**

Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 25 cm de espesor medio, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C.des Moliners		300,000			300,000	
					300,000	300,000
		Total m² :	300,000	18,53 €		5.559,00 €

Capítulo nº 1 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

DUV020 M³ **Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.**

Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la cimentación.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		50,000	0,300	1,200	18,000	
					18,000	18,000
		Total m³ :	18,000	5,39 €		97,02 €

DTM060 Ud **Desmontaje postensa de madera**

Desmontaje postensa de madera de 520 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.
Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4				4,000	
					4,000	4,000
		Total Ud :	4,000	161,32 €		645,28 €

DUV020b M³ **Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.**

Demolición de muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco, en vallado de parcela, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la demolición de la cimentación.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	50,000	0,500	1,200	30,000	
					30,000	30,000
		Total m³ :	30,000	5,39 €		161,70 €

Parcial nº 1 Demoliciones : 8.231,75 €

Capítulo nº 2 Movimiento de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

ACA020b M² **Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.**

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	50				50,000	
					50,000	50,000
		Total m² :	50,000	2,46 €		123,00 €

ADL015 Ud **Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, y carga manual a camión.**

Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, y carga manual a camión.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales retirados.

Incluye: Corte del tronco del árbol cerca de la base. Extracción del tocón y las raíces. Troceado del tronco, las ramas y las raíces. Retirada de restos y desechos. Carga a camión. Relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
		Total Ud :	10,000	31,76 €		317,60 €

ACE015d M³ **Excavación de tierras a cielo abierto bajo rasante, con medios mecánicos.**

Excavación a cielo abierto bajo rasante, en tierra blanda, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión o acopio en obra.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados y acopio en obra, transportes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
D Tierra Eje 2. S. Med. Aux.	253,5				253,500	
D Tierra Eje 3. S. Med. Aux.	298,6				298,600	
D Tierra Eje 5. S. Med. Aux.	10,4				10,400	
D Tierra Eje 6. S. Med. Aux.	9,3				9,300	
D Tierra Eje 7. S. Med. Aux.	7,8				7,800	
Vegetal Eje 2. S. Med. Aux.	1.348,1				1.348,100	
Vegetal Eje 3. S. Med. Aux.	303				303,000	
Vegetal Eje 5. S. Med. Aux.	54,5				54,500	
Vegetal Eje 6. S. Med. Aux.	30,3				30,300	
Vegetal Eje 7. S. Med. Aux.	6				6,000	
					2.321,500	2.321,500
		Total m³ :	2.321,500	3,46 €		8.032,39 €

Capítulo nº 2 Movimiento de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

ADP010 M³ **Terraplenado.**

Terraplenado para coronación de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material tolerable, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.3 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terraplen Eje 2. S. Med. Aux.	12.022,7				12.022,700	
Terraplen Eje 3. S. Med. Aux.	49,3				49,300	
Terraplen Eje 5. S. Med. Aux.	27,6				27,600	
Terraplen Eje 6. S. Med. Aux.	13,9				13,900	
Terraplen Eje 7. S. Med. Aux.	62,1				62,100	
					12.175,600	12.175,600
		Total m³ :	12.175,600	22,31 €		271.637,64 €

ACC020c M³ **Terraplenado. Coronación material seleccionado**

Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material seleccionado, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Suelo Sel1 Eje 2. S. Med. Aux.	2.057,6				2.057,600	
Suelo Sel1 Eje 3. S. Med. Aux.	738,1				738,100	
Suelo Sel1 Eje 5. S. Med. Aux.	23,2				23,200	
Suelo Sel1 Eje 6. S. Med. Aux.	8,6				8,600	
Suelo Sel1 Eje 7. S. Med. Aux.	14,1				14,100	
					2.841,600	2.841,600
		Total m³ :	2.841,600	32,48 €		92.295,17 €

ACR080 M³ **Extendido de tierra vegetal en taludes.**

Extendido de tierra vegetal de aportación/de la propia obra en taludes, con medios mecánicos, extendida sobre el terreno/talud con medios mecánicos, para formar una capa de espesor uniforme.
Incluye: Extendido de la tierra. Rasanteos y remates, refino de taludes. Recogida de restos. Carga a camión o contenedor de los restos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Talud Paso Superior	2.315			0,300	694,500	
mermas	100				100,000	
					794,500	794,500
		Total m³ :	794,500	18,20 €		14.459,90 €

Parcial nº 2 Movimiento de tierras : 386.865,70 €

Capítulo nº 3 Firmes y pavimentos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

MBG010b M³ **Base granular. Zahorra artificial**

Base granular con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EJE 2 Med. aux.	873,7				873,700	
EJE 3 Med. aux.	266,8				266,800	
EJE 13 entronques. Med. aux.	33				33,000	
mermas	100				100,000	
					1.273,500	1.273,500
		Total m³ :	1.273,500	40,78 €		51.933,33 €

MPB002b T **Mezcla bituminosa en caliente BBTM.**

Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM 5A B50/70, con árido calizo de 5 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, para un tonelaje de aplicación de más de 1000 t/día.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de la mezcla.
Incluye: Replanteo de niveles. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 2. S. Med. Aux.	139	2,450			340,550	
Eje 3. S. Med. Aux.	42,6	2,450			104,370	
Eje 5. S. Med. Aux.	5,3	2,450			12,985	
Eje 6. S. Med. Aux.	4	2,450			9,800	
Eje 7. S. Med. Aux.	10,5	2,450			25,725	
EJE 13 entronques. Med. aux.	7	2,450			17,150	
mermas	10	2,450			24,500	
superficie MBC Coanegra	200	2,450		0,050	24,500	
					559,580	559,580
		Total t :	559,580	113,00 €		63.232,54 €

MPB001b T **Mezcla bituminosa en caliente AC.**

Mezcla bituminosa continua en caliente AC 22 bin B15/25 MAM, para capa intermedia, de alto módulo, con árido calizo de 22 mm de tamaño máximo, con 0,05 t de betún por t de mezcla, para un tonelaje de aplicación de hasta 150 t/día.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de la mezcla.
Incluye: Replanteo de niveles. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 2. S. Med. Aux.	140,6	2,450			344,470	
Eje 3. S. Med. Aux.	43,1	2,450			105,595	
Eje 5. S. Med. Aux.	5,3	2,450			12,985	
Eje 6. S. Med. Aux.	4	2,450			9,800	
Eje 7. S. Med. Aux.	10,8	2,450			26,460	
EJE 13 entronques. Med. aux.	17	2,450			41,650	
mermas	10	2,450			24,500	
					565,460	565,460
		Total t :	565,460	120,73 €		68.267,99 €

