

SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA



G CONSELLERIA
O TERRITORI, ENERGIA
I MOBILITAT
B SERVEIS FERROVIARIS
/ MALLORCA



TIPUS DE DOCUMENT:
TIPO DE DOCUMENTO:

ESTUDIO INFORMATIVO

TÍTOL:
TÍTULO:

AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA M1 DE SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA DESDE LA ESTACIÓN DE LA UIB HASTA EL PARC BIT.

CODI:
CÓDIGO:

Palma_TR_00000000_PP_Ampliacionlineam1_SFM_SFM_PROYECTO

REDACCIÓ: ANTONIO J. MARCO AVENDAÑO

REDACCIÓ: FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT

DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS

DIRECCIÓ:

DIRECCIÓ: ANA GARCÍA SERRANO



LÍNIA:
LÍNEA:

LÍNEA M1

MUNICIPI:
MUNICIPIO:

PALMA DE MALLORCA



Govern
de les Illes Balears

UNIDAD TÉCNICA

VERSIÓN 25_02_20

ESTUDIO INFORMATIVO

INDICE

1. OBJETO
2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. DOCUMENTO BÁSICO
4. ESTUDIO DE VIABILIDAD

1. OBJETO

1. OBJETO

El objeto del presente estudio comprende el análisis y la definición, en aspectos tanto geográficos como funcionales, de las opciones de trazado para la ampliación de la línea de metro Palma – UIB hasta el Parc Bit y de la selección de la alternativa más recomendable:

Justificación

El Plan Director Sectorial de Movilidad de las Illes Balears 2019-2026, fue aprobado por Consejo de Gobierno en sesión de 19 de mayo de 2019, el modelo que dibuja el nuevo Plan Director se centra en un cambio de la distribución modal de los desplazamientos a favor de los transportes colectivos y no motorizados que deja de lado la construcción de nuevas infraestructuras viarias.

Es un modelo en el que la utilización del coche privado pierde peso en favor del transporte colectivo u otros modos de transporte alternativo y que tiene también un marcado carácter social, de integración, de igualdad de oportunidades y del derecho a la movilidad de los ciudadanos de todas las islas.

Este nuevo planteamiento de movilidad se completa con una apuesta por la sostenibilidad, con el fin de conseguir una reducción progresiva de la contaminación que causa el transporte.

El Plan fija como objetivos principales los siguientes: garantizar la accesibilidad al transporte de todos los ciudadanos y en todo el territorio; reducir la contaminación generada por la movilidad y minimizar el consumo energético; reducir la accidentalidad; minimizar la distancia media de los desplazamientos; ir hacia una ciudad compacta con servicios que reduzcan los desplazamientos fuera; transformar la distribución modal a favor del transporte público o no motorizado; mejorar y flexibilizar las condiciones del transporte público a la vez que se da rigidez al privado, y optimizar la conexión entre las islas.

El Plan se concreta, entre otras, en la línea de la ampliación de la red de transporte público, con dos actuaciones principales:

— Nuevas concesiones de autobús. El Plan prevé el incremento del 50 % de la oferta en la isla de Mallorca, y un porcentaje incluso superior en las otras islas.

— Un nuevo mapa ferroviario, que será un instrumento clave para resolver la situación de congestión de los accesos a Palma y su área metropolitana. En este sentido, se plantea desarrollar la línea de Migjorn, de Palma a Lluçmajor; el Trambadía desde Palma al aeropuerto y

la integración del metro en la red urbana de Palma, con la ampliación de la línea al ParcBit y Son Espases.

El presente documento cumple con lo establecido en el REAL DECRETO 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario, Cap II. Planificación, proyecto y construcción de las infraestructuras ferroviarias integrantes de la red ferroviaria de interés general, Sección II. El Estudio Informativo. Artículo 9. Contenido del estudio informativo, para ello a continuación se presentan los siguientes documentos:

- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ESTUDIO DE VIABILIDAD

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

INDICE

1. OBJETO.....	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. ESTUDIO DE CONDICIONANTES EXISTENTES.....	2
3.1. SITUACIÓN.....	2
3.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	3
3.3. ESTUDIO CATASTRAL.....	3
3.4. INVENTARIO DE EDIFICIOS.....	4
3.5. PATRIMONIO.....	6
3.6. OROGRAFÍA.....	6
3.7. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....	7
3.8. HIDROLOGÍA.....	8
3.9. MEDIO AMBIENTE.....	9
3.10. SERVICIOS EXISTENTES.....	12
3.11. CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	14
3.12. DESARROLLO UIB Y PARC BIT FUTURO.....	19
3.13. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	19
4. DESARROLLO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES.....	20
5. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS.....	21
5.1. VALORACIÓN ECONÓMICA ACTUACIÓN.....	21
5.2. FUNCIONALIDAD.....	21
5.3. AFECCIONES.....	26
5.4. CONDICIONANTES TÉCNICOS, DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	27
5.5. IMPACTO AMBIENTAL.....	27
6. SOLUCIÓN ADOPTADA	28
7. CONCLUSIONES	29

ANEXO 1. CONCEPCIÓN GLOBAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1. OBJETO

El objeto del presente documento es el de estudiar y analizar una serie de alternativas propuestas para la **prolongación** de la Línea M1 de Serveis Ferroviaris de Mallorca (en adelante SFM) desde la Estación UIB hasta el Parc BIT, en el término municipal de Palma de Mallorca, considerándose para ello las condiciones actuales de la infraestructura ferroviaria, las afecciones previstas, las condiciones de contorno y otros aspectos significativos relacionados con el medio ambiente, planeamiento, servicios, etc., con el fin de obtener una solución que contemple las diferentes características de la intervención que se pretende acometer y justifique su posterior desarrollo en proyecto constructivo e implantación futura.

2. INTRODUCCIÓN

Primeramente se ha procedido a realizar un conocimiento íntegro del ámbito de actuación con el fin de conocer sus particularidades y contrastar, verificar e identificar todas las cuestiones a tener en cuenta para la redacción del estudio de alternativas.

Para ello, se ha recabado toda la información y condicionantes preliminares de diseño (estructurales, geométricos, técnicos, económicos, administrativos, urbanísticos, catastrales, paisajísticos, hidrológicos, de afecciones, etc...), para realizar a posteriori un estudio y selección de alternativas técnicamente viables, así como un análisis multicriterio de las mismas con una elección justificada de la solución final.

En resumen, la metodología del estudio de alternativas presentado se desglosa en las siguientes fases, tal como se incluye a continuación y se desarrolla a lo largo del documento:

- ESTUDIO DE CONDICIONANTES EXISTENTES.
- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES.
- ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS.
- ELECCIÓN DE SOLUCIÓN ADOPTADA.

3. ESTUDIO DE CONDICIONANTES EXISTENTES

Todas las alternativas a plantear deben considerar todos los condicionantes existentes y futuros en su desarrollo y valoración. Es por ello que se ha realizado un estudio particular de los distintos condicionantes que influirán en las posibles soluciones.

La solución que finalmente será seleccionada no supondrá grandes diferencias dado que se trata de un proyecto de "prolongación" de una red ya existente que sencillamente da continuidad en una longitud del entorno de un kilómetro a la actual línea que conecta con la UIB. A este respecto las características de la infraestructura ya están condicionadas por el propio desarrollo de la línea actual a nivel de soluciones y tipologías constructivas (infraestructura y superestructura) así como por el propio material móvil que condiciona aspectos como los radios de curvatura, acuerdos y otros aspectos del trazado. Además, el punto llegada también es fijo y determinado, en el Parc BIT, por lo cual de lo que se trata es de posicionar, en un ámbito ciertamente acotado, la posible llegada de esta prolongación de la línea.

3.1. SITUACIÓN.

El ámbito de estudio se localiza en el Término Municipal de Palma de Mallorca, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Illes Balears y situado en la isla de Mallorca. Más concretamente, el emplazamiento del futuro trazado de prolongación de la línea de metro se sitúa entre la estación Universidad de las Islas Baleares (UIB) y el Parc BIT, como se puede observar en la siguiente figura:



Figura 1. Vista sobre ortofoto. Situación.

3.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

De acuerdo al Plan Territorial de Mallorca el futuro trazado de la ampliación de metro discurrirá íntegramente por un único tipo de suelo clasificado como sistema de suelo rústico general, dentro de las parcelas cuya información catastral se indica en el siguiente apartado.

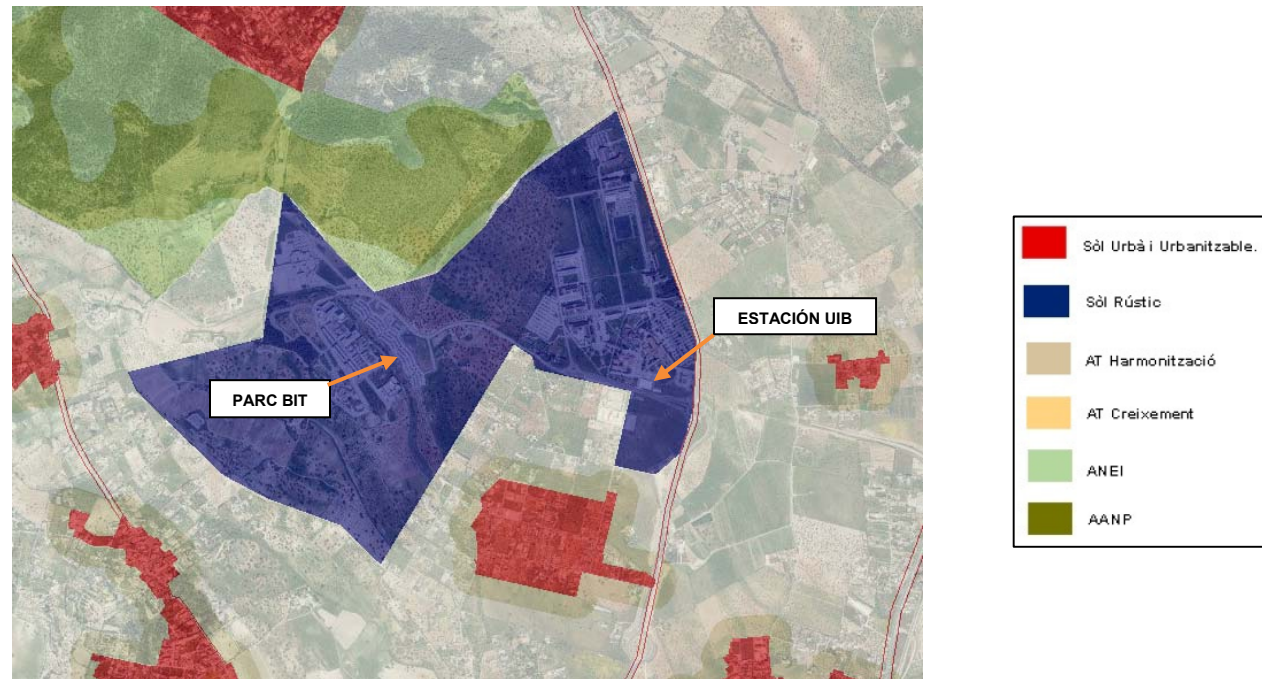


Figura 2. Tipos de suelo en el área de estudio según el Plan Territorial de Mallorca.

3.3. ESTUDIO CATASTRAL.

Tras realizar la correspondiente consulta en la web de la Sede Electrónica del Catastro se obtiene que el futuro trazado de ampliación afectará a parcelas propiedad de la Universidad de las Islas Baleares y del Parc BIT, además de otras de titularidad privada. En las figuras siguientes, se expone la información catastral consultada de las parcelas citadas:

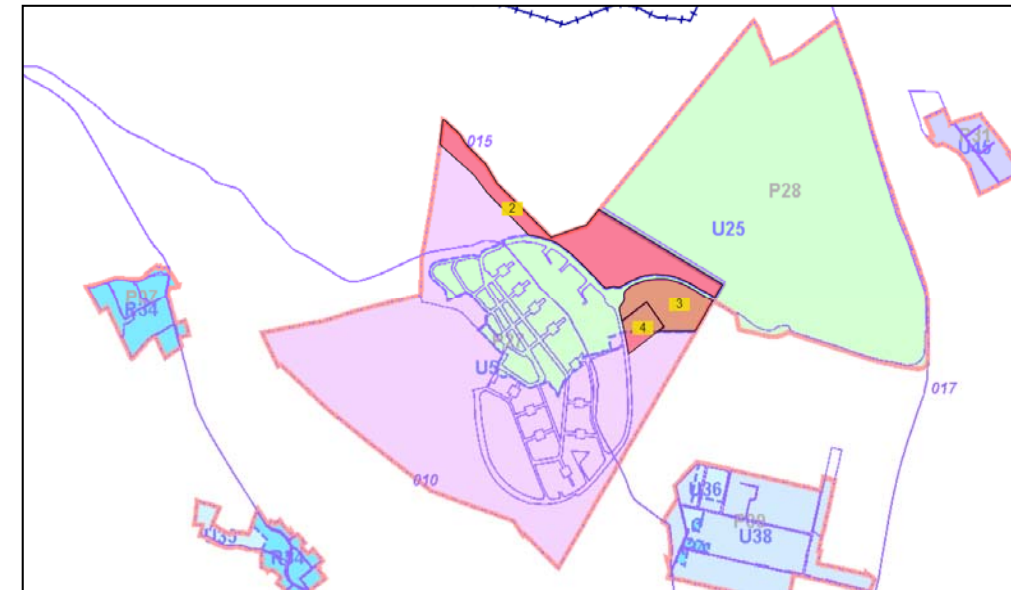


Figura 3. Imagen obtenida de la oficina virtual del catastro.

En cualquiera de las alternativas planteadas se afectaría lógicamente a la parcela de la UIB cuya referencia catastral es la siguiente:

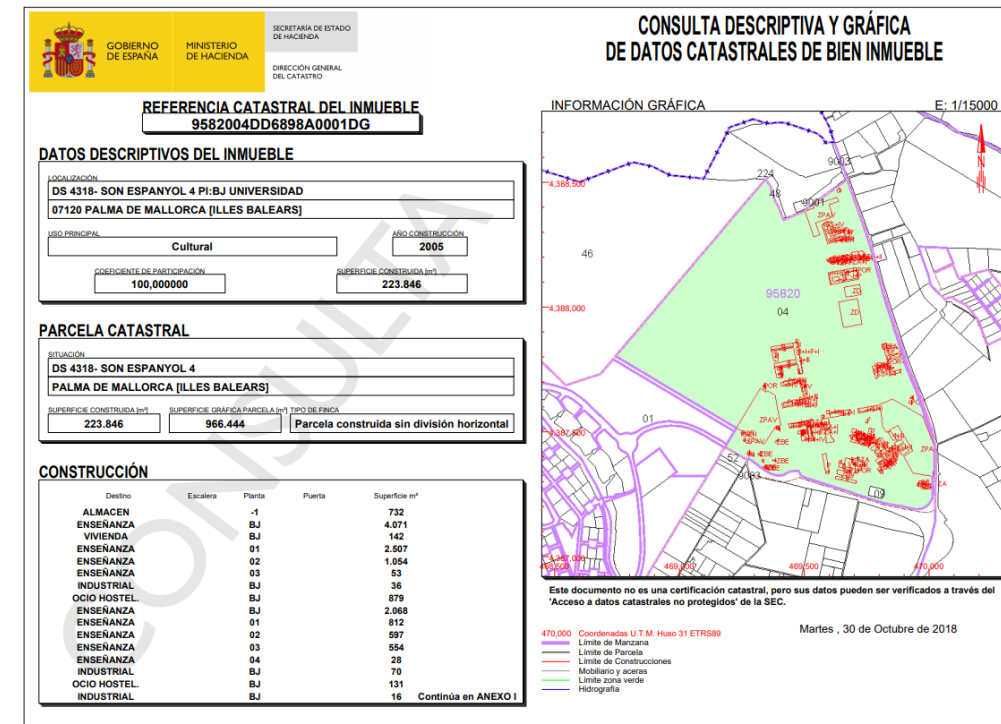


Figura 4. Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales. Parcela: 9582004DD6898A0001DG.

Por otra parte, existe una parcela situada entre la UIB y el Parc BIT cuya titularidad debe determinarse en fase de proyecto, siendo la parcela número 2 de la figura 3 (color rojo).

Además, tal como reflejan las figuras, debe considerarse la futura glorieta en el acceso “Este” del Parc BIT, de cara a una futura implantación.

El resto de parcelas afectadas corresponden al Parc BIT, si bien hay que tener en cuenta que las parcelas 3 y 4 (color marrón de la figura 3) aunque no se prevé su afección, deberá determinarse su titularidad, es por ello que en caso de plantearse alguna alternativa deberá obtenerse información acerca de ellas.

Dichos edificios presentan una altura comprendida entre 3 y 5 plantas y están contruidos con técnicas más actuales que los que se mostrarán más adelante.

Adyacente a algunos existen áreas de estacionamiento que podrían verse afectadas temporalmente con la construcción de la nueva línea.

En las siguientes imágenes puede observarse la tipología de estas construcciones.

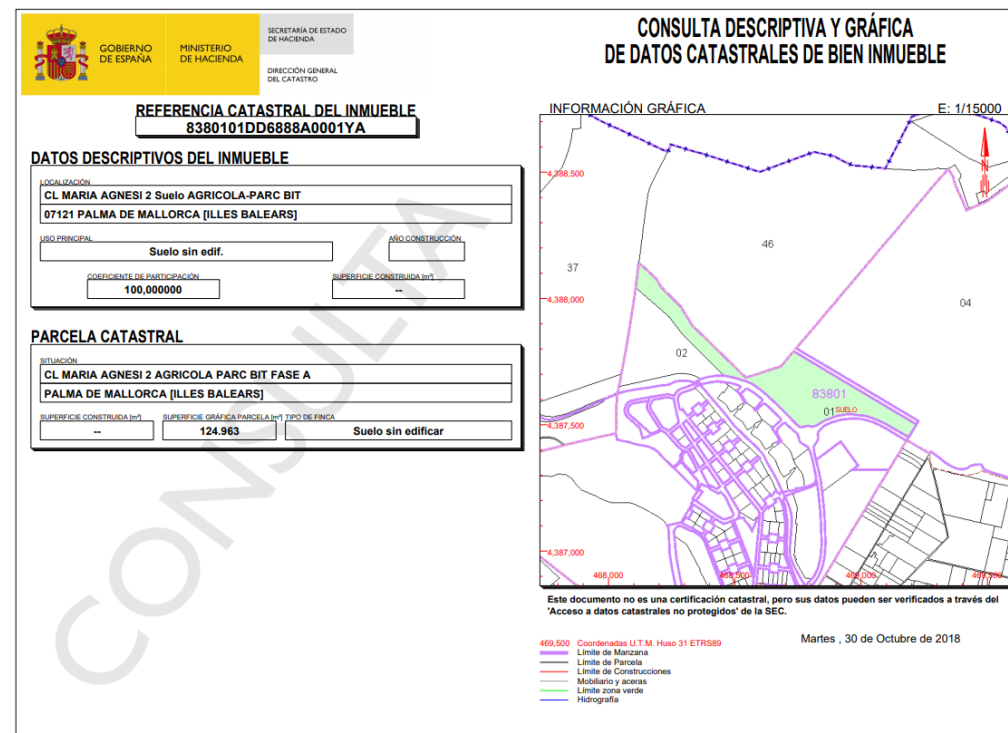


Figura 5. Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales. Parcela: 8380101DD6888A0001YA.

3.4. INVENTARIO DE EDIFICIOS.

Aunque la mayor superficie del trazado podría discurrir por terrenos de labor y cultivo, se precisa conocer las características de las edificaciones existentes en la zona que puedan verse afectadas directas o indirectamente por el trazado a proyectar. Con este fin, se ha realizado un reconocimiento inicial de las edificaciones presentes en las proximidades del ámbito de estudio.

Si dividimos el futuro corredor en tres tramos, tendríamos un primer tramo, correspondiente al punto de partida desde la estación de la UIB, donde se concentran las edificaciones más actuales y de mayor envergadura, todas ellas pertenecientes a los terrenos de la Universidad.