Capítulo nº 3 Firmes y pavimentos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

MEE010 M³ **Estabilización de explanada mediante suelo estabilizado tipo Sauló**

Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de suelo estabilizado tipo Sauló, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 25 a 35 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso aporte de material seleccionado, carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vial cívico	1	200,000	1,800	0,200	72,000	
					72,000	72,000
			Total m³ :	72,000	27,21 €	1.959,12 €

MPB100b M² **Riego de imprimación.**

Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante.
Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
superficie MBC Moliners	3.265				3.265,000	
					3.265,000	3.265,000
			Total m² :	3.265,000	0,98 €	3.199,70 €

MPB110b M² **Riego de adherencia.**

Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante.
Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
superficie MBC Moliners	3.265				3.265,000	
superficie MBC Coanegra	200				200,000	
					3.465,000	3.465,000
			Total m² :	3.465,000	0,57 €	1.975,05 €

MLB010 M **Bordillo prefabricado de hormigón.**

Piezas de bordillo recto de hormigón, doble capa, con sección normalizada de calzada C1 (35x15) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.
Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Paso superior	2	200,000			400,000	
Glorieta	1	40,000			40,000	
					440,000	440,000
			Total m :	440,000	41,33 €	18.185,20 €

Capítulo nº 3 Firmes y pavimentos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

CHH005 M³ **Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para regularización de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.**

Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
base bordillos Paso superior	2	200,000	0,300	0,150	18,000	
base bordillo Glorieta	1	40,000	0,300	0,150	1,800	
					19,800	19,800
		Total m³ :	19,800	92,77 €		1.836,85 €

Parcial nº 3 Firmes y pavimentos : 210.589,78 €

Capítulo nº 4 Drenaje

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

ACE040b M³ **Excavación de zanjas, con medios mecánicos.**

Excavación de zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ODT		20,000	0,700	1,000	14,000	
					14,000	14,000
		Total m³ :	14,000	21,41 €		299,74 €

ACR020b M³ **Relleno de zanjas. Zahorra artificial**

Relleno de zanjas con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ODT		20,000	0,500	0,500	5,000	
					5,000	5,000
		Total m³ :	5,000	32,23 €		161,15 €

IUD020 M **Formación de cuneta en tierras.**

Formación de cuneta en tierras.
Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Formación de solera. Replanteo y trazado de la cuneta. Montaje de las piezas prefabricadas. Sellado de juntas en las uniones entre piezas.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuneta triangular glorieta		31,300			31,300	
					31,300	31,300
		Total m :	31,300	18,05 €		564,97 €

430.0105a U **Embocadura HA-25 para tubo**

Embocadura de formigó HA-25 per a tub circular, inclòs excavació, fonaments, solera, aletes, imposta i rastell

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Embocadura tubos PVC	2	2,000			4,000	
					4,000	4,000
		Total u :	4,000	756,51 €		3.026,04 €

IUS011 M **Colector enterrado de PVC.500**

Colector enterrado en terreno no agresivo, con refuerzo bajo calzada, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior con el mismo tipo de hormigón, debidamente vibrado y compactado. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ODT		10,000			10,000	
					10,000	10,000
		Total m :	10,000	246,61 €		2.466,10 €

Capítulo nº 4 Drenaje

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

IUS050 Ud **Pozo de registro prefabricado de hormigón en masa.**

Formación de pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,2 m de diámetro interior y 3 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, base prefabricada de hormigón en masa de 70 cm de altura, con dos perforaciones y juntas de caucho EPDM para conexión con colectores de 300 mm de diámetro nominal, anillo prefabricado de hormigón en masa de 100 cm de altura, cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa de 120 cm de altura, módulo de ajuste prefabricado de hormigón en masa de 10 cm de altura y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	1.377,68 €		1.377,68 €

AUC010 M **Canal subterráneo con módulos de drenaje de polipropileno.**

Canal subterráneo para la captación y evacuación de aguas pluviales, formado por módulos rectangulares de drenaje de polipropileno con estructura tridimensional hueca, con un porcentaje de huecos del 95%, de 400x450x680 mm, resistencia a compresión 20 t/m², caudal 40 l/s, velocidad 0,20 m/s, capacidad 0,18 m³, revestidos con geotextil de polipropileno, (120 g/m²).
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.
Incluye: Replanteo. Colocación del geotextil. Colocación de los módulos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Caz colector 315	2	76,510			153,020	
					153,020	153,020
		Total m :	153,020	38,16 €		5.839,24 €

430.0010 M **Bajante prefabricada de hormigón de 0,30 m ancho interior**

Bajante de piezas prefabricadas de hormigón de 0,30 m ancho interior, incluso suministro, transporte, excavación, preparación de la superficie de asiento, base mín. de hormigón de 10 cm de grueso, rejuntado con hormigón o mortero, p.p. de emboquille, anclajes y remates, carga y transporte de materiales resultantes a vertedero

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Bajante escalonada	4	15,000			60,000	
					60,000	60,000
		Total m :	60,000	24,87 €		1.492,20 €

Parcial nº 4 Drenaje : 15.227,12 €

Capítulo nº 5 Señalización, balizamiento y defensas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

VASBDS Señalización vertical

TSV050 Ud **Señal vertical de tráfico octogonal**

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, octogonal, de 60 cm de doble apotema, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Stop	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	124,98 €		124,98 €

TSV050d Ud **Señal vertical de tráfico circular**

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rotonda	4				4,000	
Prohibido	3				3,000	
Velocidad	2				2,000	
Dirección	1				1,000	
					10,000	10,000
		Total Ud :	10,000	95,71 €		957,10 €

TSV050e Ud **Señal vertical de tráfico cuadrada.**

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, cuadrada, de 60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
		Total Ud :	2,000	98,65 €		197,30 €

TSV050c Ud **Señal vertical de tráfico triangular.**

Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 3 (D.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,000	
					5,000	5,000
		Total Ud :	5,000	145,37 €		726,85 €

TSV040 M² **Cartel de señalización vertical de tráfico.**

Suministro y colocación sobre el soporte de cartel de señalización vertical de tráfico de lamas de aluminio, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Incluye: Montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	2,000		1,000	2,000	
					2,000	2,000
		Total m² :	2,000	145,96 €		291,92 €

Capítulo nº 5 Señalización, balizamiento y defensas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

TSV100b Ud **Poste de aluminio de 115mm de diámetro con elementos auxiliares, parte proporcional de cimentación, excavación y mazacota de HM 15. Totalmente instalado**

Poste de aluminio de 115mm de diámetro con elementos auxiliares, parte proporcional de cimentación, excavación y mazacota de HM 15. Totalmente instalado

Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Colocación de la placa de anclaje. Fijación del poste.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	20				20,000	
					20,000	20,000
		Total Ud :	20,000	617,17 €		12.343,40 €

Total VASBDS Señalización vertical 14.641,55

VASBDSH Señalización horizontal

MSH010b M **Marca vial longitudinal continua 10 cm.**

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, para bordes de calzada y delimitación de zonas o plazas de aparcamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Separación de carriles		254,560			254,560	
Bordes de calzada		800,000			800,000	
					1.054,560	1.054,560
		Total m :	1.054,560	1,29 €		1.360,38 €

MSH010d M **Marca vial longitudinal discontinua 40cm.**

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal discontinua, de 40 cm de anchura, para separación de carriles. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Separación carriles		20,000			20,000	
					20,000	20,000
		Total m :	20,000	2,02 €		40,40 €

MSH030b M² **Marcado de flechas e inscripciones en viales.**

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Paso peatones	6	6,000		4,000	144,000	
Cebreado salida	15	4,500			67,500	
Stop	1	3,000		1,000	3,000	
Ceda	5	1,200	0,500	3,600	10,800	
Flecha	4	5,000		0,300	6,000	
					231,300	231,300
		Total m² :	231,300	8,86 €		2.049,32 €

Capítulo nº 5 Señalización, balizamiento y defensas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total VASBDSH Señalización horizontal			3.450,10

VASBDD Balizamiento y defensas

YSB020c Ml **Pretil nivel de contención H4b, prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a int o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado ce: - Nivel de contención: H4b - Anchura de trabajo: 77Cm - Índice de severidad: B Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m): - Transversal: 180Kn/m - Vertical: 130Kn/m - Momento: 135Kn/m Este precio incluye el transporte, colocación y anclaje del pretil a la losa en su posición provisional o definitiva. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) Así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.**

Pretil nivel de contención H4b, prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a int o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado ce:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77Cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180Kn/m
- Vertical: 130Kn/m
- Momento: 135Kn/m

Este precio incluye el transporte, colocación y anclaje del pretil a la losa en su posición provisional o definitiva. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) Así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.
Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.
Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirápor metro lineal realmente colocado según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	100,000			200,000	
					200,000	200,000
		Total ml :	200,000	261,88 €		52.376,00 €

YSB020d Ud **Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubierto con un tratamiento de galvanizado en caliente y termolacado en el color ral-9007 con nivel de contención n1, clase de severidad a y anchura de trabajo w1, según la norma europea une-en 1317-5, incluidos los elementos de anclaje y fijación; Y capaz de contener a autocares de 13 toneladas a 50km/h con anchura de trabajo w2 e intrusión vi2 según especificaciones de planos, parte proporcional de tornillería, anclajes de soportes al suelo, totalmente colocada y terminada.**

Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubierto con un tratamiento de galvanizado en caliente y termolacado en el color ral-9007 con nivel de contención n1, clase de severidad a y anchura de trabajo w1, según la norma europea une-en 1317-5, incluidos los elementos de anclaje y fijación; Y capaz de contener a autocares de 13 toneladas a 50km/h con anchura de trabajo w2 e intrusión vi2 según especificaciones de planos, parte proporcional de tornillería, anclajes de soportes al suelo, totalmente colocada y terminada.
Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el metro lineal realmente colocado según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	100,000			200,000	
					200,000	200,000
		Total Ud :	200,000	262,13 €		52.426,00 €

Capítulo nº 5 Señalización, balizamiento y defensas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

FDD010b M **Barandilla en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de cuadradillo de perfil macizo de acero pudelado de 14x14 mm y montantes de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 135 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 6 cm y pasamanos a definir por la D.F., fijado mediante soportes de cuadradillo de acero atornillados al bastidor. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y lista para pintar, siguiendo las normativas: Orden Circular 35/2014 apartado 6.7.10 y/o Orden TMA/851/2022**

Barandilla en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de cuadradillo de perfil macizo de acero pudelado de 14x14 mm y montantes de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 135 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 6 cm y pasamanos a definir por la D.F., fijado mediante soportes de cuadradillo de acero atornillados al bastidor. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y lista para pintar, siguiendo las normativas: Orden Circular 35/2014 apartado 6.7.10 y/o Orden TMA/851/2022

Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación del tramo de barandilla de forma que los puntos de anclaje del bastidor se sitúen en los puntos marcados. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Resolución de las uniones al paramento. Montaje de elementos complementarios.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en la dirección del pasamanos, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	100,000			200,000	
					200,000	200,000
Total m :			200,000		194,09 €	38.818,00 €

Total VASBDD Balizamiento y defensas 143.620,00

Parcial nº 5 Señalización, balizamiento y defensas : 161.711,65 €

Capítulo nº 6 Desvíos de tráfico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

YSB020 Ud **Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.**

Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. Incluso agua utilizada para el lastrado de las piezas, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.
Incluye: Replanteo. Colocación de las piezas. Unión de las piezas. Colocación del material de lastrado. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		30,000			30,000	
					30,000	30,000
		Total Ud :	30,000	32,73 €		981,90 €

YSB010 Ud **Baliza reflectante.**

Suministro, montaje y desmontaje de baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		50,000			50,000	
					50,000	50,000
		Total Ud :	50,000	9,49 €		474,50 €

YSB060 Ud **Cono.**

Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.
Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	100				100,000	
					100,000	100,000
		Total Ud :	100,000	3,61 €		361,00 €