Figura 6. Edificaciones UIB.



Figura 7. Edificaciones UIB y zona de estacionamiento adyacente.

El segundo tramo sería el comprendido entre la UIB y el Parc BIT. Donde el trazado discurre por terrenos de la UIB inicialmente, en el que pueden encontrarse edificaciones de menor tamaño y mayor antigüedad.

Dichas edificaciones disponen de otras construcciones adyacentes tales como marquesinas, pozos, casetas y piscinas.



- Edifici genèric (CxS)
- Edifici religiós (CxS)
- Edifici singular (CxS)
- Monument o construcció històrica (CxS)
- Porxo, Caseta, Cobert, Marquesina (CxS)
- Edifici en construcció (CxS)
- Edifici en ruïna (CxS)
- Pati (CxS)
- Jardí (CxS)
- Bassa ornamental (CxS)
- Font (CxS)
- Piscina (CxS)
- Safareig, bassa (CxS)
- Nau agroindustrial o fàbrica (CxS)
- Hivernade (CxS)
- Pont d'Obra (CxS)
- Depòsit a nivell (CxS)
- Depòsit elevat (CxS)
- Varador (CxS)
- Pantalà (CxS)
- Murada (CxS)
- Sitja (CxS)

Figura 8. Información de construcciones en el segundo tramo. Fuente: IDEIB. Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears.



Figura 9. Vista aérea del segundo tramo.

Otro tipo de edificación que puede encontrarse son las destinadas a usos como almacenes, naves o edificaciones del ámbito industrial.



Figura 10. Almacén próximo a la UIB.

El último tramo se corresponde con el final de la futura línea en las proximidades del Parc BIT, una vez atravesados los terrenos de cultivo de la parcela 2 de la figura 3 (no existente edificaciones) y finalizando en el Parc BIT, donde las edificaciones existentes vuelven a ser similares a las de la universidad, de mayor envergadura y más actuales.



Figura 11. Edificaciones en Parc BIT.

3.5. PATRIMONIO.

Con el fin de detectar cualquier afección del nuevo trazado al patrimonio se ha consultado el Plan General del municipio de Palma de Mallorca, así como el catálogo patrimonial del Consell de Mallorca.

Una vez realizada dicha consulta se ha detectado un acueducto soterrado de mampostería denominado Acueducto Font de la Vila o túnel d'en Bouvy cuya construcción está datada en el siglo X. Está declarado Bien de Interés Cultural, en la categoría de Monumento según el BOIB num. 6 del 11-01-2017.

Cualquier alternativa deberá contemplar la protección de este acueducto para posibilitar la prolongación de la línea ferroviaria sobre el citado Bien de Interés Cultural.

3.6. OROGRAFÍA.

Para la obtención preliminar de la orografía del terreno se ha empleado software de sistema de información geográfica (SIG), con el que se ha podido obtener el relieve del terreno a partir de las curvas de nivel, generándose imágenes como las de las figuras siguientes donde cada color pertenece a un intervalo de cotas diferente.

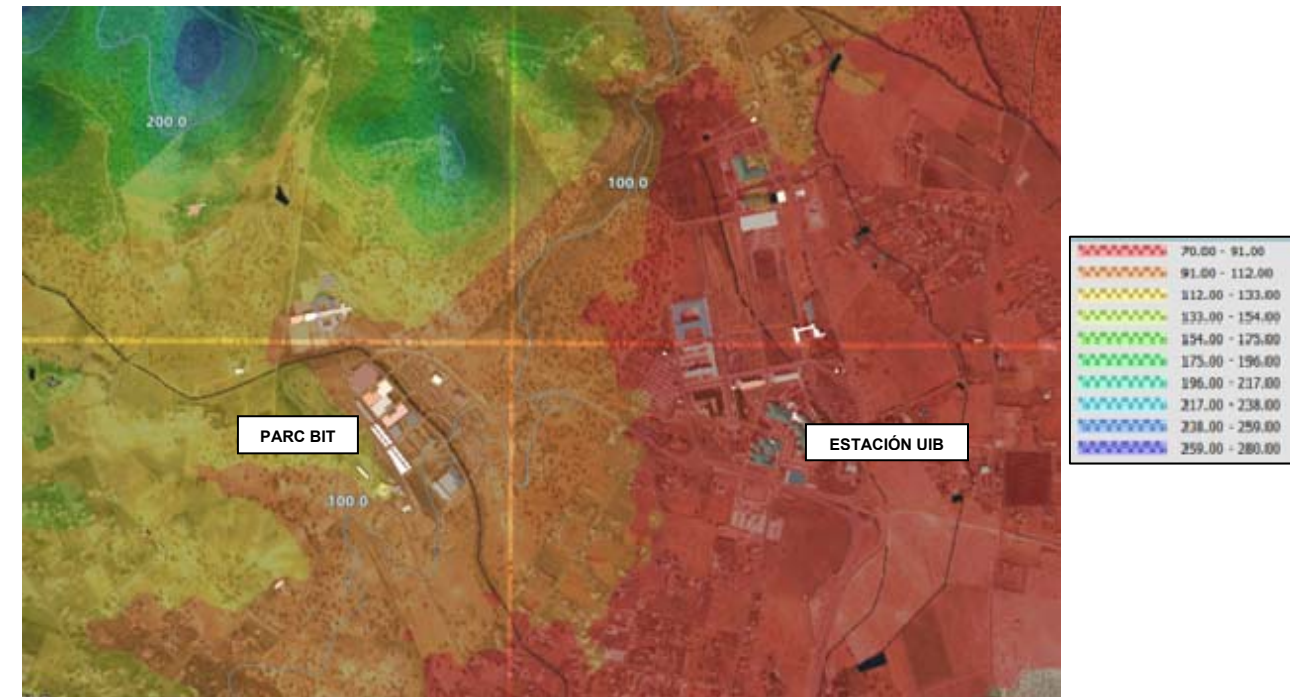


Figura 12. Relieve y curvas de nivel en el ámbito de estudio (cotas en metros).

El relieve del terreno en el ámbito de estudio, no presenta grandes irregularidades. Como se observa en la figura anterior, el terreno dispone de una pendiente ascendente en dirección Noroeste.

El valor de la pendiente entre la estación de metro de la UIB, con una cota de 80 msnm, y del Parc BIT, con una cota aproximada de 100 msn, es de aproximadamente un 2%. Puede observarse también con detalle en las figuras 12 y 13, en esta última se ha representado las pendientes del terreno asignando a cada intervalo un color.

Este es un condicionante muy importante a tener en cuenta, dado que el terreno dispone de un perfil longitudinal ascendente en el corredor donde se pretende realizar la prolongación de la línea, tal como se comentará posteriormente, aspecto que añadido a la cota de subsuelo desde la que se parte hace muy improbable un encaje puramente superficial en el apeadero previsto en el Parc BIT.

A su paso por la estación UIB la vía se encuentra soterrada a una cota sobre el carril de 77,37 m, respecto a los 85,57 m del terreno. Por lo que para alcanzar la cota 100 en el Parc BIT en el recorrido aproximado de algo más de 1000 metros, la pendiente podría alcanzar el 2,5%, cuestión que se analizará posteriormente.

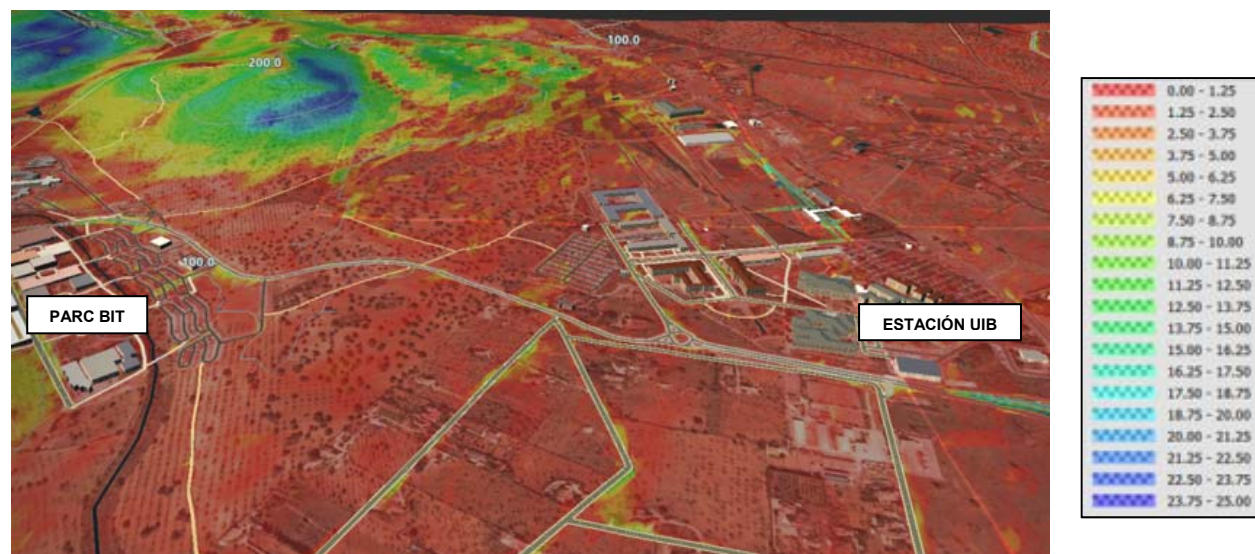


Figura 13. Pendientes del terreno en el ámbito de estudio (%).

3.7. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.

MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.

La isla de Mallorca está conformada, desde el punto de vista geológico y morfológico, por tres unidades: la Serra de Tramuntana, el Llano Central y las Serres de Llevant. Dentro de la unidad del Llano Central se distinguen cuatro dominios: Llano de Palma, Llano de Inca-Sa Pobla, Llano de Campos-Manacor y Serres Centrals.

Palma de Mallorca se encuentra en el dominio del Llano de Palma cuya configuración geológica está definida esencialmente por materiales cuaternarios y terciarios postectónicos.

GEOLOGÍA LOCAL.

El emplazamiento de la zona objeto de estudio, se ubica en la Hoja 678 (38-27) del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, editada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Luego, el trazado de la ampliación de la línea metropolitana hasta el Parc BIT discurrirá por materiales cuaternarios poco o nada deformados que constituyen el Llano de Palma.

Se trata de depósitos aluviales del Holoceno y del Pleistoceno. La separación en campo de las dos unidades mencionadas es complicada, ya que los materiales que los componen son de similar naturaleza (gravas y cantos calcáreos, limos y arcillas limolíticas rojas, encostramientos, zonas de conglomerados alterados). En ambos casos son frecuentes los cambios laterales de

facies debido a su génesis, encontrándose alternancias de arcillas, arcillas con gravas, gravas y bolos, limos, etc.

A continuación se muestra un detalle del mapa geológico en el que se encuentra el ámbito de estudio.

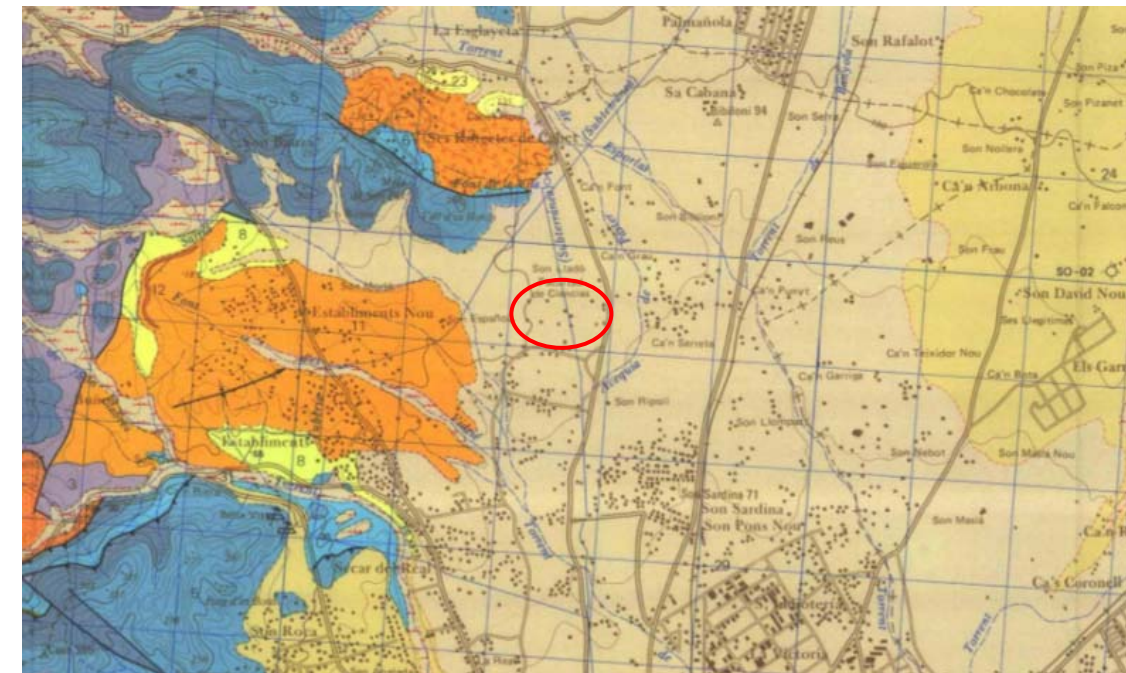


Figura 14. Emplazamiento zona de estudio en el Mapa Geológico de España, escala 1:50.000.

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Las cualidades geotécnicas de un emplazamiento dependen de varios factores como son la tectónica local de la corteza terrestre, la composición de las rocas que forman la parte más superficial de la misma y el análisis de los agentes geológicos actuales (aguas subterráneas y geomorfología).

De acuerdo con el Mapa Geotécnico General (hoja 57 10-7 Palma de Mallorca) del Instituto Geológico y Minero de España, el trazado discurre por la región de la Depresión central, en el área II₁. Dicha área queda definida como formas de relieves suaves, y está constituida por una alternancia de conglomerados y limos consolidados. Presenta una superficie topográfica llana. El drenaje superficial es muy malo, mientras que el drenaje subterráneo es bueno. La capacidad de carga es alta aunque sin problemas de asientos importantes.

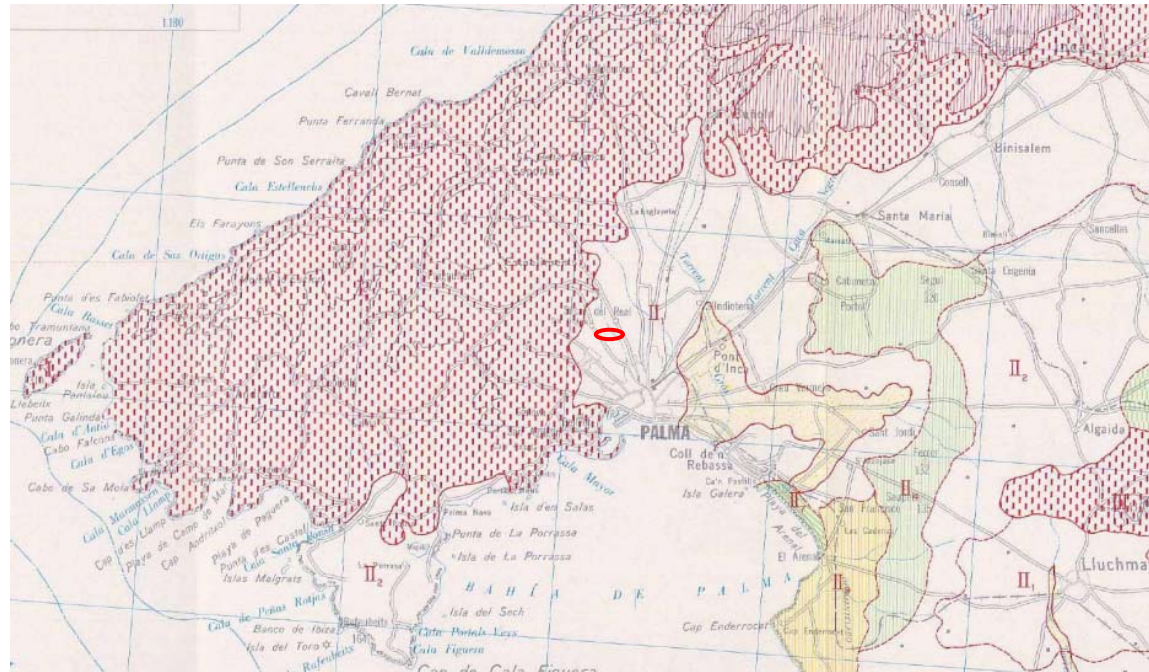


Figura 15. Emplazamiento zona de estudio en el Mapa Geotécnico General, escala 1:200.000.

3.8. HIDROLOGÍA.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El ámbito de estudio se encuentra inmerso en el entorno de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

En Baleares no existen cursos de agua permanentes. Sus aguas corrientes son esporádicas y se encauzan a través de los torrentes, debido a las escasas precipitaciones y a las infiltraciones favorecidas por los roquedos existentes.

Próximo a la zona de estudio discurren dos torrentes, el Torrent de na Bàrbara y el Torrent de Gros. Estos torrentes discurren sin afectar directamente al futuro trazado de ampliación entre la estación UIB y el Parc BIT.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La isla de Mallorca está dividida en tres sistemas acuíferos: 76, 77 y 78.

Los sistemas 76 y 78 corresponden a los sistemas montañosos de la Sierra Norte de Sierra de Levante, en los que los depósitos calizos y dolomíticos mesozoicos dan lugar a gran número de acuíferos aislados y desconectados entre sí.

El Sistema Acuífero 77 corresponde a la parte central de la isla, en la que un 85% de sus afloramientos son permeables, calizas y calcarenitas miocenas y pliocenas. La zona de estudio pertenece a este sistema.

Dadas las diferencias existentes en cuanto a calidad, demandas y uso del agua, el Sistema 77 se ha dividido en 5 zonas acuíferas: Llano de Palma, Llano de Inca-La Puebla, La Marineta, Lluçmajor-Campos y Sierras Centrales.

La ampliación del metro se sitúa en la zona acuífera del Llano de palma, que corresponde a la Unidad Hidrográfica 18.14. Llano de Palma.

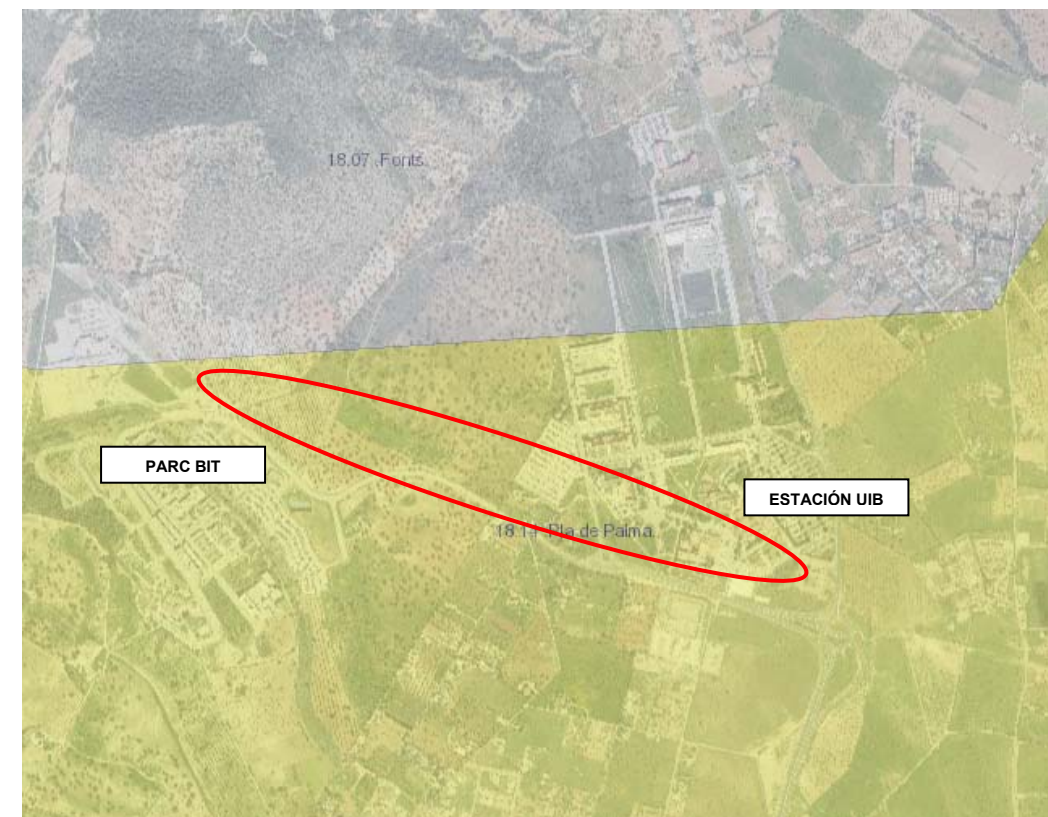


Figura 16. Unidades hidrográficas en la zona de estudio según el visor web de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

Esta unidad se sitúa en el sector occidental de los Llanos Centrales, limitando al Noroeste con la Sierra de Tramuntana, al Norte con el Llano de Inca-Sa Pobla, al Este con las Sierras Centrales y al Sur y Sureste con el mar y la Plataforma de Lluçmajor. Cubre una extensión de 370 km², y limita con el mar a través de 51,6 km de línea de costa. La aportación de agua a los acuíferos procede fundamentalmente de la infiltración directa del agua de lluvia y, en menor medida, por la infiltración del agua que circula esporádicamente por los torrentes que discurren por dicha unidad, los retornos de riego, las fugas en las redes de abastecimiento y el flujo procedente de

unidades vecinas. Se estima que la cantidad de agua recargada es del orden de 64,7 hm³ anuales, mientras que las extracciones por bombeo suponen 51,3 hm³/año.

VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS

En cuanto a la vulnerabilidad de acuíferos, de acuerdo al visor web de la Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares, en la zona por la que discurrirá el trazado de ampliación del metro se tiene un valor de vulnerabilidad medio, tal y como puede apreciarse en la siguiente figura:

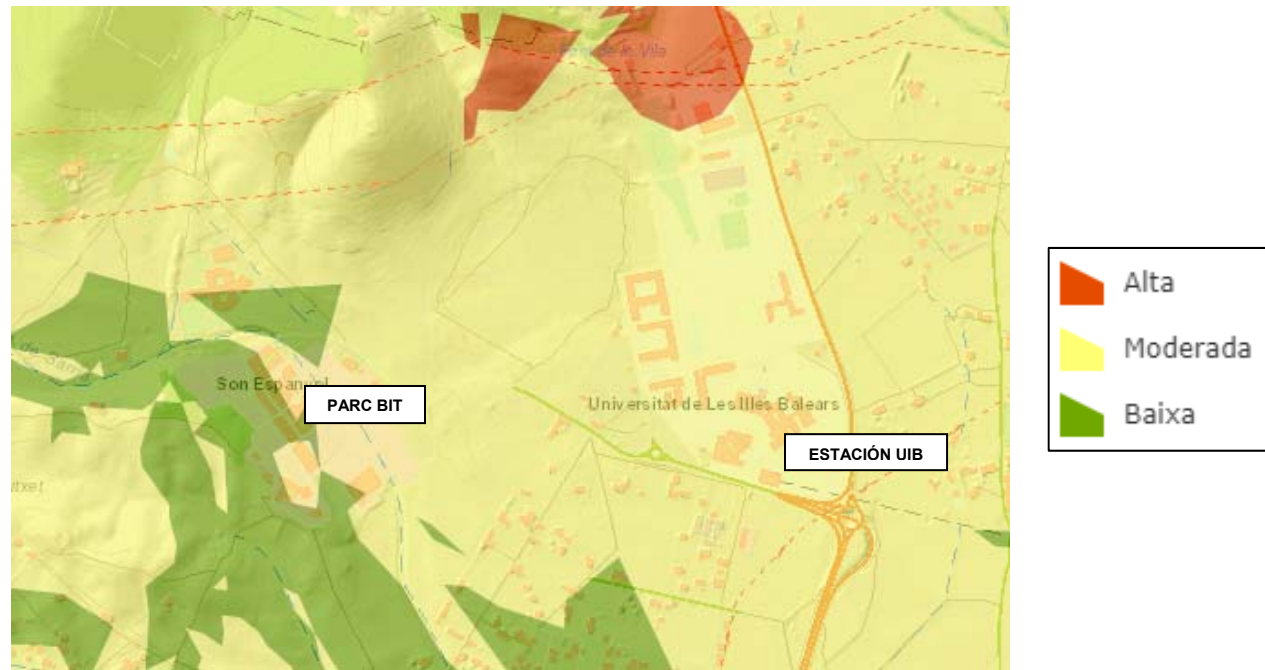


Figura 17. Mapa de vulnerabilidad de acuíferos del visor web de la Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares.

3.9. MEDIO AMBIENTE.

FLORA

El trazado de ampliación de la línea discurre por tres zonas claramente diferenciadas desde el punto de vista de la vegetación existente.

En un primer tramo se tiene una zona urbana perteneciente a la UIB donde la escasa vegetación existente es, mayoritariamente, del tipo herbácea, ruderal y cosmopolita ocupando terrenos solados de escaso interés. Es por ello, que presenta un escaso interés ambiental.

El segunda tramo, situado entre la UIB hasta la mitad del trazado aproximadamente, está compuesto principalmente por frutales de secano, tales como, almendros, higueras, algarrobos, albaricoques. Las especies mayoritarias son el almendro y el algarrobo.

El último tramo, se corresponde con terrenos de labor de secano.

En cuanto al catálogo de árboles singulares, se han consultado las Fichas de Árboles Singulares de las Islas Baleares, a través de la web del Servicio de protección de Especies, y se ha observado que no existe ningún árbol singular en las proximidades de la zona por la que transcurrirá el trazado.

FLORA Y FAUNA

En lo que respecta a la fauna de la zona de estudio, se ha recurrido al visor web de la Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares y al Bioatlas en su edición de 2006, obteniendo los siguientes registros en la zona:

Grup	Familia	Tàxon (Espècie)	Nom comú (Espècie)	Catalogat	Amenaçat	Endèmic	Tipus de registre màxim
HYMENOPTERA	APIDAE	<i>Bombus terrestris lusitanicus</i>	*	No	No	No endèmic	Segur
DIPTERA	CULICIDAE	<i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i>	Moscard tigre	No	No	No endèmic	Segur
DERMAPTERA	FORFICULIDAE	<i>Guanchia pubescens</i>	*	No	No	No endèmic	Segur
MAMMALIA	LEPORIDAE	<i>Lepus granatensis</i>	Llebre	No	No	No endèmic	Segur
CRUSTACEA	PORCELLIONIDAE	<i>Leptotrichus panzeri</i>	*	No	No	No endèmic	Segur
AVES	TURDIDAE	<i>Turdus merula</i>	Mèrlera	No	No	No endèmic	Segur
DICOTYLEDONEAE	BRASSICACEAE	<i>Diplotaxis eruroides</i>	Ravenissa blanca	No	No	No endèmic	Segur
DICOTYLEDONEAE	BRASSICACEAE	<i>Diplotaxis muralis subsp. muralis</i>	*	No	No	No endèmic	Segur

Figura 18. Especies en cuadrícula 2728 (1x1) del Bioatlas.

Grup	Família	Tàxon (Espècie)	Nom comú (Espècie)	Catàlegat	Amenaçat	Endèmic	de registre
REPTILIA	COLUBRIDAE	<i>Macroprotodon mauritanicus</i>	Serp de garriga	Sí	No	No endèmic	Segur
DIPTERA	CULICIDAE	<i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i>	Moscard tigre	No	No	No endèmic	Segur
MAMMALIA	LEPORIDAE	<i>Lepus granatensis</i>	Llebre	No	No	No endèmic	Segur
LEPIDOPTERA	NOCTUIDAE	<i>Spodoptera littoralis</i>	*	No	No	No endèmic	Segur
HYMENOPTERA	SCOLIIDAE	<i>Megascolia (Regiscolia) maculata flavifrons</i>	*	No	No	No endèmic	Segur
AVES	SYLVIIDAE	<i>Sylvia atricapilla</i>	Busqueret de capell	No	No	No endèmic	Segur
AVES	SYLVIIDAE	<i>Sylvia melanocephala</i>	Busqueret capnegre	No	No	No endèmic	Segur
COLEOPTERA	TENEBRIONIDAE	<i>Gonocephalum obscurum obscurum</i>	*	No	No	No endèmic	Segur
DICOTYLEDONEAE	ASTERACEAE	<i>Tragopogon porrifolius subsp. australis</i>	Herba barbuda, Barba de cabra	No	No	No endèmic	Segur
DICOTYLEDONEAE	BORAGINACEAE	<i>Borago officinalis</i>	Borrajta, Pa-i-peixet, Herba de la tos, Orella d'ós	No	No	No endèmic	Segur
DICOTYLEDONEAE	BORAGINACEAE	<i>Cynoglossum creticum</i>	Llengua de ca, Llengua d'ovella, Maneula, Besneula, Llapassera, Aferragós	No	No	No endèmic	Segur
DICOTYLEDONEAE	FABACEAE	<i>Medicago citrina</i>	Alfals arbori marí	Sí	Sí	Endèmic microareal	Antròpic

Figura 19. Especies en cuadrícula 2729 (1x1) del Bioatlas.

En base a esta consulta, las únicas especies catalogadas se localizan en el Área Natural de la Sierra de Tramuntana, fuera del ámbito del corredor ferroviario.

ESPACIOS PROTEGIDOS

En este subapartado se analiza la posible afección a los Espacios Naturales Protegidos (ENP). Al Norte y Oeste del ámbito de actuación del nuevo trazado de ampliación de la línea de metro se extiende la Serra de Tramuntana. Tal y como se observa en las siguientes figuras, dicho Espacio Natural Protegido no se ve afectado por la actuación.

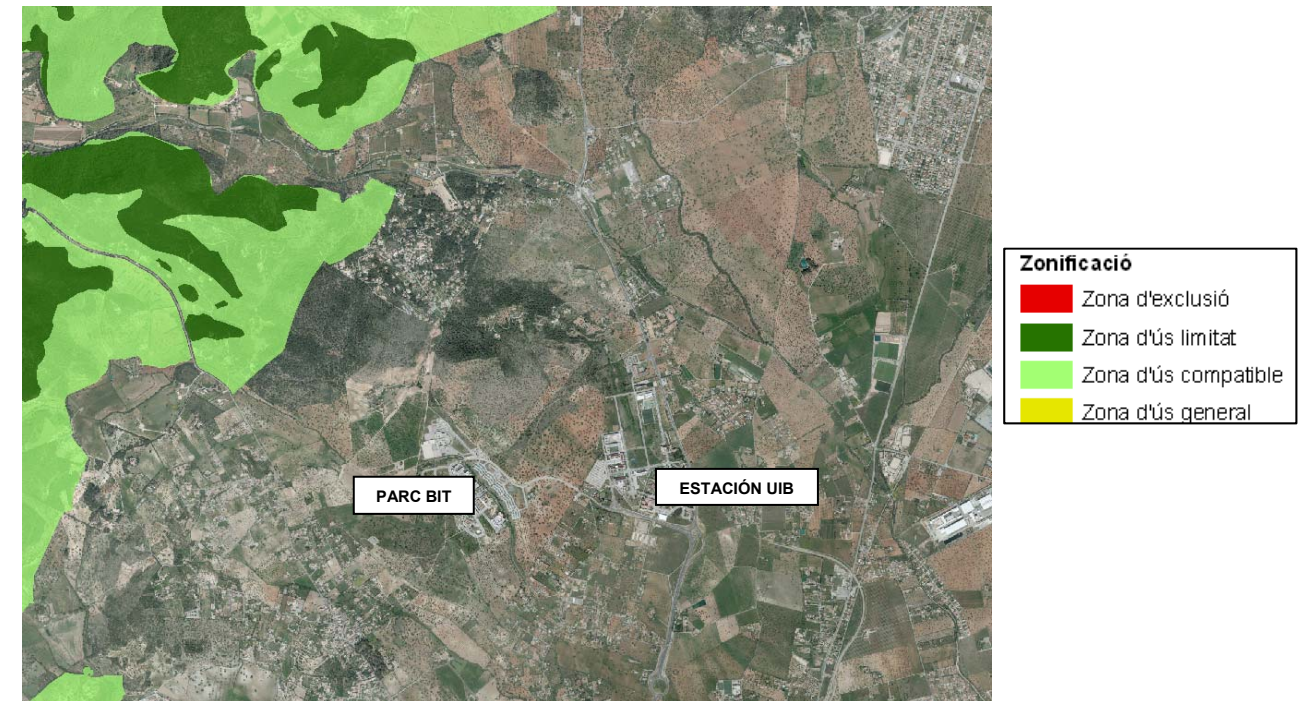


Figura 20. PORN Serra Tramuntana según el visor web de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

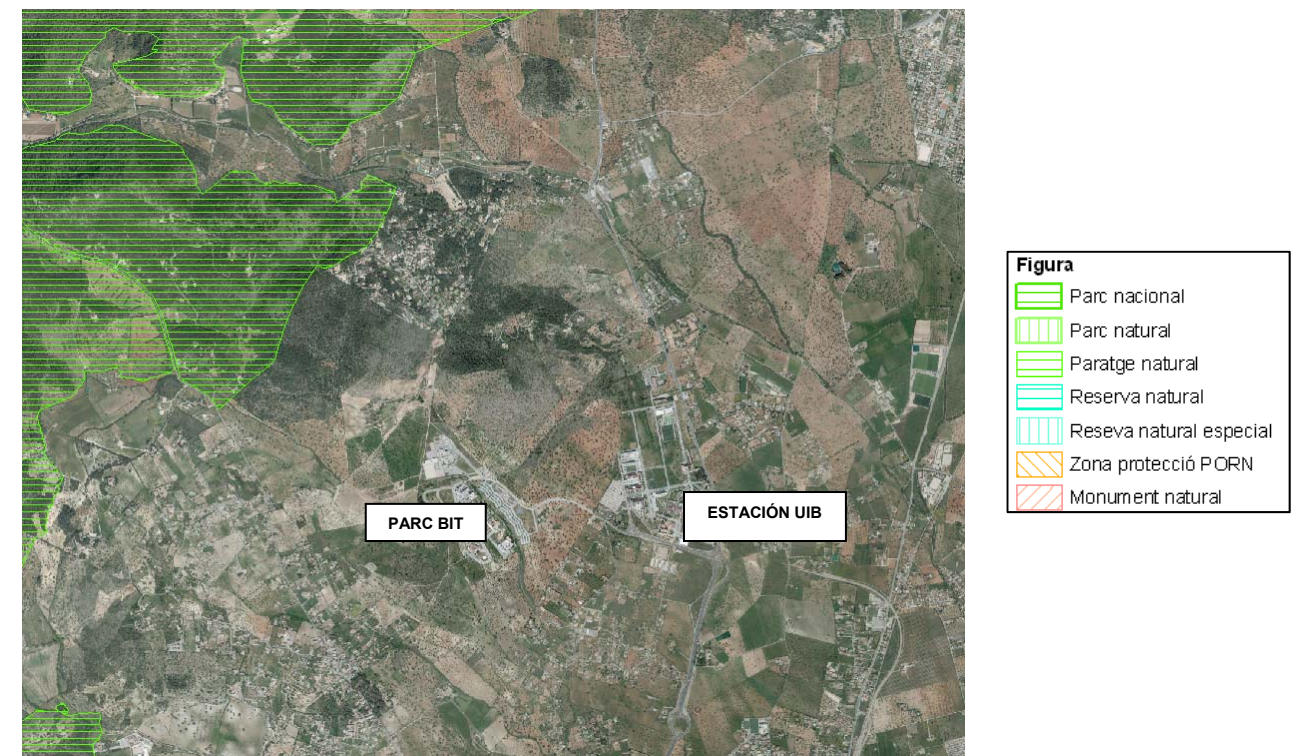


Figura 21. ENP según el visor web de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

Dentro de la Red Natura 2000 se distinguen dos figuras de protección: las Zonas Especiales para la Protección de las Aves (ZEPA) y los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

Como puede observarse en la siguiente figura, en el ámbito de estudio, ninguna zona de ZEPA o LIC se ve afectada:

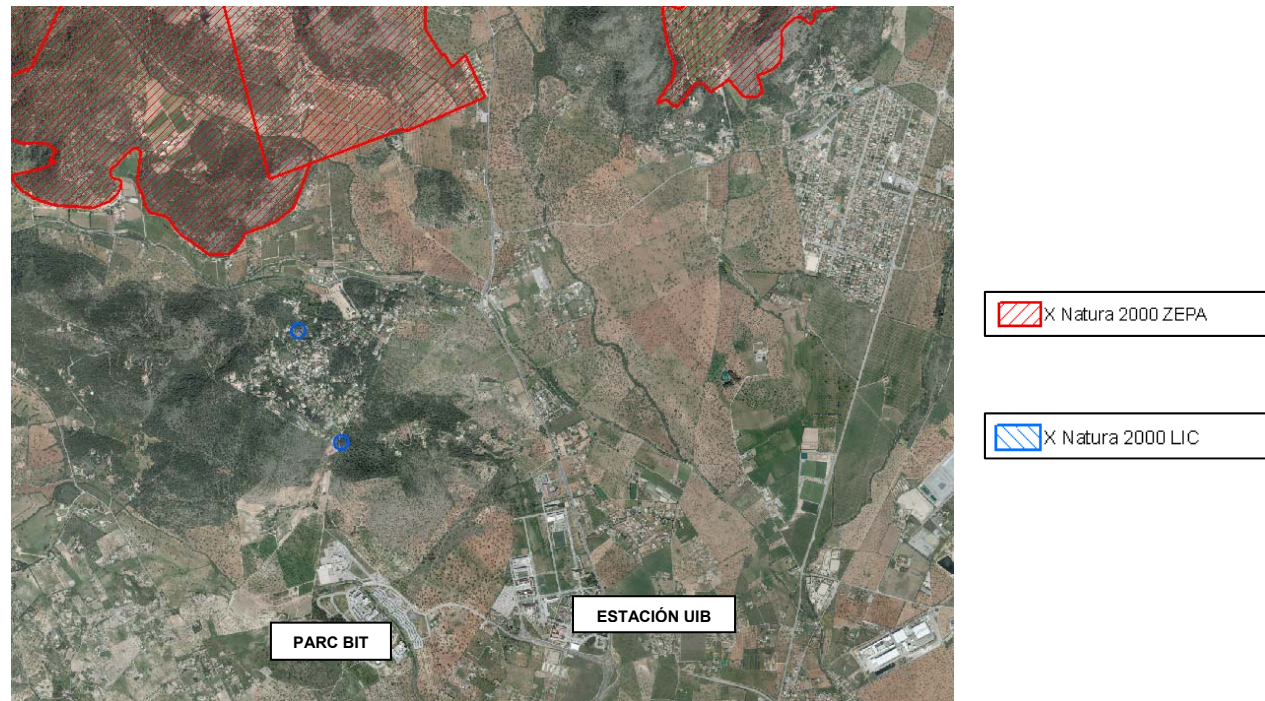


Figura 22. Red Natura 2000. Zonas SEPA y LIC según el visor web de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

En cuanto a los Hábitats de Interés Comunitario (HIC), no se verán afectados por el trazado.