YSB050 M **Cinta bicolor.**

Suministro, colocación y desmontaje de cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		100,000			100,000	
					100,000	100,000
		Total m :	100,000	2,53 €		253,00 €

Capítulo nº 6 Desvíos de tráfico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

YSB040 M **Cascada luminosa.**

Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.
Incluye: Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	20,000
		Total m :	20,000	45,77 €		915,40 €

YSV010 Ud **Señal provisional de obra.**

Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	2,000		1,000	2,000	
					2,000	2,000
		Total Ud :	2,000	84,62 €		169,24 €

Parcial nº 6 Desvíos de tráfico : 3.155,04 €

Capítulo nº 7 Puente Metálico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

01 Movimiento de Tierras

MT0301 M3 **Excavación a cielo abierto**

Excavación a cielo abierto o en pozo en cualquier clase de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina, que incluye parte proporcional de desbroce, tala, entibación, agotamiento y refino de taludes, carga, transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon de vertido.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estribos	2	19,660	14,280	2,100	1.179,128	
muros	2	50,000	2,000	1,500	300,000	
					1.479,128	1.479,128
		Total m3 :	1.479,128	22,32 €		33.014,14 €

MT0302 M3 **Relleno con materiales adecuados**

Relleno con materiales adecuados o seleccionados procedentes de la excavación o de préstamos en formación de vial y trasdós de obras de fábrica, incluso suministro, perfilado y compactación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estribos	2	194,560	1,000	1,000	389,120	
					389,120	389,120
		Total m3 :	389,120	9,91 €		3.856,18 €

Total 01 Movimiento de Tierras 36.870,32

02 Estribos

P150304 Ud **Transporte, instalación micropilotes**

Transporte, instalación, traslados y evacuación de maquinaria y equipos de micropilotes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	1,000	1,000	1,000	2,000	
					2,000	2,000
		Total ud :	2,000	2.343,83 €		4.687,66 €

P150303 Ml **Micropilotes N-80 diámetro 168.3 x 11mm contenciones**

Micropilote para contención provisional de 220 mm. De diámetro con armadura tubular de 168.3 mm de diámetro, incluso perforación con 225mm de diámetro, armadura tubular tipo N-80 de 11 mm de espesor y límite elástico superior a 562 mpa, relleno con mortero o lechada de cemento, descabezado, acabado, medios auxiliares, piloto / encargado de vía, parte proporcional de montaje en horario nocturno, etc...
La inyección de los micropilotes será del tipo inyección única (iu).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	80	20,000			1.600,000	
					1.600,000	1.600,000
		Total ml :	1.600,000	181,39 €		290.224,00 €

EH0902 M3 **Hormigón HL-150/C/TM**

Hormigón HL-150/C/TM en cualquier clase de elemento que incluye suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo en caso necesario, tratamiento de juntas mediante chorreo de arena, picado y limpieza con aire a presión, y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estribos	2	17,560	12,180	0,100	42,776	
					42,776	42,776
		Total m3 :	42,776	87,94 €		3.761,72 €

Capítulo nº 7 Puente Metálico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

EH0915 M3 **Hormigón HA-25/B/20/XC2**

Hormigón HA-25/B/20/XC2 en cualquier clase de elemento que incluye suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo en caso necesario, tratamiento de juntas, mediante chorreo de arena, picado y limpieza con aire a presión, medios auxiliares, piloto / encargado de vía, parte proporcional de montaje en horario nocturno, etc...

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	395,000	1,000		790,000	
					790,000	790,000
		Total m3 :	790,000	136,37 €		107.732,30 €

EH0301 Kg **Acero en redondos para armar B-500S**

Acero en redondos para armar B-500S que incluye suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muro trasero						
Vertical	252	8,100	1,000	1,580	3.225,096	
	252	2,400	1,000	1,580	955,584	
Horizontal			1,000		1,000	
Cara tierras	160	12,960	1,000	1,580	3.276,288	
Cara interior	80	12,960	1,000	1,580	1.638,144	
Muros laterales						
Vertical	576	7,100	1,000	1,580	6.461,568	
	576	2,400	1,000	1,580	2.184,192	
Horizontal						
Cara tierras	236	7,570	1,000	1,580	2.822,702	
	84	4,300	1,000	1,580	570,696	
Cara interior	120	7,570	1,000	1,580	1.435,272	
	44	4,300	1,000	1,580	298,936	
Muro delantero						
Vertical	504	4,600	1,000	1,580	3.663,072	
	504	2,400	1,000	1,580	1.911,168	
Horizontal	116	12,960	1,000	2,470	3.713,299	
	116	4,200	1,000	2,470	1.203,384	
	116	4,200	1,000	2,470	1.203,384	
Apoyo delantero						
Parrilla	144	0,900	1,000	0,890	115,344	
Vertical	80	12,350	1,000	1,580	1.561,040	
	72	12,600	1,000	1,580	1.433,376	
	96	2,250	1,000	1,580	341,280	
Cercos	232	3,900	1,000	0,890	805,272	
Apoyo trasero						
Vertical	200	6,160	1,000	3,850	4.743,200	
	100	7,700	1,000	3,850	2.964,500	
	16	11,470	1,000	2,470	453,294	
Horizontal	360	4,800	1,000	1,580	2.730,240	
Encepado						
Longitudinal	448	21,200	1,000	1,580	15.006,208	
Transversal	664	12,680	1,000	1,580	13.302,842	
Perimetral	24	12,000	1,000	1,580	455,040	
	48	5,000	1,000	1,580	379,200	
	24	11,080	1,000	1,580	420,154	
Bandas de refuerzo Y						
Longitudinal	120	12,780	1,000	1,580	2.423,088	
	60	12,780	1,000	3,850	2.952,180	
Cercos	1.120	3,200	1,000	0,890	3.189,760	
Bandas de refuerzo X						
Longitudinal	72	20,600	1,000	1,580	2.343,456	
Cercos	664	3,200	1,000	0,890	1.891,072	
Losa transición						
Longitudinal superior	126	5,300	1,000	1,580	1.055,124	
Longitudinal inferior	126	5,300	1,000	2,470	1.649,466	
Transversal superior	50	15,800	1,000	1,580	1.248,200	
Transversal inferior	50	15,800	1,000	2,470	1.951,300	
cercos	126	0,800	1,000	0,390	39,312	
conexión	126	0,500	1,000	0,890	56,070	
					98.073,803	98.073,803

Capítulo nº 7 Puente Metálico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total kg :	98.073,803	1,79 €	175.552,11 €

EH0304 M2 **Encofrado y desencofrado**

Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos para dejar el hormigón visto con madera cepillada y canteada, incluso p.P. De apeos necesarios, arriostramientos, distanciadores, berenjenos y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Encepado	4	16,560	1,200		79,488	
	4	11,180	1,200		53,664	
Muro delantero	4	63,000	1,000		252,000	
Muro lateral	8	40,370	1,000		322,960	
Muro trasero	4	46,340	1,000		185,360	
Macizo trasero	4	4,560	1,700		31,008	
	4	4,560	2,550		46,512	
					970,992	970,992
		Total m2 :	970,992	40,55 €		39.373,73 €

MT0903 M3 **Relleno localizado material drenante**

Relleno para drenaje con material granular del tipo grava silícea de 20 a 40 mm de granulometría en interior de estribos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estribos	2	62,000	1,000	2,000	248,000	
					248,000	248,000
		Total m3 :	248,000	19,73 €		4.893,04 €

EH0730 M2 **Suministro y colocación de geotextil no tejido tipo 2 como separador**

Geotextil de material virgen (100%) tipo 2 i/ p.P. De solapes, totalmente colocado como separador, y con las siguientes propiedades físicas: Resistencia a la tracción longitudinal desde 11,9 kn/m hasta 18,5 kn/m, resistencia a la tracción transversal desde 12,1 kn/m hasta 17,7 kn/m, elongación longitudinal en rotura desde 56% hasta 60%, elongación transversal en rotura hasta 60%, punzonamiento estático (cbr) desde 1961 n hasta 3020 n, perforación dinámica (caida cono) desde 18 mm hasta 13 mm y permeabilidad al agua desde 6,1 10-6/m²/s hasta 7,2 10-6/m²/s.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estribo	2	202,000			404,000	
Hiedra	1	82,000	1,000		82,000	
					486,000	486,000
		Total m2 :	486,000	5,10 €		2.478,60 €

MT0401 M3 **Pedraplén con materiales procedentes de cantera**

Pedraplén con materiales procedentes de cantera, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.P. De sobreanchos s/pg-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 5 km, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estribo	2	202,000	1,000	0,300	121,200	
					121,200	121,200
		Total m3 :	121,200	19,52 €		2.365,82 €

CA0400 Ud **Arqueta**

ud. Arqueta prefabricada, con ventanas para entrada de conductos, parte proporcional de piezas especiales para giros de la canalización, incluso excavación de zanja en todo tipo de terreno, 10 cm. de hormigón de limpieza, embocadura de conductos relleno de tierras. Medida la unidad ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	1,000	1,000	1,000	2,000	
					2,000	2,000
		Total ud :	2,000	291,44 €		582,88 €

Capítulo nº 7 Puente Metálico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

EM0301C Ml **Canalón drenaje**

Canalón de drenaje de acero galvanizado según características y detalle de planos, fijado mecánicamente a estribos, incluso material, suministro, elementos de fijación, banda de neopreno, instalación, maquinaria apeos y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
estribo	2	36,000	1,000	1,000	72,000	
					72,000	72,000
		Total ml :	72,000	42,22 €		3.039,84 €

AM0934 Ud **Planta arbustiva. hedera helix (80-100 cm, ct)**

Planta arbustiva tipo ac3, grupo b, incluso apertura de hoyo, suministros, plantacion y riego segun pliego.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estribo	82	1,000	1,000	1,000	82,000	
					82,000	82,000
		Total ud :	82,000	5,02 €		411,64 €

EM0301B Ml **Remate coronación apoyos**

Remate de coronación de acero galvanizado según características y detalle de planos, fijado mecánicamente a mesetas de apoyo, incluso material, suministro, elementos de fijación, sellado con mortero, instalación, maquinaria apeos y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4	3,450	1,000	1,000	13,800	
					13,800	13,800
		Total ml :	13,800	42,22 €		582,64 €

UNM020 M³ **Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.**

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
muro norte espesor medio 0,4		164,000	0,400		65,600	
muro sur espesor medio 0,4		157,000	0,400		62,800	
zapatas prof media 0,55	2	113,000		0,550	124,300	
					252,700	252,700
		Total m³ :	252,700	247,29 €		62.490,18 €

Capítulo nº 7 Puente Metálico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

ACR030 M³ **Relleno en trasdós de muro.**

Relleno en trasdós de muro de hormigón, con grava /machaca de granulometría a definir por la D.F., con medios mecánicos.
Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
relleno muros norte y sur	2	35,000	10,000	2,500	1.750,000	
					1.750,000	1.750,000
		Total m³ :	1.750,000	26,36 €		46.130,00 €

RDE010b M² **Revestimiento mural con chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado mate. Fijación a la superficie soporte con tornillos de acero inoxidable mediante el sistema de fijación oculta. Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte.**

Revestimiento mural con chapa de acero inoxidable AISI 316, de 0,6 mm de espesor, acabado mate. Fijación a la superficie soporte con tornillos de acero inoxidable mediante el sistema de fijación oculta. Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Fijación de los perfiles sobre el paramento. Corte y preparación del revestimiento. Colocación y fijación del revestimiento. Resolución de encuentros y puntos singulares.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muro norte paramento vertical	50				50,000	
Muro sur paramento vertical	50				50,000	
					100,000	100,000
		Total m² :	100,000	126,59 €		12.659,00 €

CHH005 M³ **Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para regularización de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.**

Hormigón HL-150/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
zapatas	2	113,000		0,150	33,900	
					33,900	33,900
		Total m³ :	33,900	92,77 €		3.144,90 €

Total 02 Estribos 760.110,06

03 Estructura Metálica

Capítulo nº 7 Puente Metálico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