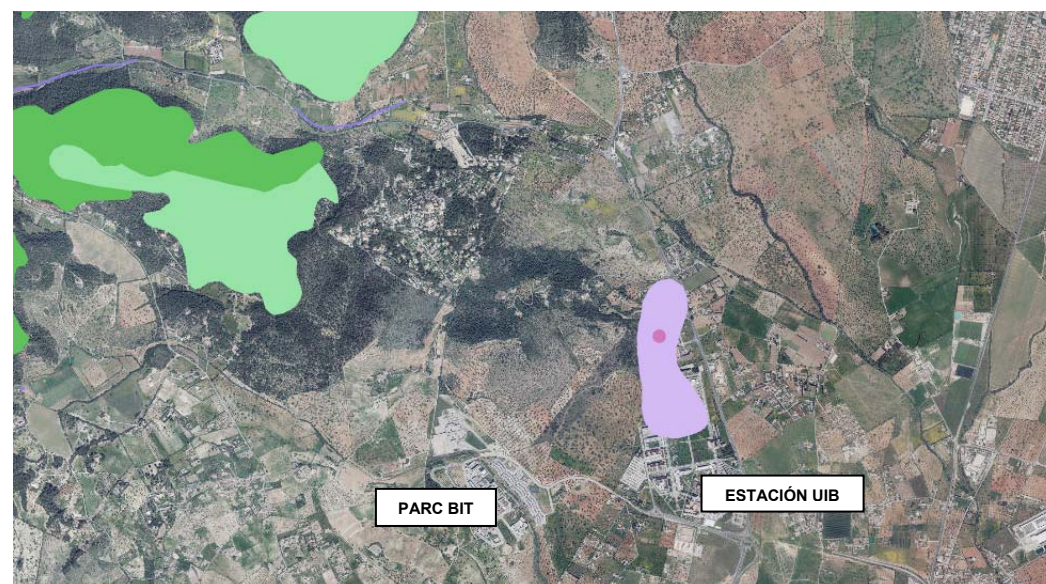


Figura 23. HIC según visor web de la Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares.

La Ley 1/1991, de 30 de enero, de Espacios Naturales y de Régimen Urbanístico de las Áreas de Especial Protección de las Islas Baleares y su modificación en la Ley 4/2008, de 14 de mayo, de medidas urgentes para un desarrollo territorial sostenible en les Illes Balears, define las áreas de especial protección de interés para la comunidad autónoma, en razón a sus excepcionales valores ecológicos, geológicos y paisajísticos, y establecer las medidas y condiciones de ordenación territorial y urbanística precisas para su conservación y protección.

Las áreas de especial protección de interés para la Comunidad Autónoma son aquellas que pertenecen a las siguientes categorías:

- Área natural de especial interés: espacios que por sus singulares valores naturales se declaran como tales en esta Ley.
- Área rural de interés paisajístico: espacios transformados mayoritariamente por actividades tradicionales y que, por sus especiales valores paisajísticos, se declaran como tales en esta Ley.
- Área de asentamiento en paisaje de interés: espacios destinados a usos y actividades de naturaleza urbana que supongan una transformación intensa y que se declaren como tales en esta Ley por sus singulares valores paisajísticos o por su situación.

Estas áreas quedarán clasificadas como SUELO RÚSTICO DE ESPECIAL PROTECCIÓN y su dedicación no debe implicar transformación de su destino o naturaleza en los términos previstos en la Ley 1/1991, ni a aquellas que lesionen sus valores ecológicos o paisajísticos.

Tal y como se muestra en la figura siguiente, existe cerca un Área Natural de Especial Interés (ANEI).

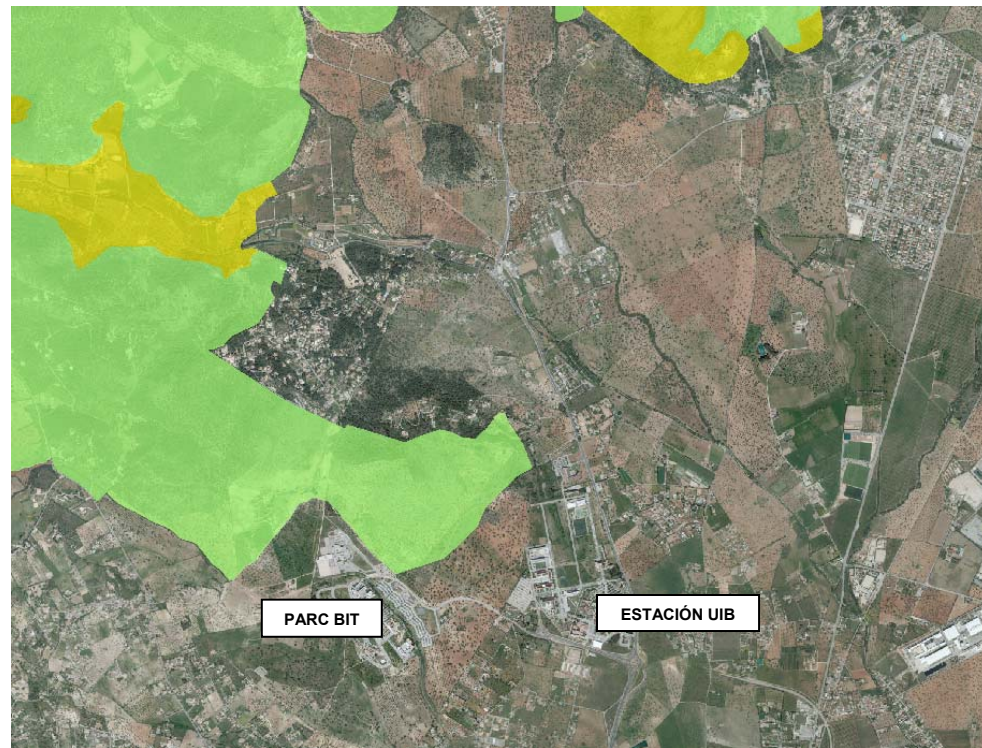


Figura 24. Áreas de especial protección de interés según el visor web de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

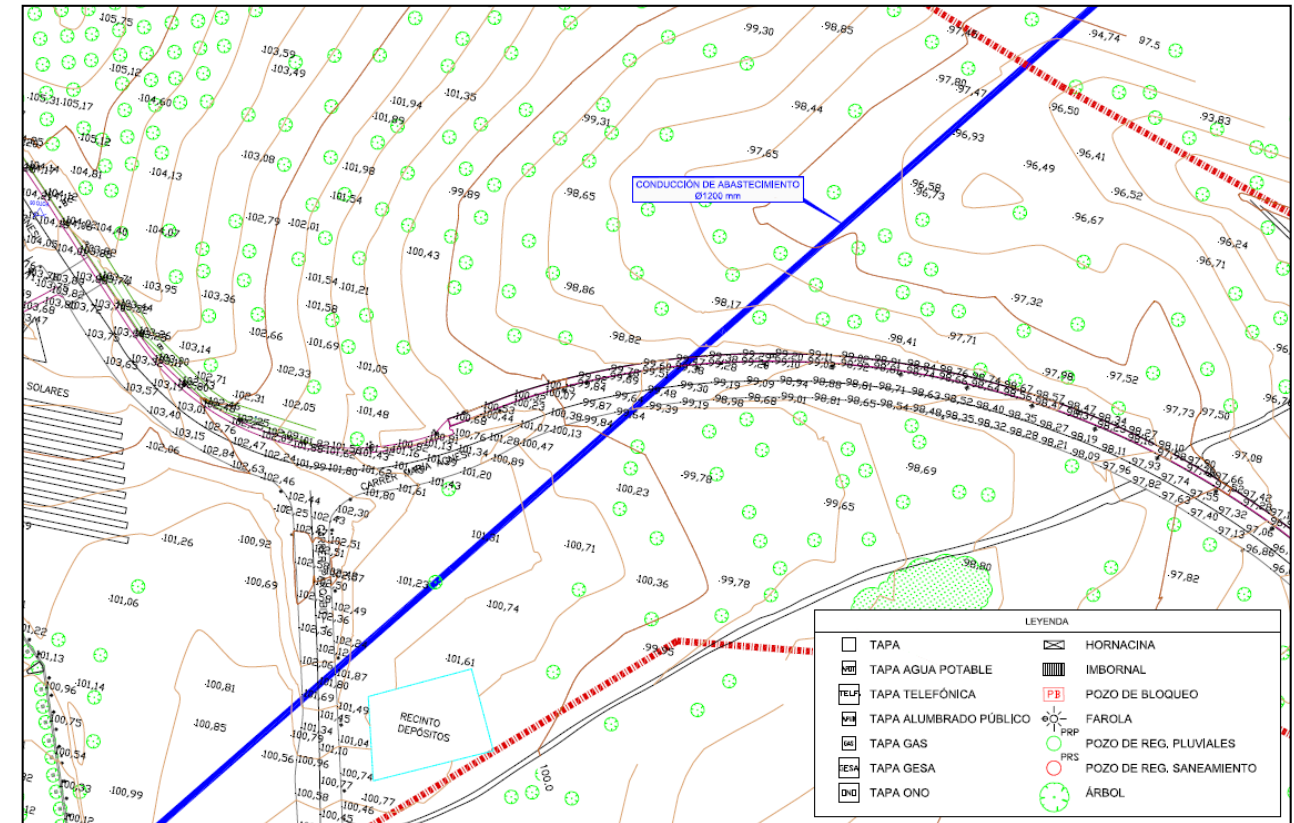
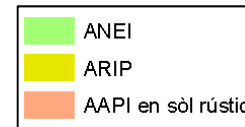


Figura 25. Trazado de conducción a presión de abastecimiento DN1200.

3.10. SERVICIOS EXISTENTES.

Con el objetivo de conocer las posibles afecciones del trazado a los servicios existentes en la zona se ha solicitado, a través del portal INKOLAN y de diversas consultas, la información precisa que permita situar e identificar dichos servicios en el área de estudio. Dicha información ha sido completada con el levantamiento topográfico de servicios y la petición de redes municipales, destacándose la existencia de una conducción de agua a presión de diámetro 1200 mm que explota la compañía EMAYA en el sector y que podría verse afectada por el trazado ferroviario previsto, dado que la profundidad de instalación de la tubería no permite ser salvada por la infraestructura ferroviaria.

Por otra parte, al inicio del trazado de ampliación, en los terrenos de la UIB, se encuentra el depósito de agua potable que da servicio a la misma, siendo interceptado de igual forma por la infraestructura ferroviaria a prolongar en cualquier de las alternativas a contemplar. Dicho depósito tiene una dimensiones aproximadas en planta de 25x25 metros, con una capacidad de 2.000 m³.

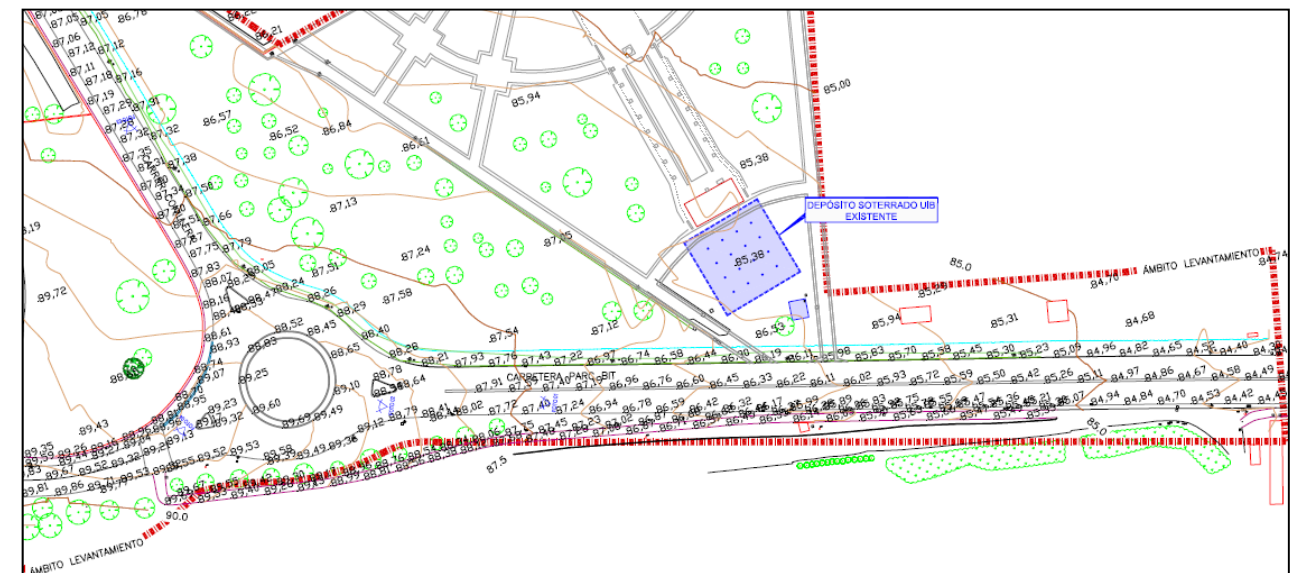


Figura 26. Emplazamiento actual del depósito de agua potable UIB.

A continuación se muestra la documentación gráfica extraída del plano recibido de INKOLAN donde se pueden apreciar los distintos servicios presentes en la zona:

RED DE TELEFONIA

Tal y como puede observarse en la siguiente figura existe una canalización de la red de telefonía (color rojo) que discurre en paralelo con el tramo que conecta la Universidad con el Parc BIT.

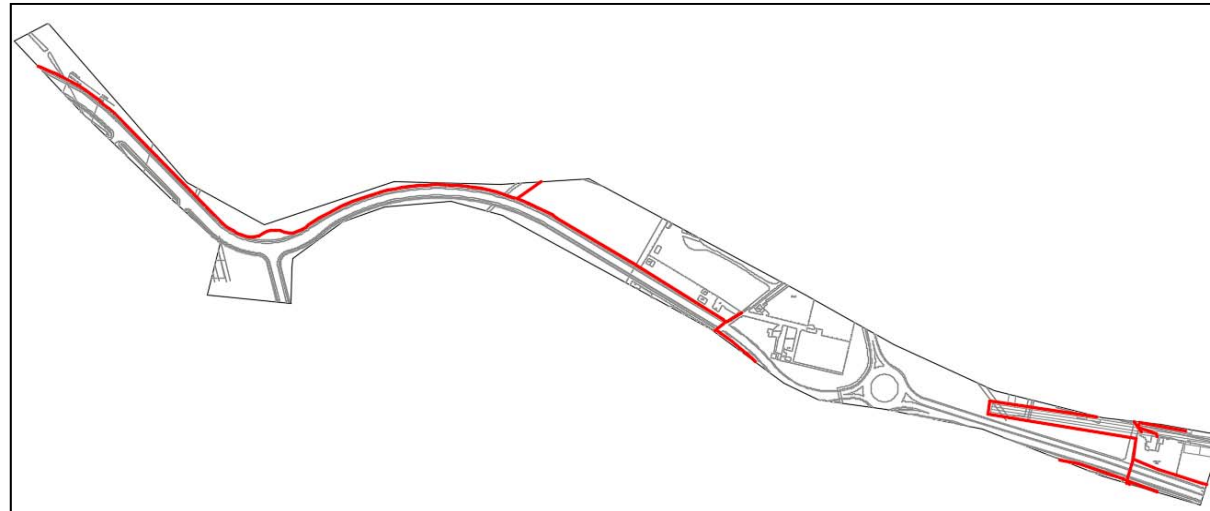


Figura 27. Canalización de la red de telefonía en el área de estudio.

RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

En la siguiente figura se representan las redes de media y baja tensión existentes en la zona, en color azul y verde respectivamente, que deberán ser consideradas.

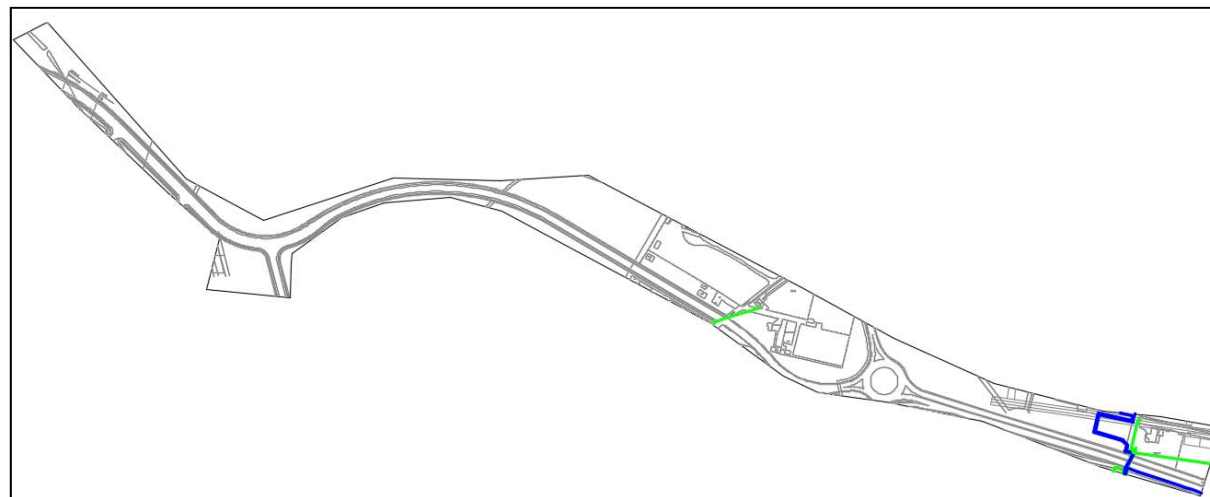


Figura 28. Red de MT (color azul) Y BT (color verde) en el área de estudio.

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

La red de abastecimiento de agua potable existente en el ámbito de estudio es la que queda representada en la siguiente figura, por lo que en el entorno de la ampliación deberán tenerse en cuenta.

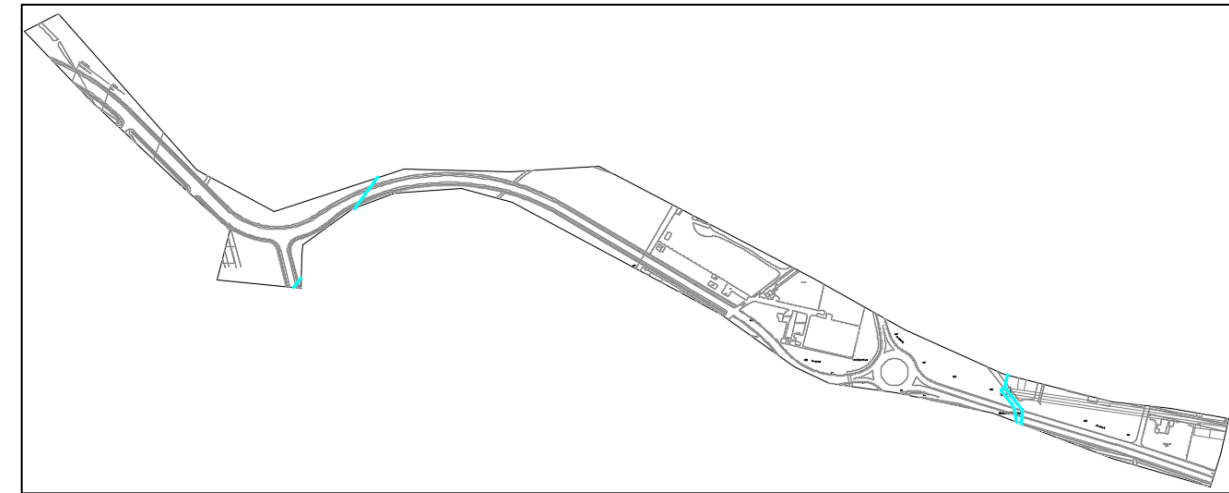


Figura 29. Red de abastecimiento de agua potable en el área de estudio.

RED DE SANEAMIENTO

A continuación se muestra la red de saneamiento existente en la zona, si bien se indica en una de ellas que no está en uso, cuya comprobación se realizará en fase posterior.

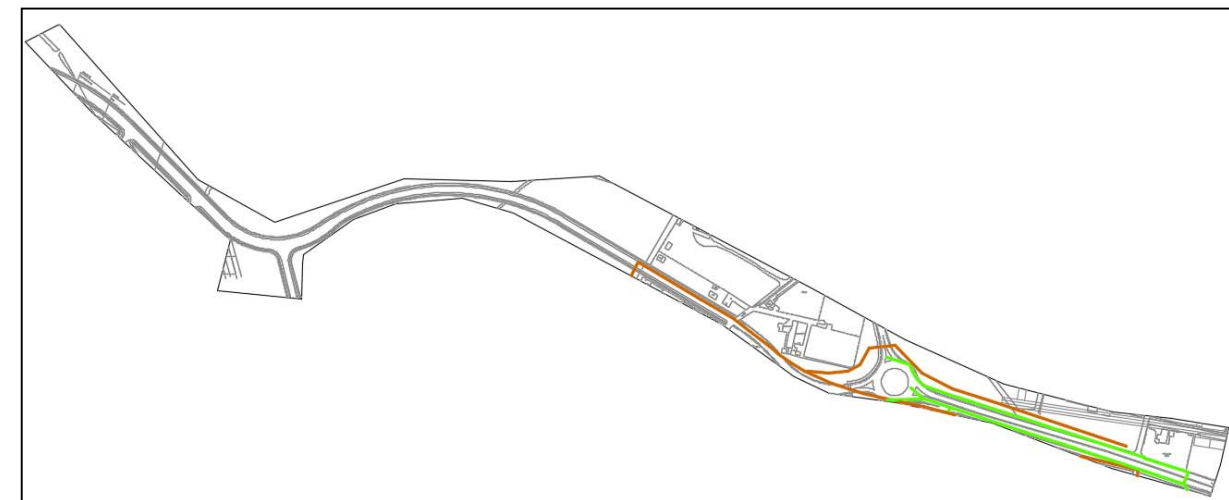


Figura 30. Red de saneamiento existente en el área de estudio.

3.11. CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

La línea metropolitana entre Palma y la UIB presenta un trazado que se caracteriza por combinar tramos subterráneos con tramos en superficie, como ocurre a su paso por la estación de Son Sardina, o incluso sobre viaductos, como el viaducto sobre la carretera de Sóller.

En el caso que nos ocupa, la ampliación del trazado entre la UIB y el Parc BIT partirá desde la estación de la Universidad, donde la infraestructura se encuentra completamente soterrada, siendo el acceso a la misma desde el propio edificio de la estación, el cual se encuentra en superficie.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTACIÓN UIB

La estación UIB está formada por 2 plantas, una correspondiente al túnel donde se encuentran las vías y andenes y otra superior, donde está el vestíbulo de la estación que da acceso al exterior. La cubierta del túnel que corresponde al forjado del vestíbulo está ejecutada mediante una losa de hormigón armado de canto 0,80 m apoyada en los muros pantalla de los extremos y en pilares de hormigón. El módulo 32, debido a las cargas, presenta una losa de hormigón armado aligerado de canto 1,20 m, apoyada en los muros pantalla y en pilares. El aligeramiento es circular de 0,80 m. Para la cubierta de la zona de vestíbulos de la estación se empleó una losa maciza de 0,50 m de canto apoyada en pilares de hormigón armado.

CARACTERÍSTICAS DEL TRAZADO EN PLANTA

En el tramo final de la Universidad, el corredor ferroviario presenta una alineación recta de dos vías. El trazado en doble vía garantiza la viabilidad y compatibilidad de la conexión a lo largo de la línea, si bien en el caso del Parc BIT al tratarse de final de línea se contempla la opción de vía única. En la siguiente figura se muestra la planta de la estación UIB y la infraestructura existente:



Figura 31. Planta del trazado al final de la línea existente en la estación de la UIB.

Una vez sobrepasada la Estación de la UIB, existe un mango de maniobras con el objetivo facilitar el cambio de sentido de circulación de las composiciones ferroviarias a través de un bretelle.

En la siguiente figura se incluye un resumen de los parámetros empleados para la definición geométrica de la planta del trazado de la línea metropolitana entre Palma y la UIB:

Parámetros y valores asociados del trazado en planta

Parámetro	Valor máximo	Valor excepcional
Peralte H (mm)	100	120
Insuficiencia de peralte I (mm)	50	70
Aceleración sin compensar a_{ac} (m/s ²) ⁽¹⁾	0,46	0,64
Exceso de peralte E (mm)	60	75
Variación del peralte con respecto al espacio $i=H/L$ (mm/m) (limitación geométrica)	1,5	2,5
Variación del peralte con respecto al tiempo $u=H/t$ (mm/s) (limitación dinámica)	30	50
Variación de la insuficiencia de peralte con respecto al tiempo $w=L/t$ (mm/s) (limitación por confort) ⁽²⁾	30	50
Empellón (jerk) (m/s ³)	0,4	0,6

(1) Limitar la insuficiencia de peralte es idéntico a limitar la aceleración sin compensar. No obstante, se calculan los dos valores, ya que el primero es de utilidad en el propio cálculo del trazado en planta, mientras que el segundo es más representativo en cuanto a conocer el grado de confort del viajero.

(2) Equivale a una sobreaceleración de 0,28 y 0,46 m/s³ respectivamente.

Figura 32. Parámetros y valores asociados al trazado en planta.

CARACTERÍSTICAS DEL TRAZADO EN ALZADO

A su paso por la estación UIB la vía se encuentra soterrada a una cota sobre el carril de 77,37 m, respecto a los 85,57 m del terreno.

En el tramo comprendido en andenes la rasante se mantiene horizontal con una cota, ya citada, de 77,37 m. Posteriormente la rasante dispone de una pendiente de aproximadamente el 0,2% lo que lleva a una cota de 77,49 m sobre cabeza del carril para el final del tramo, punto en el que comenzará el futuro tramo de ampliación.

En la siguiente figura, correspondiente al perfil longitudinal del trazado en su paso por la estación de la UIB, puede observarse lo expuesto en las líneas anteriores.

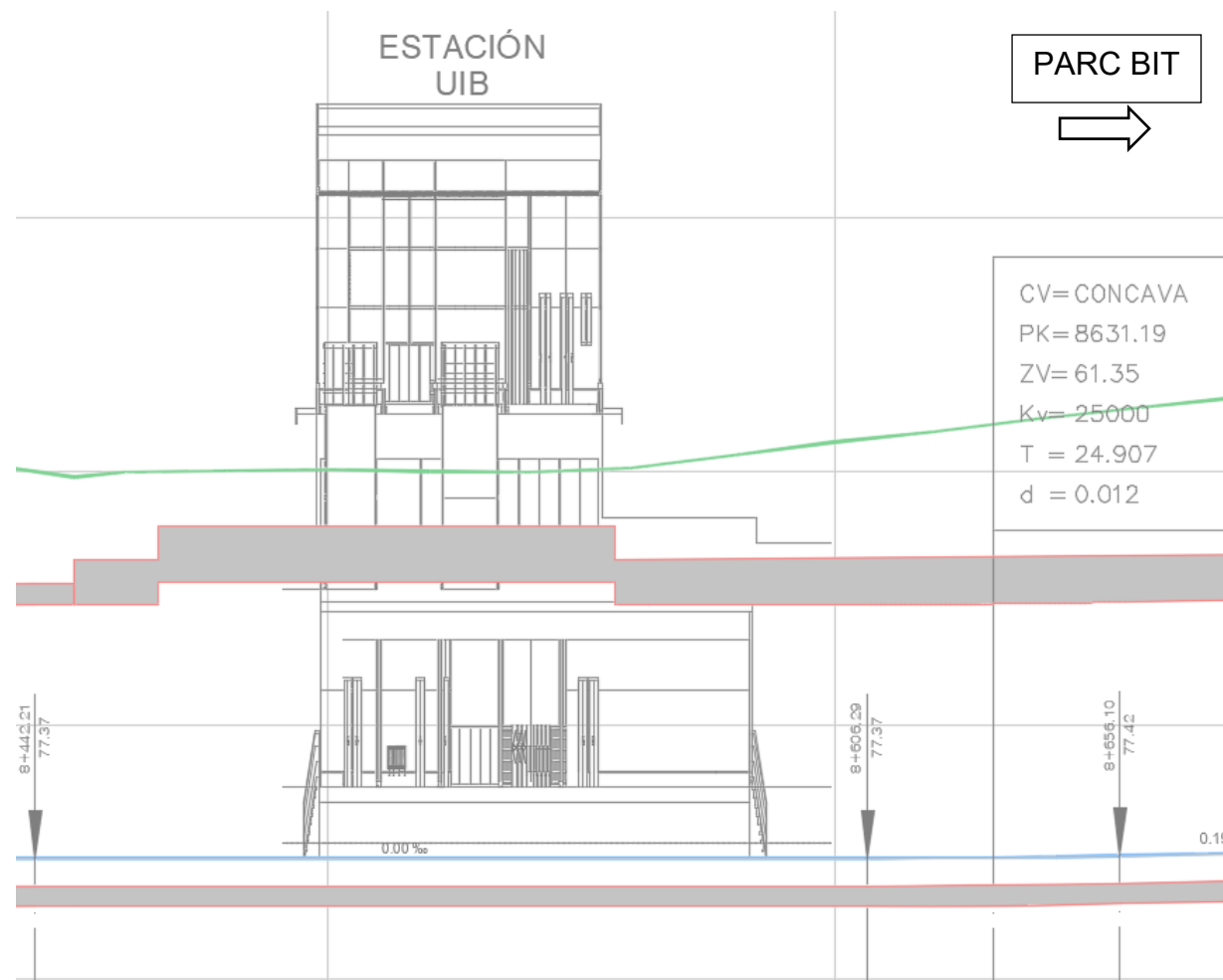


Figura 33. Perfil longitudinal del trazado existente en la estación de la UIB.

Parámetros y valores asociados del trazado en alzado

Parámetro	Valor máximo	Valor excepcional
Rampa o pendiente en plena vía (‰)	15	25
Rampa o pendiente en estaciones (‰)	2,0	
Aceleración vertical A_v (m/s^2)	0,20	0,40

	Valor mínimo	Valor excepcional
Radio K_v del acuerdo vertical (m) ⁽¹⁾	---	
Longitud del acuerdo vertical (m) ⁽²⁾	---	
Longitud de rasante uniforme	0,5*Velocidad (en km/h)	

- (1) Su valor viene condicionado por la limitación de la aceleración vertical, y por la velocidad de circulación en el acuerdo correspondiente. En todo caso, se obtendrá su valor para cada acuerdo.
- (2) Su valor viene condicionado por K_v (es decir, por la limitación de la aceleración vertical), y por la diferencia de pendientes en el acuerdo correspondiente. En todo caso, se obtendrá su valor para cada acuerdo, e independientemente de lo expuesto, será siempre superior, en metros, a 0,5 x velocidad (en km/h).

Figura 34. Parámetros y valores asociados al trazado en alzado.

En la figura anterior, se incluye un resumen de los parámetros empleados para la definición geométrica del alzado del trazado de la línea metropolitana entre Palma y la UIB.

CARÁCTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

Los parámetros geométricos del trazado del perfil transversal del entreje de vía doble son:

- Ancho de vía: 1.000 mm (entre ejes de carriles, 1.070 metros).
- Entreje: 3,50 metros.
- Distancia de eje a paramento vertical: 2,70 metros.
- Gálibo vertical mínimo: 5,50 metros.
- Vía en placa

CARACTERÍSTICAS SUPERESTRUCTURA

El carril UIC-54 apoya sobre bloques prefabricados de hormigón armado colocados cada 60 cm. Estos tacos van alojados en el interior de unas cazoletas igualmente prefabricadas y de hormigón armado, y recubiertos, en sus caras interiores y laterales, con un elastómero de elasticidad controlada, que interpuesto así entre bloque y cazoleta realiza una función vibro-absorbente.

Los aparatos de vía están formados por cruzamientos de tg 0,125. Se apoyan igualmente en los bloques de hormigón recubiertos con elastómero.

La estructura de apoyo de la vía está formada por dos capas superpuestas. La primera, llamada de bateo, es de hormigón armado HA-20. La inmediata a la contrabóveda, de limpieza y regularización, es de hormigón en masa HM-15, con un espesor tal que permita en la capa superior una cota mínima de 20 cm bajo la cazoleta del bloque asentado en ella.

En las siguiente figuras se muestra en detalle la sección tipo de la infraestructura en el tramo subterráneo de la estación y en otros tramos del trayecto:

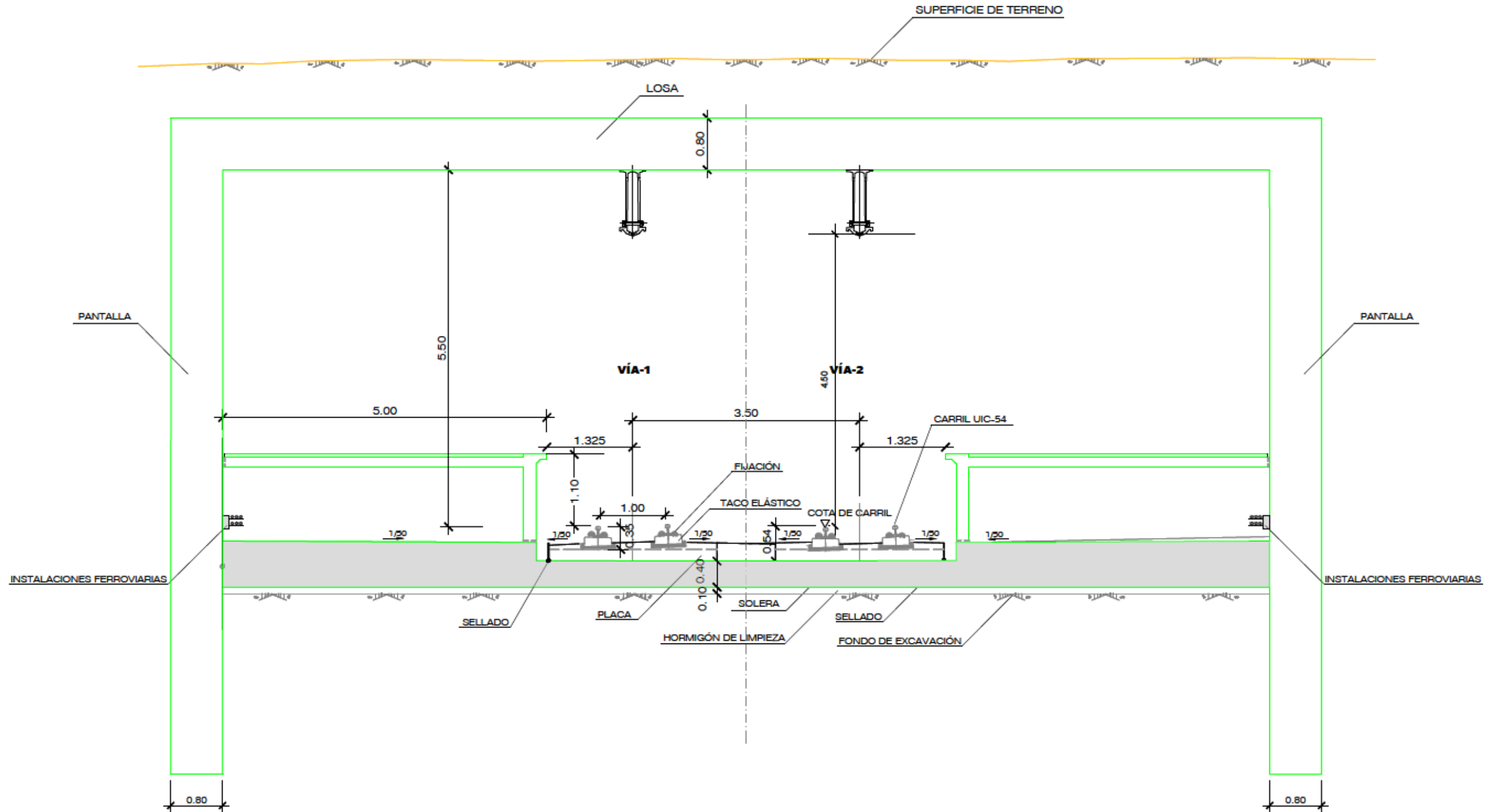


Figura 35. Sección tipo en Estación Subterránea UIB.

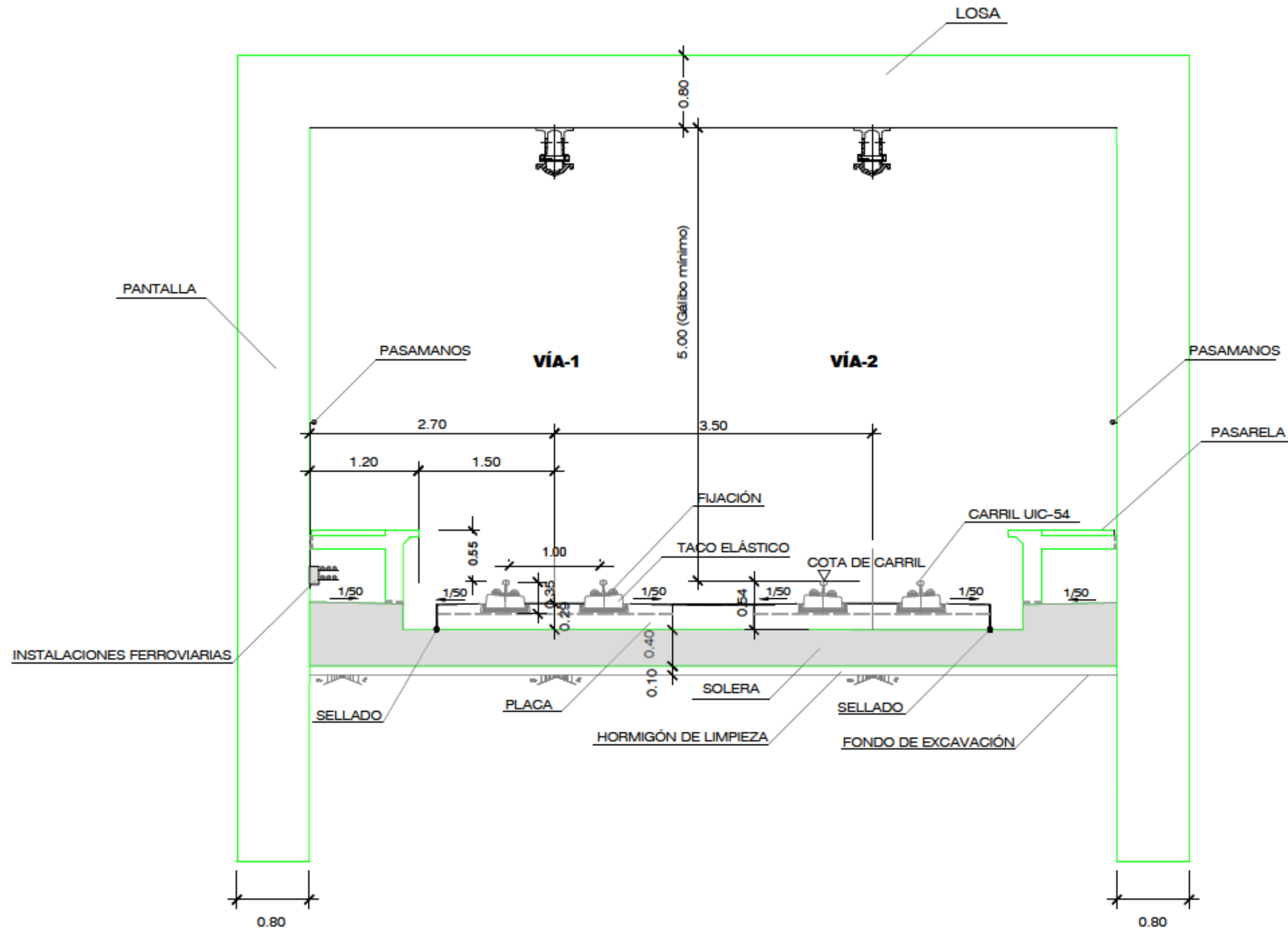


Figura 36. Sección tipo en placa. En túnel en recta de la actual infraestructura ferroviaria.

3.12. DESARROLLO UIB Y PARC BIT FUTURO

Se ha consultado la información relacionada con el desarrollo futuro del PARC BIT y la UIB de forma que se ponga en conocimiento los terrenos afectados por la nueva infraestructura a proyectar para la prolongación de la línea.

3.13. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

NORMATIVA BÁSICA DE CARÁCTER GENERAL

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, 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. y su normativa de desarrollo, en especial el Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

NORMATIVA DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO Y EJECUCIÓN

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción Española de Acero Estructural, aprobada por Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo de 2011.
- Normativa técnica relacionada con el ámbito de la infraestructura (RENFE, SFM, ADIF,...).

NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, de regulación de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Plan Director Sectorial para la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, Voluminosos y neumáticos fuera de uso de Mallorca (PDSGRCDVPFUM).
- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Illes Balears.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido.
- Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Islas Baleares.

NORMAS DE SEGURIDAD

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ley 31/1995 de Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

NORMATIVA URBANÍSTICA

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo.
- Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) aprobado por el CIM y posteriores modificaciones y revisiones.

OTRA NORMATIVA

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus posteriores modificaciones.
- Ley 4/2014, de 20 de junio, de transportes terrestres y movilidad sostenible de las Illes Balears.
- Normativa específica de accesibilidad, en especial la Ley 8/2017, de 3 de agosto, de accesibilidad universal de las Illes Balears y el Decreto 110/2010 de 15 de octubre, por el cual se aprueba el Reglamento para la mejora de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas.

4. DESARROLLO DE ALTERNATIVAS TECNICAMENTE VIABLES

A partir de estos datos estudiados y de las indicaciones de SFM se han desarrollado de forma preliminar (trazado, afecciones, coste,...) las diferentes alternativas que se consideran viables:

- Alternativa 1: Trazado de 1173 metros con tramo inicial en túnel por la parcela de la UIB con edificaciones y tramo final en trinchera. Apeadero semienterrado en superficie.
- Alternativa 2: Con un trazado de 1042 metros, con tramo inicial en túnel pasando por el parking de la UIB, tramo en trinchera una vez cruzada la carretera del Parc BIT y trazado final en superficie en zona de estacionamiento actual de vehículos. Apeadero en superficie.
- Alternativa 3: Longitud de 1218 metros, con tramo inicial en túnel hasta el cruce de la carretera del Parc BIT en el entorno de la parcela fotovoltaica, a partir del cual el trazado se realizaría en trinchera hasta alcanzar la superficie. Apeadero en superficie.

Posteriormente en fase de proyecto se realizarán los ajustes necesarios del trazado definitivo para cumplir con la normativa vigente y no afectar ningún tipo de edificación, sirviendo este documento de presentación inicial para la toma de decisiones.

Preliminarmente se ha sopeado también la posibilidad de trazado en subterráneo durante todo el tramo y finalización en estación subterránea, sin embargo ésta presentaría una gran complejidad técnica, con la necesidad de implantación de diferentes instalaciones y unas operaciones de explotación y mantenimiento igualmente de mayor complejidad. Al margen de ello, las alternativas completamente soterradas no resultan viables desde el punto económico-financiero según los estudios previos llevados a cabo.

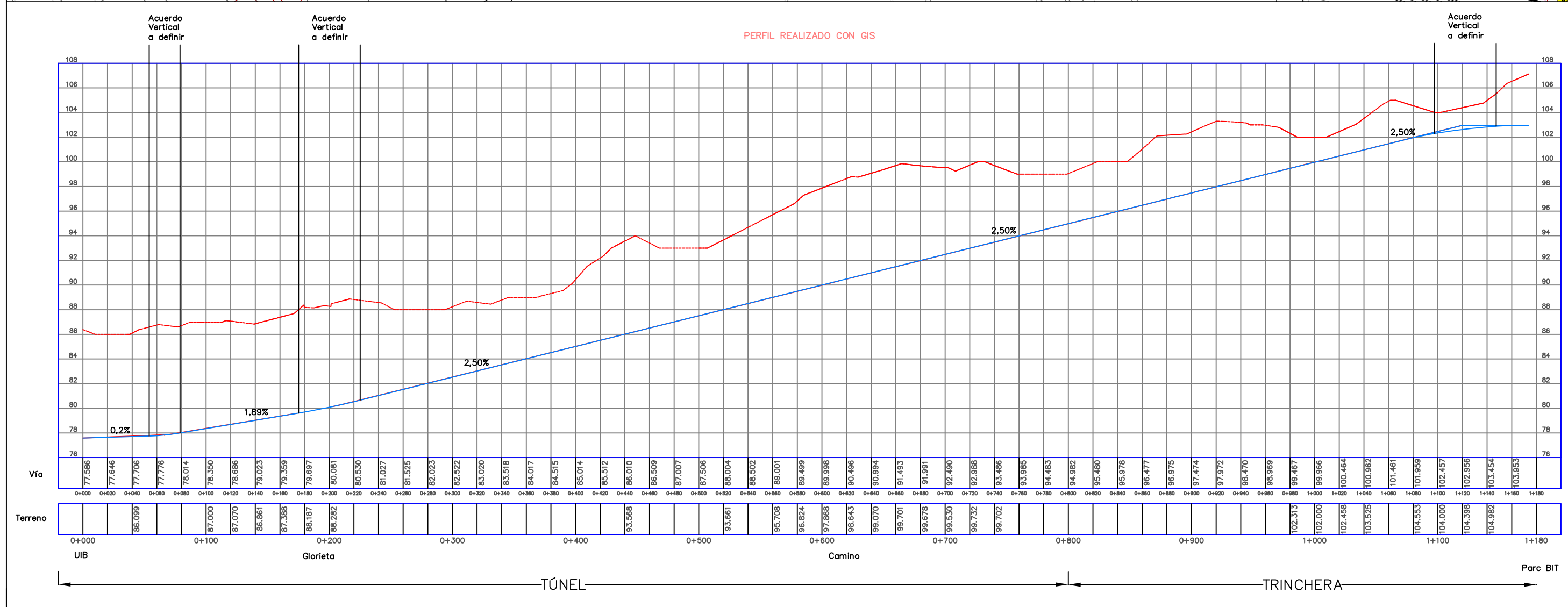
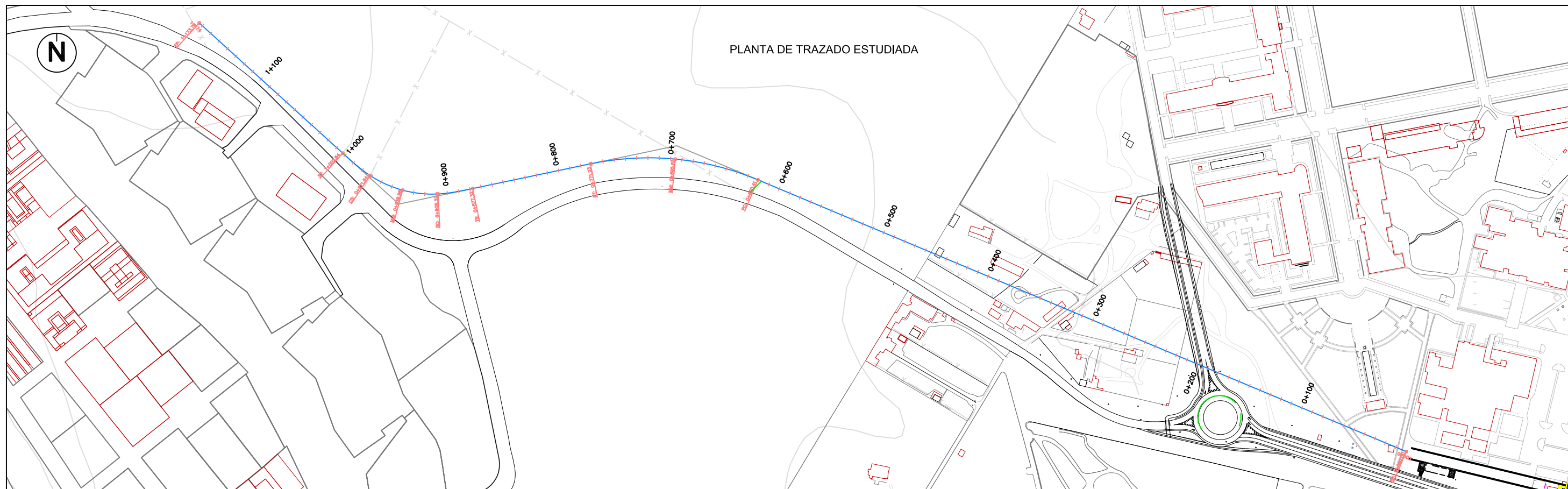
De esta manera, el estudio se centra en las tres posibilidades que finalmente han sido evaluadas, no existiendo gran diferencia entre las mismas y siendo determinados matices como la posibilidad de continuidad de la línea, ubicación del punto final considerando la previsión de desarrollo del punto demanda (Parc BIT) o las afecciones a servicios existentes las cuestiones que pueden decantar una u otra posibilidad, dado que como se ha puesto de manifiesto, se trata de dar continuidad a la línea con escasa longitud.

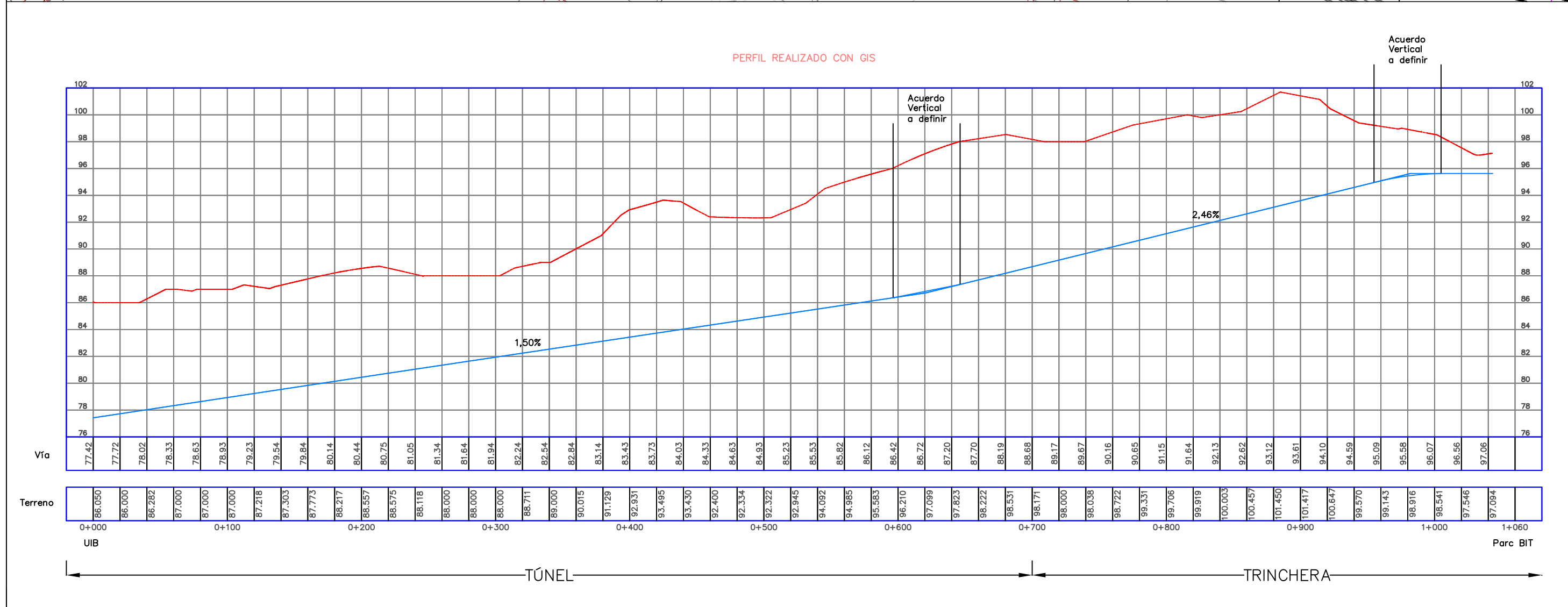
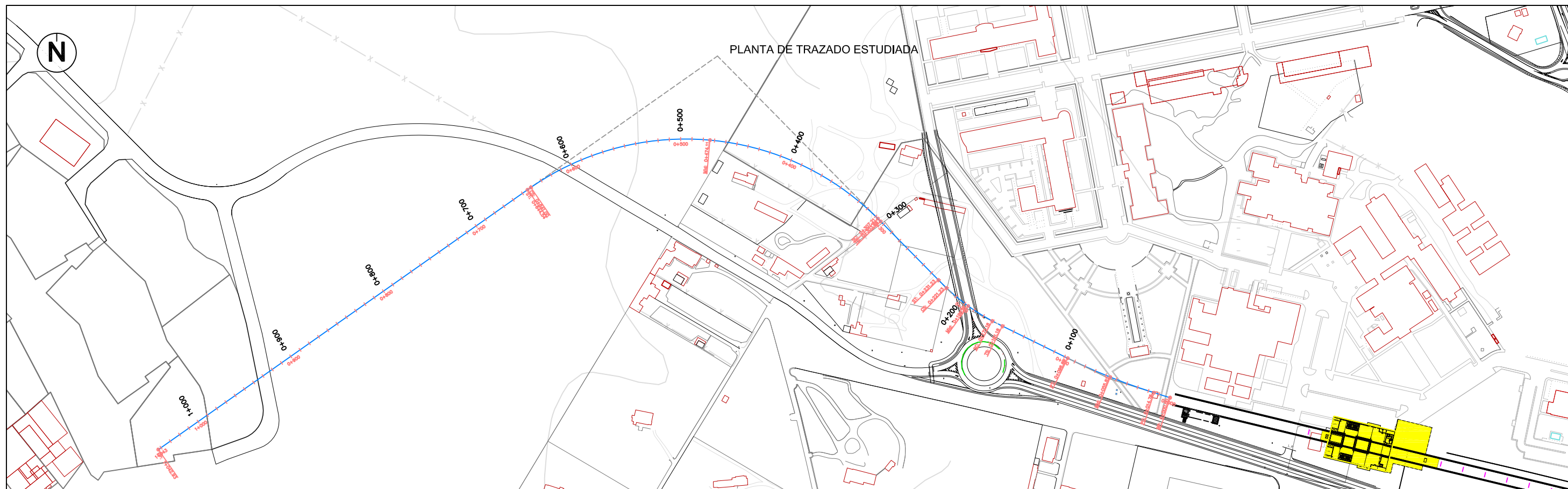
Por tanto, la solución que finalmente será seleccionada en este estudio no implicará probablemente diferencias entre las alternativas propuestas en este estudio, dado que se trata de un proyecto de "prolongación" de una red ferroviaria ya existente, con una longitud del

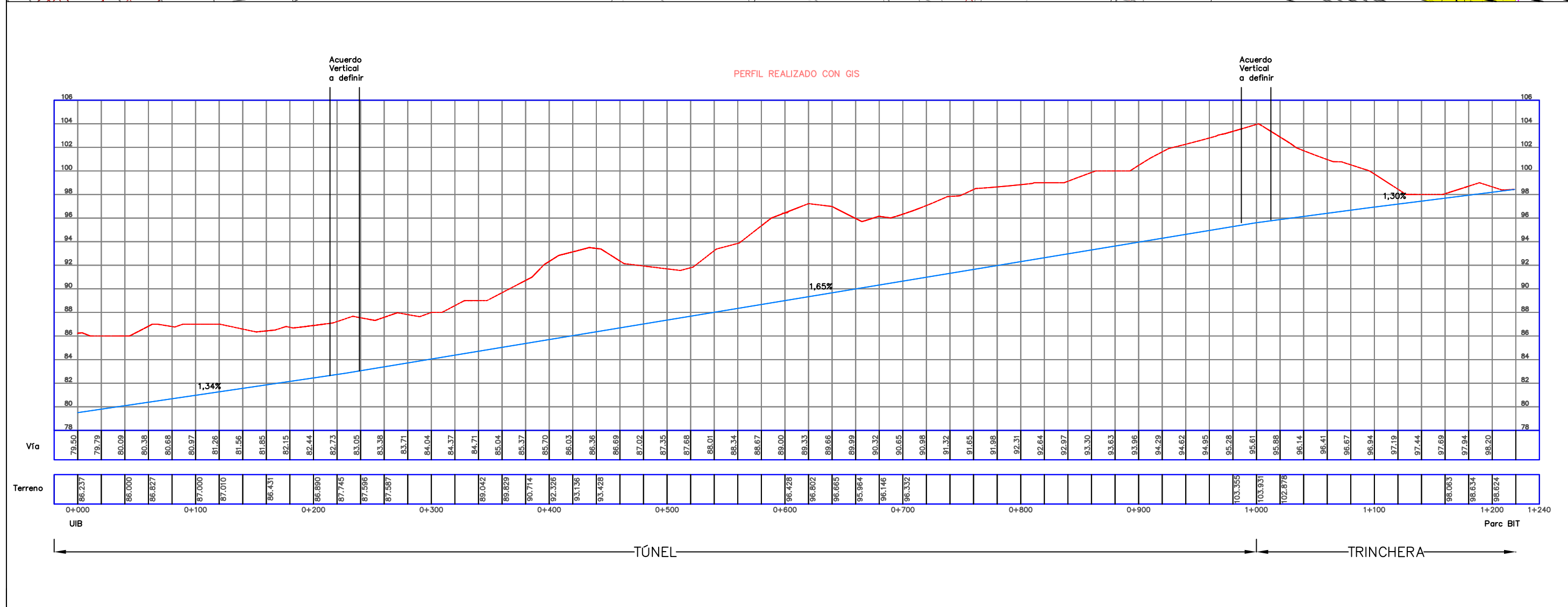
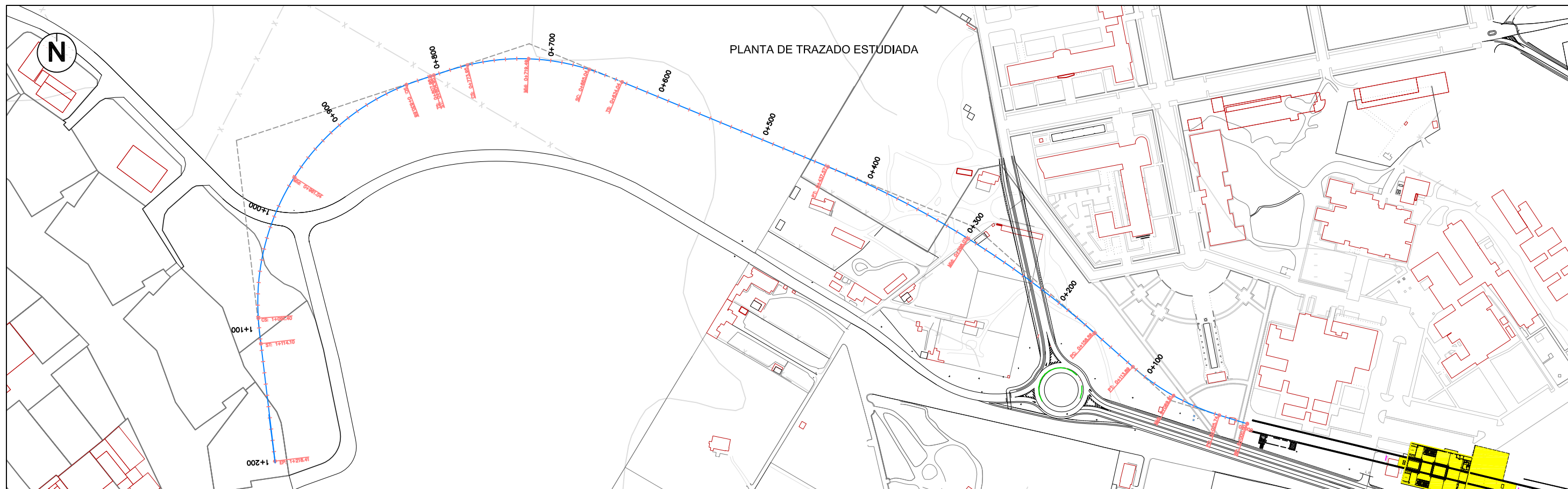
entorno de un kilómetro para conectar la UIB con el Parc BIT, estando condicionada la infraestructura a proyectar por el propio desarrollo de la línea actual a nivel de soluciones y tipologías constructivas (infraestructura y superestructura), así como por el propio material móvil que condiciona aspectos del trazado como los radios de curvatura, acuerdos y otros aspectos geométricos.