EM0301 Kg **Estructura metálica a base de vigas S355J2W+N**

Estructura metálica a base de vigas construidas con chapa armada y plegada, soldadas en taller y en obra, en acero s-355j2w+n (acero cortén) según características y detalles especificados en los planos, incluso suministro, transporte, grúas necesarias para su montaje, apeos, medios auxiliares, piloto / encargado de vía, parte proporcional de montaje en horario nocturno, y todos los medios necesarios para la correcta colocación definitiva de la estructura, incluso tramitaciones y tasas correspondientes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
chapa 0102	6,84	7.850,000			53.694,000	
chapa 0203	1,33	7.850,000			10.440,500	
chapa 0304	3,08	7.850,000			24.178,000	
chapa 0405	3,35	7.850,000			26.297,500	
chapa 0501	1,33	7.850,000			10.440,500	
mamparos	0,603	7.850,000			4.733,550	
rigidizadores continuidad	0,1	7.850,000			785,000	
tapas	0,22	7.850,000			1.727,000	
viguetas	8,12	7.850,000			63.742,000	
chapa encofrado	1,92	7.850,000			15.072,000	
rigidizadores+chapas apoyos	0,44	7.850,000			3.454,000	
bielas	1,1	7.850,000			8.635,000	
placas anclaje	0,42	7.850,000			3.297,000	
cajón drenaje	0,67	7.850,000			5.259,500	
					231.755,550	231.755,550
		Total kg :	231.755,550	4,44 €		1.028.994,64 €

EM0305 Ud **Conectadores Nelson diámetro 22 H-175**

Conectadores del tipo nelson diámetro 22 H-175 incluso suministro y colocación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anclaje	8	49,000			392,000	
Vigueta	25	4,000	37,000		3.700,000	
					4.092,000	4.092,000
		Total ud :	4.092,000	3,34 €		13.667,28 €

EHW025 Ud **Bulón de acero inoxidable**

Bulón de acero inoxidable 1.4462 Según características y detalles especificados en los planos, incluso suministro, transporte, grúas necesarias para su montaje, apeos, medios auxiliares, etc...

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	2,000	1,000	1,000	4,000	
					4,000	4,000
		Total Ud :	4,000	10.702,11 €		42.808,44 €

EM0911 Ud **Apoyo neopreno**

Apoyo de neopreno de dimensiones las especificadas en los planos, con el desplazamiento impedido en el sentido transversal de la estructura, incluso mortero de nivelaci¾n, suministro, transporte y montaje,... completamente terminado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	2,000	1,000	1,000	4,000	
					4,000	4,000
		Total ud :	4,000	1.572,49 €		6.289,96 €
				Total 03 Estructura Metálica		1.091.760,32

04 Tablero y remates

EHS010 Kg **Acero en redondos para armar B-500S**

Acero en redondos para armar B-500S que incluye suministro, elaboración, colocación, despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 7 Puente Metálico

Nº	Ud	Descripción			Medición	Precio		Importe
Longitudinal superior		96	29,600	1,000	2,470	7.018,752		
		96	36,000	1,000	0,890	3.075,840		
Longitudinal inferior		96	64,100	1,000	1,580	9.722,688		
Transversal superior		588	9,700	1,000	0,890	5.076,204		
Transversal inferior		588	9,700	1,000	0,890	5.076,204		
Zunchos								
Zuncho peu		5	65,600	1,000	2,470	810,160		
		5	64,100	1,000	2,470	791,635		
		588	1,360	1,000	0,890	711,715		
Zuncho de borde		4	65,600	1,000	1,580	414,592		
		4	64,100	1,000	1,580	405,112		
		588	1,280	1,000	0,890	669,850		
Zuncho pretil		5	65,600	1,000	2,470	810,160		
		5	64,100	1,000	2,470	791,635		
		294	1,960	1,000	1,580	910,459		
						36.285,006		36.285,006
				Total Kg :	36.285,006	1,70 €		61.684,51 €

EH0920 M3 **Hormigón HA-30/B/12/XC2**

Hormigón HA-30/B/12/XC2 en cualquier clase de elemento que incluye suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo en caso necesario, tratamiento de juntas, mediante chorreo de arena, picado, protección acero plástico , limpieza con aire a presión y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	58,750	9,600	0,350	197,400	
					197,400	197,400
			Total m3 :	197,400	151,99 €	30.002,83 €

RSN110 M **Junta elastómero armado recorrido 110mm**

Ml suministro e instalación de junta de dilatación de tablero de puente. Totalmente colocada y terminada.
Recorrido longitudinal: 110 mm (+-55)
Recorrido transversal: 110 mm (+-55)

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Junta	2	10,200	1,000	1,000	20,400	
					20,400	20,400
			Total m :	20,400	643,05 €	13.118,22 €

XPV010 Ud **Prueba de carga estática en puente**

Prueba de carga en puente según el protocolo indicado en los planos y en la "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera".

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud :	1,000	11.405,69 €	11.405,69 €

CR0302 Ml **Peto antivandálico**

ml. De peto antivandálico de 2,4 m de altura sobre pavimento formado por pies verticales de acero corten, dos tubos , dos cables y una malla metálica de acero inoxidable completamente terminado, según planos, incluso suministro, transporte, montaje...Todo incluido.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	58,750	1,000	1,000	117,500	
					117,500	117,500
			Total ml :	117,500	348,60 €	40.960,50 €

EH0632 M2 **Capa sellado impermeable**

Capa de sellado impermeabilización bituminosa SOPRALENE FLAM ANTIROCKP o similar sobre una imprimación ELASTOCOL 500 o similar, incluso suministro, material, p.p. de solapes, aplicación, limpiado previo de la losa, totalmente terminada.

Capítulo nº 7 Puente Metálico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	58,750	9,600	1,000	564,000	
					564,000	564,000
		Total m2 :	564,000	21,44 €		12.092,16 €

YSB020b Ud **Pretil urbano H2**

Metro lineal de pretil estético urbano H2, de tipo monorail y tubular, fabricado en acero y recubierto con un tratamiento de galvanizado en caliente y termolacado en el color ral-9007 con nivel de contención n1, clase de severidad a y anchura de trabajo w1, según la norma europea une-en 1317-5, incluidos los elementos de anclaje y fijación; Y capaz de contener a autocares de 13 toneladas a 50km/h con anchura de trabajo w2 e intrusión vi2 según especificaciones de planos, parte proporcional de tornillería, anclajes de soportes al suelo, totalmente colocada y terminada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	58,750	1,000	1,000	58,750	
					58,750	58,750
		Total Ud :	58,750	212,64 €		12.492,60 €

pretYSB020 Ml **Pretil nivel de contención H4b**

Pretil prefabricado de hormigón armado del tipo gls deltabloc db120s-a int o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado ce:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77Cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180Kn/m
- Vertical: 130Kn/m
- Momento: 135Kn/m

Este precio incluye el transporte, colocación y anclaje del pretil a la losa en su posición provisional o definitiva. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) Así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	46,750	1,000	1,000	46,750	
					46,750	46,750
		Total ml :	46,750	244,73 €		11.441,13 €

EH2002 Ud **Módulo junta dilatación pretil prefabricado de hormigón armado**

Módulo de junta de dilatación de pretil prefabricado de hormigón armado tintado negro del tipo GLS DELTABLOC DB120S-A o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado CE:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180kN/m
- Vertical: 130kN/m
- Momento: 135kN/m

Este precio incluye el transporte, colocación provisional de las piezas como barrera provisional, posterior desplazamiento a su situación definitiva y elementos de unión con las barreras, túneles o pretiles adyacentes, así como posibles elementos de bionda y terminaciones de cola de pez. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.) así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	1,000			1,000	
					1,000	1,000

Capítulo nº 7 Puente Metálico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total ud :	1,000	2.016,74 €	2.016,74 €

EH1705 Ud **Módulo terminal pretil prefabricado de hormigón armado**

Módulo teminal de pretil prefabricado de hormigón armado tintado negro del tipo GLS DELTABLOC DB120S-A o similar, que cumpla las siguientes características y presente marcado CE:
- Nivel de contención: H4b
- Anchura de trabajo: 77cm
- Índice de severidad: B

Esfuerzos transmitidos mayorados a nivel de pavimento (en una anchura de 4m):
- Transversal: 180kN/m
- Vertical: 130kN/m
- Momento: 135kN/m

Este precio incluye el transporte, colocación provisional de las piezas y elementos de unión, así como posibles elementos de bionda y terminaciones. Incluye, asimismo, todos los materiales (resinas, pernos de anclaje, elementos de continuidad entre módulos, etc.), dado de hormigón necesario junto con la excavación y relleno necesaria, así como mano de obra y medios auxiliares para su colocación, completamente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	1,000	1,000		2,000	
					2,000	2,000
		Total ud :	2,000	2.350,09 €		4.700,18 €

Total 04 Tablero y remates	199.914,56
Parcial nº 7 Puente Metálico :	2.088.655,26 €

Capítulo nº 8 Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

urb2 Alumbrado público

TIF010 Ud **Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp, Columna troncocónica fabricada en una sola pieza. fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, ubicación definida en los planols y pliego de condiciones, incluso placa de connexiones con interruptor PIA bipolar de 6 A y bornes, con cableado interior de 2,5 mm², rotulación del núm. de báculo, colocado, con elementos cadmiados, colocado, incluso cimientos a base de zapata de hormigón armado hasta 1m3.**

Columna TRONCOCÓNICA 7 m diam 60x3 pp, Columna troncocónica fabricada en una sola pieza. fabricada en acero S-235-JR galvanizado en caliente, ubicación definida en los planols y pliego de condiciones, incluso placa de connexiones con interruptor PIA bipolar de 6 A y bornes, con cableado interior de 2,5 mm², rotulación del núm. de báculo, colocado, con elementos cadmiados, colocado, incluso cimientos a base de zapata de hormigón armado hasta 1m3.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.
Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rotonda	8				8,000	
Paso superior	14				14,000	
					22,000	22,000
		Total Ud :	22,000	686,21 €		15.096,62 €

TIF010b Ud **Suministro de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipación, FUSION S de BENITO o similar, dimensiones (Lx Ax H) 530x220x128 mm, 6,8 kg, potencia 60 W, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, doble cavidad: Driver y Grupo Óptico, de apertura fácil sin herramientas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad y cualquier sistema de telegestión. Para aplicaciones como: carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas. Incluye electrónica necesaria, drivers, protección de sobretensiones, nódulo de control de regulación, grado de protección IP65.**

Suministro de luminaria con forma aerodinámica y diseño que aumenta la superficie de disipación, FUSION S de BENITO o similar, dimensiones (Lx Ax H) 530x220x128 mm, 6,8 kg, potencia 60 W, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 4000K, doble cavidad: Driver y Grupo Óptico, de apertura fácil sin herramientas, estándar Zhaga (Book 15), Ready 4IoT. Preparada para la conectividad y cualquier sistema de telegestión. Para aplicaciones como: carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas.
Incluye electrónica necesaria, drivers, protección de sobretensiones, nódulo de control de regulación, grado de protección IP65.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación.
Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rotonda	8				8,000	
Paso superior	14				14,000	
					22,000	22,000
		Total Ud :	22,000	361,67 €		7.956,74 €

Capítulo nº 8 Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

IUP110 Ud **Centro de mando y fuerza para control de iluminación de carretera, para 8 salidas, con grupo de medida, cableado, interruptor crepuscular y reloj, aparaje, armario, conexiones, totalmente instalado y probado.**

Centro de mando y fuerza para control de iluminación de carretera, para 8 salidas, con grupo de medida, cableado, interruptor crepuscular y reloj, aparaje, armario, conexiones, totalmente instalado y probado.
Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	1,000	3.542,71 €		3.542,71 €

920.0160 U **Piqueta de connexió a terra d'1,5 m**

Piqueta de connexió a terra de 1.500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rotonda	8				8,000	
					8,000	8,000
		Total u :	8,000	25,23 €		201,84 €

IUB005 Ud **Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición dúctil, de 62x72x7,5 cm, clase D-400 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión.**

Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x80 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición dúctil, de 62x72x7,5 cm, clase D-400 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación del marco y la tapa.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conexión luminarias	25				25,000	
					25,000	25,000
		Total Ud :	25,000	244,13 €		6.103,25 €

IUP030 M **Conductor desnudo de tierra de alumbrado público.**

Conductor desnudo de tierra de alumbrado público formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor desnudo de tierra. Conexionado del conductor desnudo de tierra mediante bornes de unión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rotonda		100,000			100,000	
Paso superior		250,000			250,000	
linea a armario inferior		100,000			100,000	
					450,000	450,000
		Total m :	450,000	9,91 €		4.459,50 €