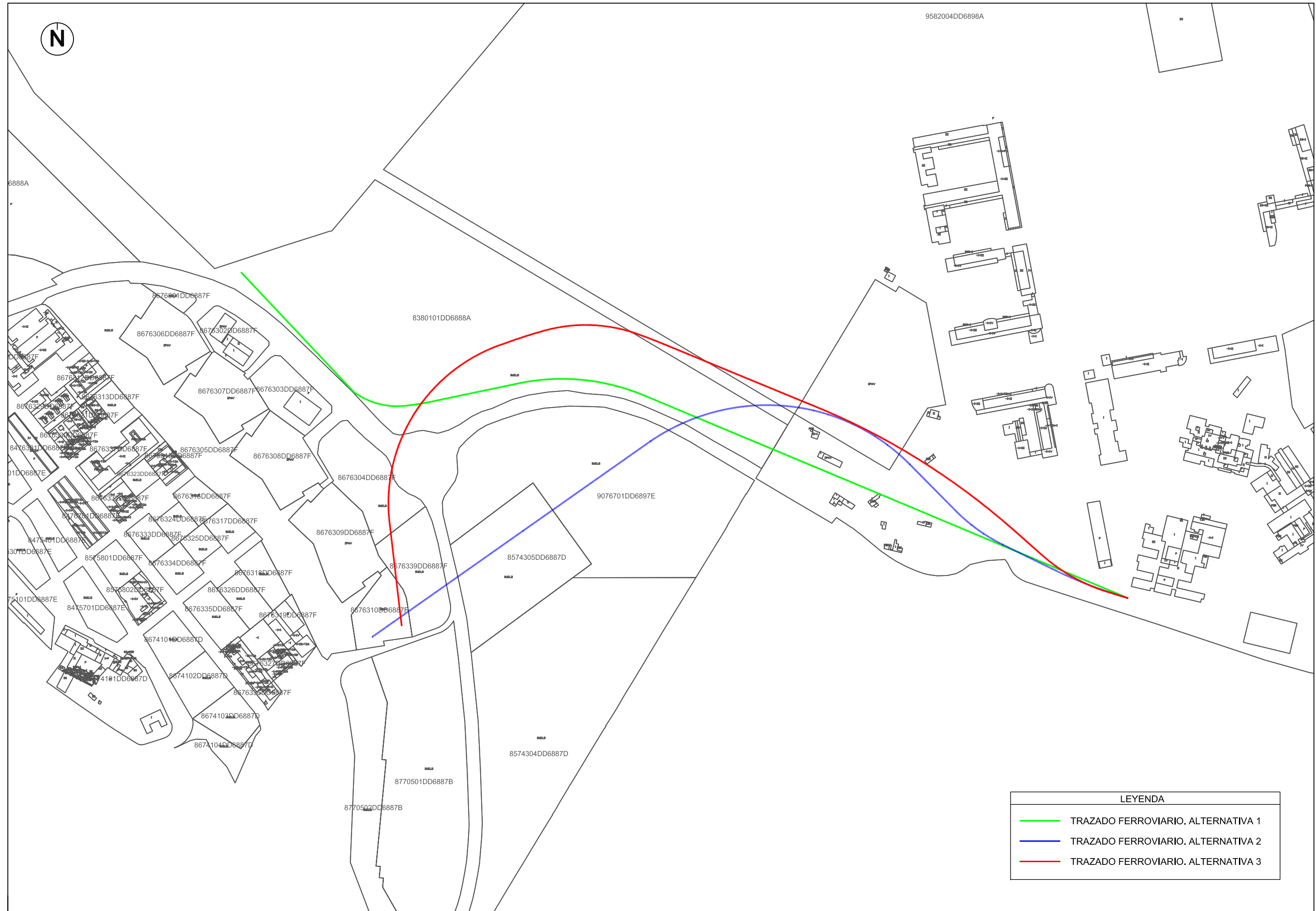
En cualquier caso, el punto de llegada también es fijo y determinado, en el Parc BIT, por lo cual de lo que se trata es de posicionar, en un ámbito ciertamente acotado, la posible llegada de esta prolongación de la línea.

A continuación se incluye la documentación gráfica de las tres (3) alternativas finalmente consideradas y en último término un plano de conjunto de las mismas sobre la cartografía catastral.









LEYENDA	
	TRAZADO FERROVIARIO. ALTERNATIVA 1
	TRAZADO FERROVIARIO. ALTERNATIVA 2
	TRAZADO FERROVIARIO. ALTERNATIVA 3

PROMOTOR:

G CONSELLERIA
O TERRITORI, ENERGIA
I MOBILITAT
B

U.T.E.:
DEGREE OF FREEDOM
ENGINEERS

LOS ICCP AUTORES DEL PROYECTO:

D. FERNANDO IBÁÑEZ CLIMENT D. ANTONIO. J. MARCO AVENDAÑO

ESCALA A3:
1:4.000

PROYECTO:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA M1 DESDE LA
ESTACIÓN DE LA UIB HASTA EL PARC BIT

EXPEDIENTE:
9/18

FECHA:
NOV-2018

TÍTULO DEL PLANO:
PLANTA GENERAL. REFERENCIAS CATATRALES
ALTERNATIVAS

Nº DE PLANO:
4

HOJA 1 DE 1

5. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS

Una vez finalizado el planteamiento inicial de las alternativas se procede al estudio de soluciones. Para ello se ha trabajado con una metodología basada en el Análisis Multicriterio, en el cual se realiza un análisis comparativo entre las diversas alternativas consideradas como posibles, de tal manera que resulte una de las opciones como la seleccionada.

Dado que el objetivo básico del análisis multicriterio es la selección de la alternativa más favorable, se hace necesario definir los siguientes objetivos cuantificables que permitan cumplir con dicho cometido en función del análisis preliminar desarrollado:

- Valoración económica.
- Funcionalidad.
- Afecciones.
- Condicionantes técnicos, explotación y mantenimiento.
- Impacto ambiental.

Para la valoración de cada alternativa en un determinado objetivo se asignará una puntuación entre 0 y 5 puntos de la siguiente forma: Partiendo de una puntuación de 5 puntos para cada alternativa, se irán restando puntos en función de las desventajas analizadas. El criterio de resta de puntos se indica a continuación:

- Desventaja poco significativa: restará 0,5 puntos.
- Desventaja significativa: restará 1 punto.
- Desventaja muy significativa: restará 1,5 puntos.

5.1. VALORACIÓN ECONÓMICA ACTUACIÓN

Como primer apartado del análisis multicriterio, se exponen los resultados del análisis comparativo de costes entre las soluciones planteadas.

Se ha utilizado como fuente de datos (unidades de obra, precios unitarios, partidas alzadas, ratios, etc.) los recogidos en los proyectos ferroviarios elaborados por DEGREE OF FREEDOM ENGINEERS y A-INGENIA, así como otros documentos de referencia (Tramo III Metro de Palma) y precios de proveedores consultados.

Del análisis comparativo se desprende que realizar la prolongación de la línea conforme a las alternativas propuestas nº1 y nº3 resulta de un importe similar.

Coste total estimado alternativas	(€)
A-1. Apeadero semienterrado	21.222.031
A-2. Apeadero en superficie	18.258.272
A-3. Apeadero en superficie	21.526.419

Los importes anteriores corresponden al valor estimado del contrato de la obra civil de cada alternativa, incluyéndose las expropiaciones y ocupaciones temporales necesarias, así como el importe de reserva para la conservación del patrimonio histórico establecida en el artículo 80 de la Ley de Patrimonio Histórico de las Islas Baleares.

Por tanto, queda la alternativa nº2 como la mejor valorada desde este punto de vista. Con estos datos el criterio queda valorado de la siguiente forma, restando un punto al resto de alternativas por suponer un desfase económico significativo respecto a la anterior:

Criterio. Valoración económica.	Puntuación
ALTERNATIVA 1 - APEADERO SEMIENTERRADO	4,0
ALTERNATIVA 2 - APEADERO EN SUPERFICIE	5,0
ALTERNATIVA 3 - APEADERO EN SUPERFICIE	4,0

5.2. FUNCIONALIDAD

Otro de los factores a tener en cuenta para seleccionar la solución óptima es la de la ubicación del punto final del tramo. Este punto juega un papel importante de cara al atractivo que la futura línea ejerce sobre el usuario del servicio de transporte, dado que para distancias “de dispersión” (desde parada de transporte público hasta puerta destino) excesivas, el servicio de transporte puede perder cierto atractivo y por consiguiente cierta demanda.

Por este motivo se ha realizado un estudio en el que se han obtenido los radios de influencia para cada una de las alternativas planteadas. Se entiende como radio de influencia al conjunto de puntos equidistantes al que se daría un servicio considerado óptimo desde el punto de vista del peatón. En función del tiempo a recorrer por el peatón desde el apeadero se establecen 3 colores:

- Color verde: para recorridos entre 0 y 2,5 minutos. Muy cómodo.
- Color amarillo: para recorridos de 2,5 a 5 minutos. Cómodo.
- Color rojo: para recorridos mayores de 5 minutos. Moderado.

A continuación, en las sucesivas figuras, se muestran los radios de influencia obtenidos en función de las diferentes alternativas planteadas.



Figura 37. Radio de influencia en alternativa 1.



Figura 38. Radio de influencia en alternativa 2.



Figura 39. Radio de influencia en alternativa 3.

Como se observa en las figuras anteriores en cualquiera de las alternativas propuestas el desarrollo actual del Parc BIT queda prácticamente barrido dentro de un radio de influencia considerado como cómodo pudiéndose llegar a cualquier parte del mismo en un tiempo menor o igual a 5 minutos.

En el caso de la alternativa nº1, el emplazamiento del apeadero queda de forma exterior al propio Parc BIT por lo que los radios de influencia, para un recorrido cómodo, no barrerían la demanda del futuro desarrollo sur del Parc BIT, sin embargo, para las alternativas nº2 y nº3, la ubicación del apeadero se localiza en el eje futuro de la demanda conforme avance el desarrollo del Parc BIT hacia el sur del sector.

No obstante, la distancia a recorrer actualmente por el usuario del servicio ferroviario desde el apeadero hasta el punto de destino rara vez superará un umbral que lo haga poco atractivo, por lo que se considera cualquier alternativa viable desde este punto de vista, con diferencias a tiempo presente no significativas, si bien a futuro el desarrollo del Parc BIT hacia el sur implicaría recorridos mayores de 5 minutos hasta llegar al lugar de trabajo para la alternativa nº1, por lo que si se presenta, aunque de forma poco significativa, con cierta desventaja la ubicación del apeadero en esta alternativa.



Figura 40. Desarrollo previsto hacia el Sur del Parc BIT. Se indican en colores la ubicación de los apeaderos de las distintas alternativas propuestas.

El planeamiento urbanístico del Parc BIT está planificado en tres fases de ejecución diferentes. En este momento, la fase A, localizada en el centro del ámbito del Plan Especial, con la urbanización ejecutada al 100%, cuenta con una alta ocupación de las parcelas. Tal como se puede comprobar en la figura 40, la ubicación del apeadero para la alternativa nº1 (color verde) supondría cierta descentralización de la cercanía a la demanda con las fases B y C ejecutadas.

En cualquier caso, según la configuración actual de edificios, empresas implantadas y número de trabajadores actuales del Parc BIT, los resultados del estudio realizado refuerzan las conclusiones indicadas para el desarrollo de la Fase A ejecutada, puesto que la demanda queda incluida en un radio de influencia considerado como cómodo para cualquiera de las alternativas de apeadero planteadas. Según los datos analizados, la demanda se encuentra mayormente centralizada en los edificios Disset (17), Europa (12), LLetret (6), Naorte (18), NTIC (9) y Edificio U (11), cuya ubicación referenciada corresponde a la figura 41, siendo estos edificios los que

albergan el mayor número de empresas tecnológicas en la actualidad, es por ello que a los efectos de la posición del apeadero para la situación actual no existirían diferencias significativas.



Figura 41. Edificaciones actuales del Parc BIT.

Respecto a esta propia demanda, con el objetivo de conocer el número de usuarios de la futura ampliación de la línea se han recabado los estudios existentes. Dicho estudio se ha elaborado mediante la consulta de estudios previos, así como la consulta de las bases de datos recopiladas por el equipo redactor.

El Parc BIT ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años pasando de los 2200 trabajadores en el año 2015 a cerca de los 3000 actualmente. Encuestas sobre movilidad realizadas a trabajadores muestran la importancia que dan a la necesidad de hacer llegar la línea de metro hasta el Parc BIT a fin de cambiar su medio de transporte, que principalmente es mediante coche privado, en favor del transporte público.

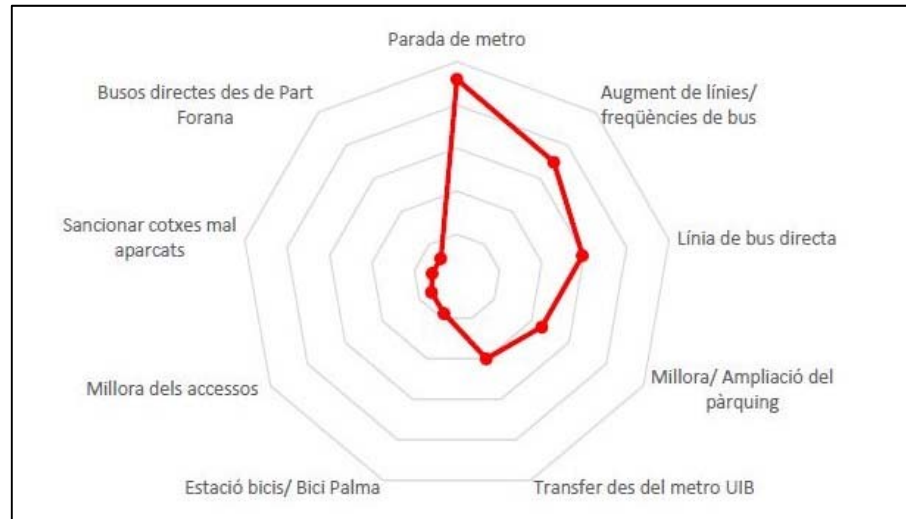


Figura 42. Propuestas hechas por trabajadores del Parc BIT.

Como se observa en la figura anterior de todas las propuestas hechas por trabajadores del Parc BIT existe una clara preferencia (uno de cada cuatro encuestados) por hacer llegar la línea de metro hasta el Parc BIT. Por otro lado, de los actuales trabajadores del Parc BIT, el 65,7 % tiene como punto de partida Palma de Mallorca, mientras que el resto se desplazan desde otros puntos de la isla. En la siguiente figura se muestra el porcentaje de trabajadores en función del punto de partida:

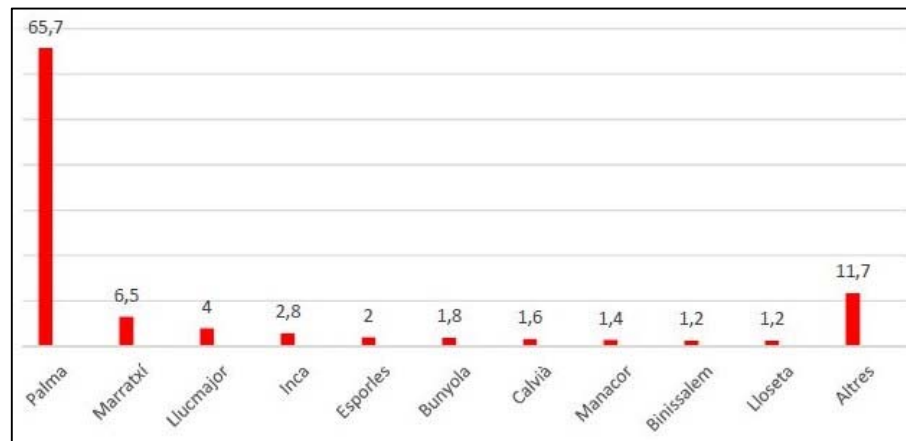


Figura 43. Punto de partida de los trabajadores del Parc BIT.

Luego, de la gráfica de la figura anterior puede extraerse que de los trabajadores del Parc BIT un 65,7 % podrían ser usuarios de la futura ampliación de línea. Con el fin de refinar este número se ha estudiado la zona de la ciudad de Palma a la que podrían pertenecer los futuros usuarios. De este modo y según las paradas actuales de las que dispone la línea L1 del metro, se ha podido conocer la proximidad de los puntos de partida de los trabajadores a las áreas de

influencia de la línea actual y con ello la posible demanda. En la siguiente figura se muestran los barrios de Palma desde donde parten los trabajadores del Parc BIT.

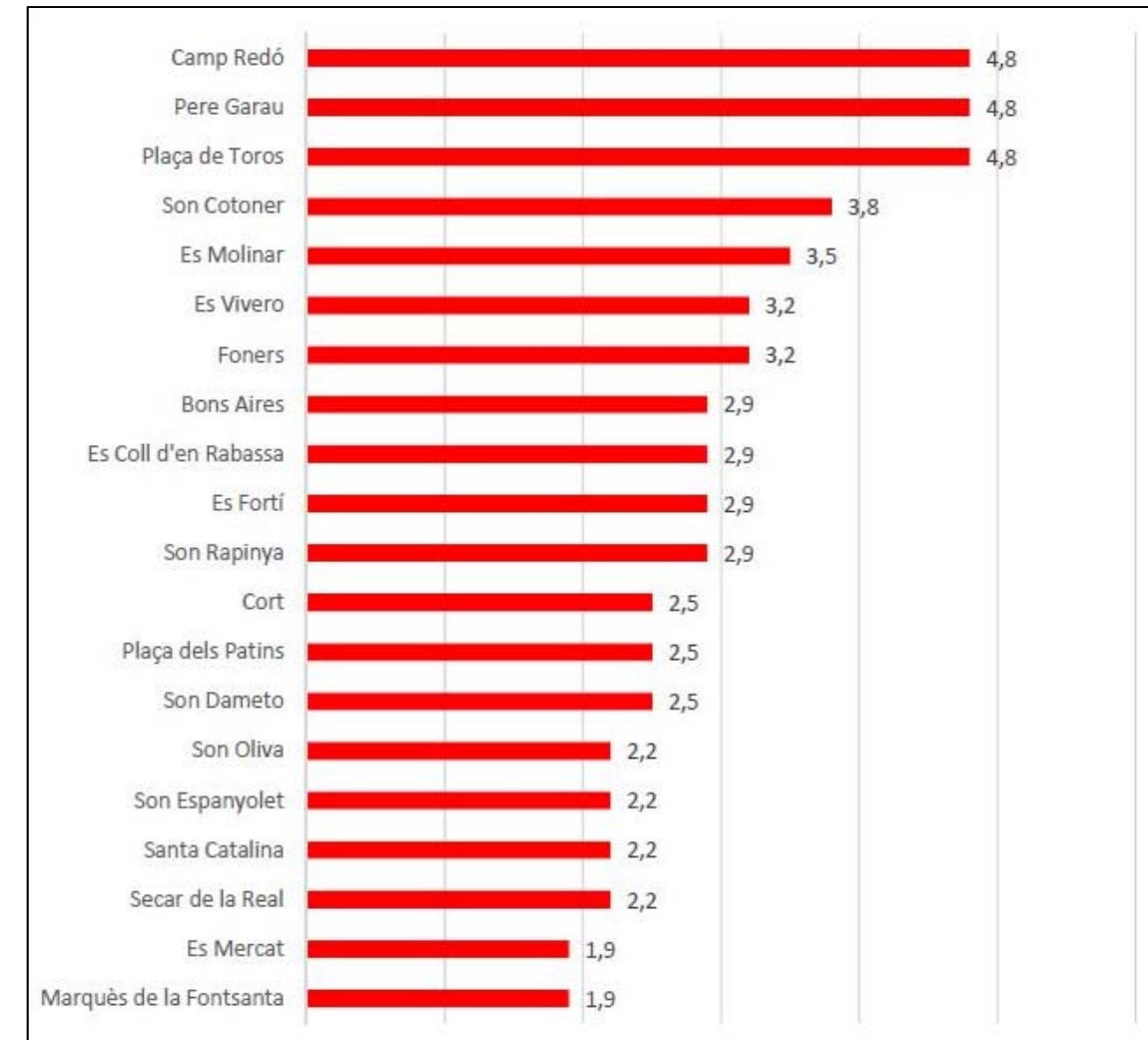


Figura 44. Barrios de Palma desde donde parten los trabajadores del Parc BIT.