Capítulo nº 8 Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

IUP050 M **Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público.**

Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 90 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rotonda	2	100,000			200,000	
Paso superior	2	250,000			500,000	
linea a armario inferior	2	100,000			200,000	
					900,000	900,000
		Total m :	900,000	3,97 €		3.573,00 €

Total urb2 Alumbrado público 40.933,66

urb1 Cerramientos

UVM010 M **Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 24x11,5x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 20 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.**

Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 11,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 24x11,5x5 cm, con juntas horizontales y verticales de 20 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el revestimiento.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con las pilastras. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		10,000			10,000	
					10,000	10,000
		Total m :	10,000	107,34 €		1.073,40 €

UVT010 M **Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.**

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.
Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		10,000			10,000	
					10,000	10,000
		Total m :	10,000	36,62 €		366,20 €

Total urb1 Cerramientos 1.439,60

Parcial nº 8 Urbanización : 42.373,26 €

Capítulo nº 9 Servicios afectados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
PASSAA	Pa	**Partida alzada a justificar para soterramiento de línea telefónica, postes y conversión aérea/soterrada** Partida alzada a justificar para soterramiento de línea telefónica, postes y conversión aérea/soterrada			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total PA :	1,000	6.771,05 €		6.771,05 €

PASSAAb	Pa	**Partida alzada a justificar para protección red abastecimiento** Partida alzada a justificar para protección red abastecimiento				

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total PA :	1,000	1.530,87 €		1.530,87 €

PASSAAc	Pa	**Partida alzada a justificar para el suministro eléctrico de la rotonda** Partida alzada a justificar para el suministro eléctrico de la rotonda				

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total PA :	1,000	14.881,43 €		14.881,43 €

Parcial nº 9 Servicios afectados : 23.183,35 €

Capítulo nº 10 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

GTA020 T **Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.**

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce	50	1,300		0,200	13,000	
Ex. tierras	2.321	1,300			3.017,300	
					3.030,300	3.030,300
		Total t :	3.030,300		7,63 €	23.121,19 €

GTB020 T **Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Transporte tierras	1,3	2.331,000			3.030,300	
					3.030,300	3.030,300
		Total t :	3.030,300		2,23 €	6.757,57 €

GRA020 T **Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.**

Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fresado	200	2,300		0,100	46,000	

(Continúa...)

Capítulo nº 10 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
GRA020	T	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos ... (Continuación...)			
Demolición aglomerado		300 2,300		0,200	138,000
Dem. Muro		18 2,300			41,400
					225,400 225,400
		Total t :	225,400	2,51 €	565,75 €

GRB020 T **Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seg. transporte	2,3	98,000			225,400	
					225,400	225,400
		Total t :	225,400	43,99 €		9.915,35 €

Parcial nº 10 Gestión de residuos : 40.359,86 €

Capítulo nº 11 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
PASYS	Ud	**PA Seguridad y salud** PA Seguridad y salud			
		Total ud :	1,000	58.956,21 €	58.956,21 €
			Parcial nº 11 Seguridad y salud :		58.956,21 €

Capítulo nº 12 Partida de abono íntegro para Limpieza y terminación de las obras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
PA_LIMPIEZA	U	**Partida de Abono íntegro limpieza y terminación de las obras** De acuerdo con la O.C. 15/2003 del Mº Fomento, se incluye Partida de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total U :	1,000	15.781,76 €		15.781,76 €

Parcial nº 12 Partida de abono íntegro para Limpieza y terminación de las obras : 15.781,76 €

Presupuesto de ejecución material

1 Demoliciones	8.231,75 €
2 Movimiento de tierras	386.865,70 €
3 Firmes y pavimentos	210.589,78 €
4 Drenaje	15.227,12 €
5 Señalización, balizamiento y defensas	161.711,65 €
VASBDS Señalización vertical	14.641,55 €
VASBDSH Señalización horizontal	3.450,10 €
VASBDD Balizamiento y defensas	143.620,00 €
6 Desvíos de tráfico	3.155,04 €
7 Puente Metálico	2.088.655,26 €
01 Movimiento de Tierras	36.870,32 €
02 Estribos	760.110,06 €
03 Estructura Metálica	1.091.760,32 €
04 Tablero y remates	199.914,56 €
8 Urbanización	42.373,26 €
urb2 Alumbrado público	40.933,66 €
urb1 Cerramientos	1.439,60 €
9 Servicios afectados	23.183,35 €
10 Gestión de residuos	40.359,86 €
11 Seguridad y salud	58.956,21 €
12 Partida de abono íntegro para Limpieza y terminación de las obras	15.781,76 €
Total .....:	3.055.090,74 €

Total TRES MILLONES CINCUENTA Y CINCO MIL NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

V Presupuesto: Resumen

SFM STA MARIA CONSTRUCTIVO_V05

Proyecto: SFM STA MARIA CONSTRUCTIVO_V05
Promotor:
Situación:

1 Demoliciones	8.231,75
2 Movimiento de tierras	386.865,70
3 Firmes y pavimentos	210.589,78
4 Drenaje	15.227,12
5 Señalización, balizamiento y defensas	
5.1 Señalización vertical	14.641,55
5.2 Señalización horizontal	3.450,10
5.3 Balizamiento y defensas	143.620,00
Total 5 Señalización, balizamiento y defensas:	161.711,65
6 Desvíos de tráfico	3.155,04
7 Puente Metálico	
7.1 Movimiento de Tierras	36.870,32
7.2 Estribos	760.110,06
7.3 Estructura Metálica	1.091.760,32
7.4 Tablero y remates	199.914,56
Total 7 Puente Metálico:	2.088.655,26
8 Urbanización	
8.1 Alumbrado público	40.933,66
8.2 Cerramientos	1.439,60
Total 8 Urbanización:	42.373,26
9 Servicios afectados	23.183,35
10 Gestión de residuos	40.359,86
11 Seguridad y salud	58.956,21
12 Partida de abono íntegro para Limpieza y terminación de las obras	15.781,76
Presupuesto de ejecución material (PEM)	3.055.090,74
13% de gastos generales	397.161,80
6% de beneficio industrial	183.305,44
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	3.635.557,98
21% IVA	763.467,18
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	4.399.025,16

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL VEINTICINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.



Carlos Garau Fullana CICCP: 10704



Mario Guisasola I.C.C.P.