Los barrios más próximos a las paradas de la línea M1 y, por tanto, donde más atractivo es para los usuarios el empleo del metro, serán:

- Camp Redó.
- Pere Garau.
- Plaça de Toros.
- Foners.
- Bons Aires.

- Es Fortí.
- Cort.
- Plaça dels Patins.
- Son Oliva.
- Es Mercat.
- Marquès de la Font Santa.

A pesar de encontrarse a una mayor distancia, por no ser esta excesiva, se han considerado también los trabajadores provenientes de los barrios de:

- Es Vivero.
- Son Espanyol.
- Santa Catalina.
- Secar de la real.

Con todo ello, de forma preliminar se ha obtenido un total de 748 potenciales usuarios de la línea. Sin embargo, este resultado corresponde con los usuarios que, por su proximidad a la línea de metro, el empleo de la misma podría resultar interesante. Para obtener la demanda real será necesario aplicar unos coeficientes que dependerán de numerosos factores (medio de desplazamiento actual del trabajador, días laborales, horarios, etc.).

Por tanto, aplicando un coeficiente de ajuste o corrección de 0,55 se estima una demanda aproximada de 400 nuevos usuarios diarios para el año 1 de implantación de la línea, dato que ha servido de referencia para el estudio de la viabilidad económica-financiera de la actuación.

Por otra parte, otro de los aspectos funcionales a tener en cuenta es el desnivel existente entre la estación de la UIB y la zona en la que se pretende ubicar el apeadero del Parc BIT, que es de cerca de 20 metros, a lo que hay que sumar el hecho de que la cabeza de carril se sitúa a unos 8-9 metros por debajo de la cota del terreno al estar la estación UIB soterrada.

Por tanto, desde el punto del vista del trazado en alzado, deberían emplearse pendientes de vía del 2,5%, tal como se ha realizado en otros tramos del trazado ferroviario existente.

También las alternativas se plantean con una solución mixta, es decir, apeadero semienterrado en función de la cota máxima que se pueda alcanzar con una pendiente del 2,5%, si bien estos

criterios se han determinado en base a la documentación recibida por parte de SFM, quedando pendiente un estudio pormenorizado del mismo.

No obstante, la UTE dispone de experiencia en otros sistemas ferroviarios estudiados, de los que se resumen los datos consultados:

- Vía. La máxima rampa se suele fijar alrededor del 30 ‰. OLIVEROS RIVES, F et al. « Tratado de Ferrocarriles I » (1977).

- Pendiente máxima en ferrocarriles metropolitanos y líneas secundarias: 40 ‰ LICHTBERGER, B. "Manual de Vía" (2007).

- Máximas rampas en Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV).

Línea 1: 27 ‰

Líneas 3 y 5: 26,4 ‰

- Nuevas unidades 4300 del material móvil de FGV: Unidad básica con una rampa de tracción averiada (50 % de la motorización). Estando parada deberá arrancar en la máxima pendiente (30 ‰) y curva con carga máxima, para poder prestar servicio hasta el final de la línea, admitiendo una reducción de sus prestaciones.

- Material móvil del Metro de Quito (elaborado por Metro Madrid). Rampa máxima: 40 ‰.

Deberá garantizarse, en las condiciones más desfavorables de máxima rampa y mínima adherencia, el cumplimiento de las plenas prestaciones de la unidad a plena carga, en la que no funcione el circuito de motores en un 25 % de los coches motores, ni en tracción ni en freno eléctrico.

Deberá garantizarse, en las condiciones más desfavorables de rampa máxima y mínima adherencia, y sin rebasarse las condiciones límites de proyecto, la circulación normal de la unidad, a plena carga, en la que no funcione el circuito de motores en un 50 % de los coches motores.

Como conclusión de la UTE respecto a estos datos, una rampa del 25 ‰ en el acceso al Parque Tecnológico puede considerarse como "normal", y el material móvil de SFM debe estar diseñado para poder arrancar sobre la misma con carga máxima y mínima adherencia en condiciones normales.

En condiciones degradadas de fallo de motorización del 50%, la unidad debería estar diseñada para poder arrancar sobre la misma, aunque sin máximas prestaciones de aceleración. Este aspecto deberá ser contrastado en los pliegos de adquisición del material móvil (no siendo válida la información de los Manuales de Conducción).

También podría ser admisible una rampa máxima del 30 ‰, pero en este caso habría que verificar en los pliegos las prestaciones del material móvil en situación degradada.

En base a todo lo anterior los criterios de funcionalidad quedan valorados de la siguiente manera para las alternativas planteadas, considerándose como la mejor opción para este criterio la alternativa nº3, restando medio punto a la alternativa nº1 por la ubicación del apeadero en cuanto a cercanía de la demanda a futuro y medio punto a la alternativa nº2 por tratarse del trazado de menor longitud y por ende una mayor pendiente de vía para alcanzar la superficie del Parc BIT:

Criterio. Funcionalidad	Puntuación
ALTERNATIVA 1 - APEADERO SEMIENTERRADO	4,5
ALTERNATIVA 2 - APEADERO EN SUPERFICIE	4,5
ALTERNATIVA 3 - APEADERO EN SUPERFICIE	5,0

5.3. AFECCIONES

Al inicio del tramo, el trazado en planta de la ampliación de la línea ofrece varias opciones tal como se ha podido comprobar en las alternativas planteadas:

- Una primera que salvaría la glorieta por su parte norte, permitiendo una menor afección al tráfico rodado dada la simplificación constructiva del túnel en la intersección, afectando exclusivamente al Carrer Conillera.
- Una segunda variante de trazado en planta por el centro de la glorieta y paralelismo con la carretera del Parc BIT. Afección a toda la intersección giratoria.
- Una tercera variante que discurre más al norte y que afectaría al estacionamiento de la UIB.

En los dos primeros casos, las edificaciones existentes en los terrenos de la UIB se verían afectados, por lo que la alternativa nº1 planteada presentaría una gran afección a toda la edificación existente (casetas, almacenes, naves,...), siendo la opción que mayor desventaja presentaría, dado que el resto de alternativas se ha pensado su trazado en túnel por debajo del

estacionamiento para conseguir una mínima afección a la Universidad y una posterior reposición de la urbanización del aparcamiento para su funcionamiento de la misma manera que se realiza en la actualidad.

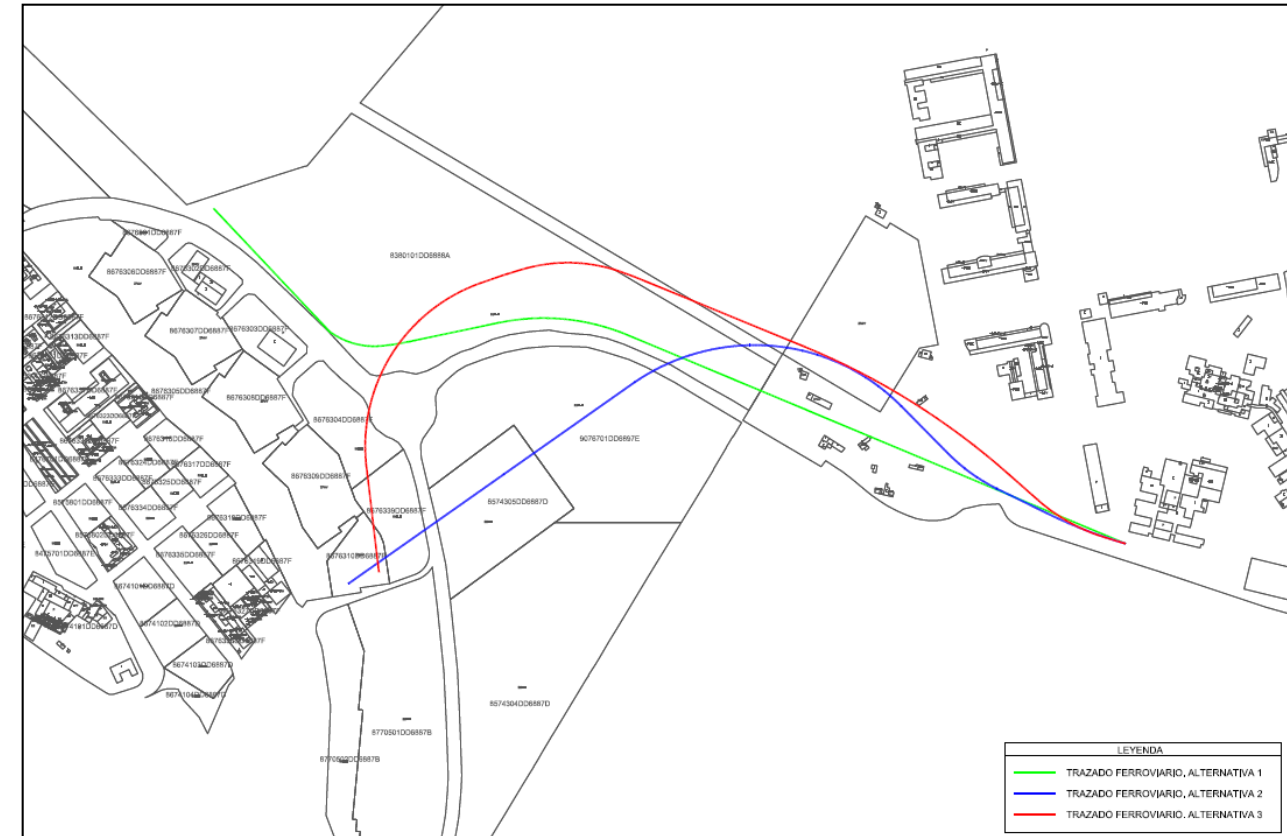


Figura 45. Resumen de alternativas planteadas sobre cartografía catastral.

A partir del punto medio del trazado en planta (PK 0+500), la alternativa nº1 presenta un menor grado de afección dado que no resulta necesario el cruce de la infraestructura ferroviaria con la carretera del Parc BIT.

En el lado opuesto, las alternativas nº2 y nº3 presentan el principal inconveniente del cruce con la carretera del ParcBIT y sus servicios existentes, así como un mayor número de parcelas afectadas, sin embargo el grado de afección en cuanto a expropiaciones y ocupaciones temporales es similar en las tres alternativas por la longitud del trazado considerada.

Para la alternativa nº2, a partir del cruce subterráneo con la carretera discurriría el trazado en trinchera y posteriormente en superficie, con el principal inconveniente de quedar impedido el camino que bordea los terrenos del Parc BIT y que da servicio en la actualidad a la zona de estacionamiento sur. Esta cuestión quedaría resuelta en la alternativa nº3, dado que el trazado

en túnel llegaría hasta la futura glorieta del Parc BIT y no se vería interrumpido el viario posteriormente con el trazado en superficie final.

Con todo lo anteriormente comentado, la puntuación de cada alternativa partiendo de 5 puntos en este criterio quedaría de la siguiente manera a juicio del equipo redactor:

- Aunque la alternativa nº1 planteada presentaría una gran afección a toda la edificación existente, se podría modificar su trazado inicial conforme a las otras dos opciones (recorrido parcial por el aparcamiento de la UIB). Es por ello que no se penaliza este aspecto.
- Se penaliza con medio punto a las alternativas nº1 y nº3 por interceptar la conducción de alta presión de EMAYA, dada su afección al plazo de las obras y complejidad de reposición.
- Se penaliza con medio punto a las alternativas nº2 y nº3 por su afección a la carretera del Parc BIT y sus servicios existentes (cruce necesario a distinto nivel), dada la complejidad del cruce en cuanto a la coordinación con el tráfico rodado y el mantenimiento de las redes afectadas, repercutiendo en el plazo de las obras.
- Se penaliza con punto y medio a la alternativa nº2 al impedir de forma definitiva el camino que bordea los terrenos del Parc BIT y que da servicio en la actualidad a la zona de estacionamiento sur, afectándose al mismo y su ampliación según el Plan Especial de desarrollo de la urbanización del sector, considerándose una desventaja muy significativa.

Criterio. Afecciones.	Puntuación
ALTERNATIVA 1 - APEADERO SEMIENTERRADO	4,5
ALTERNATIVA 2 - APEADERO EN SUPERFICIE	3,0
ALTERNATIVA 3 - APEADERO EN SUPERFICIE	4,0

5.4. CONDICIONANTES TÉCNICOS, DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se considera más favorable desde el punto de vista del diseño la realización de apeaderos en superficie en lugar de semienterrados, así como de los condicionantes constructivos, de mantenimiento y explotación. A este último respecto también hacer mención a la posibilidad de una prolongación posterior de la línea a partir de la proyectada; mientras que las alternativas nº1 y nº3 si permiten dicha posibilidad, la alternativa nº2 impide dicha ampliación de la infraestructura

ferroviaria a futuro. En base a lo anterior se valora con 5 puntos a la alternativa nº3 y el resto según se indica:

- Se penaliza con medio punto a la alternativa nº1 al tratarse de un apeadero semienterrado, dada su mayor complejidad de ejecución, explotación y mantenimiento.
- Se penaliza con un punto y medio a la alternativa nº2 por no permitir una prolongación posterior de la línea hacia otros puntos de demanda futuros, considerándose una desventaja muy significativa.
- Se penaliza con un punto a la alternativa nº1, dado que aunque su punto final si permitiría posteriormente una ampliación de la línea, no resulta viable su prolongación hacia el Norte dado que la futura demanda se localizará al Sur, siendo una desventaja significativa frente a la alternativa nº3.

Criterio. Condicionantes técnicos, explotación y mantenimiento	Puntuación
ALTERNATIVA 1 - APEADERO SEMIENTERRADO	3,5
ALTERNATIVA 2 - APEADERO EN SUPERFICIE	3,5
ALTERNATIVA 3 - APEADERO EN SUPERFICIE	5,0

5.5. IMPACTO AMBIENTAL

Se han considerado todos los condicionantes ambientales existentes a la hora de planificar la infraestructura ferroviaria, no encontrándose en el ámbito de la intervención ningún elemento ambiental a destacar, si bien de cara a la implantación de la nueva línea tendrá un menor impacto las alternativas nº1 y nº3, dada la proximidad del tramo final del trazado en la alternativa nº2 al cauce del Torrent Na Bárbara.

A su vez, el trazado de esta alternativa nº2 afecta a las lagunas experimentales del Parc BIT, si bien según las últimas consultas realizadas no se encontraban operativas y era posible prescindir de ellas, cuestión que debería ser valorada en fase de proyecto de construcción.

En base a lo anterior, se decide puntuar con cinco puntos a las alternativas nº1 y nº3 y restar medio punto a la alternativa nº2 por los aspectos anteriormente comentados.

Criterio. Impacto Ambiental.	Puntuación
ALTERNATIVA 1 - APEADERO SEMIENTERRADO	5,0
ALTERNATIVA 2 - APEADERO EN SUPERFICIE	4,5
ALTERNATIVA 3 - APEADERO EN SUPERFICIE	5,0

6. SOLUCIÓN ADOPTADA

De la suma de las puntuaciones obtenidas según el estudio realizado se desprenden los siguientes resultados:

Alternativa	Puntos totales
A-1. Apeadero semienterrado	21,5
A-2. Apeadero en superficie	20,5
A-3. Apeadero en superficie	23,0

La alternativa nº3 es la propuesta a priori mejor valorada, sin embargo, la importancia de unos indicadores (criterios) frente a otros, hace necesario perpetrar un análisis multicriterio en función del peso a asignar a las variables elegidas, dando mayor jerarquía a los aspectos donde se presentaban diferencias significativas o muy significativas que permitan obtener la solución más idónea para la prolongación de la línea.

De esta forma, dado que los criterios de funcionalidad e impacto ambiental mostraban pequeñas variaciones entre las distintas alternativas, se adoptan unos pesos del 10% y el 5% respectivamente. El resto de indicadores reflejaban diferencias más específicas y detalladas, por lo que suponen el mayor peso de la ponderación efectuada de forma aproximadamente equitativa 30-30-25.

Por tanto, de las alternativas propuestas, se opta por la **Alternativa nº3 "Apeadero en superficie paralelo al estacionamiento Sur del Parc BIT"**, sirviendo de apoyo para esta decisión las valoraciones anteriormente realizadas y la importancia en peso de las variables elegidas (%) según la siguiente tabla:

PONDERACIÓN DE PUNTUACIONES EN FUNCIÓN DE LOS PESOS DE LAS VARIABLES											
ALT.	Valoración económica 30%		Funcionalidad 10%		Afecciones 30%		Condiciones técnicas 25%		Impacto ambiental 5%		Total 100%
	Puntos	Pondera	Puntos	Pondera	Puntos	Pondera	Puntos	Pondera	Puntos	Pondera	Suma
1	4,0	1,20	4,5	0,45	4,5	1,35	3,5	0,88	5,0	0,25	4,13
2	5,0	1,50	4,5	0,45	3,0	0,90	3,5	0,88	4,5	0,23	3,95
3	4,0	1,20	5,0	0,50	4,0	1,20	5,0	1,25	5,0	0,25	4,40

A continuación se resumen en otra tabla las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas propuestas:

ALTERNATIVA	VENTAJAS	INCONVENIENTES
(ALT. 1)	<ul style="list-style-type: none"> - No implica ningún cruce con la carretera del Parc BIT y sus servicios. - No afección a ningún acceso, estacionamiento o terrenos del Parc BIT. 	<ul style="list-style-type: none"> - Afección sobre depósito de agua potable UIB. - Afección sobre conducción abastecimiento de DN1200. - Ubicación de apeadero en la zona norte exterior al Parc BIT abarcando menos superficie de demanda. - Apeadero semienterrado. - No permite otra prolongación de línea posterior viable hacia nuevos puntos de demanda.
(ALT. 2)	<ul style="list-style-type: none"> - Alternativa de menor coste de implantación. - No afecta al trazado de la conducción de abastecimiento de DN1200. - Ubicación de apeadero en el punto central del Parc BIT y su ampliación según Plan Especial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bloqueo del camino o de acceso a la zona sur del estacionamiento actual del Parc BIT. - Afección al estacionamiento del Parc BIT y de su ampliación según el Plan Especial de desarrollo del sector. - Proximidad del tramo final del trazado al cauce del Torrent Na Bárbara. - Afecciones sobre lagunas experimentales del Parc Bit. - Afección sobre depósito de agua potable UIB. - Cruce a distinto nivel con carretera Parc BIT. - Impide una prolongación de línea posterior.
(ALT. 3) Solución elegida	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación de apeadero en el punto central del Parc BIT y su ampliación según Plan Especial. - No afección al acceso rodado o al estacionamiento sur del Parc BIT ni a su ampliación según Plan Especial del Sector. - Posibilidad de prolongación posterior de la línea desde el Parc BIT hacia nuevas demandas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Afección sobre depósito de agua potable UIB. - Afección sobre conducción abastecimiento de DN1200. - Alternativa de mayor coste de implantación. - Cruce a distinto nivel con carretera Parc BIT.

La justificación de dicha elección se resume en los argumentos que se exponen a continuación y que completan el análisis multicriterio realizado, puesto que el método utilizado lo que pretende exclusivamente es seleccionar y argumentar de forma racional y alfanumérica la solución final a adoptar, por tanto se concluye que:

- Tal como se ha indicado en este estudio y se justifica en el Estudio de Viabilidad, el coste de la prolongación de la línea M1 de SFM para cualquiera de las alternativas resulta viable desde el punto de vista financiero-económico.
- El trazado para la prolongación establecida según la alternativa nº3 permite por una parte una futura ampliación de la línea hacia otros sectores y por otra no afecta al estacionamiento del Parc BIT y de su ampliación según el Plan Especial de desarrollo de la urbanización del sector, ubicándose el apeadero en el centro de la demanda prevista.

En definitiva, estas prestaciones de la alternativa nº3 frente al resto de alternativas ha sido considerada ligeramente como la más ventajosa para su elección.

7. CONCLUSIONES

En este estudio de soluciones queda justificado el trazado preliminar de la **prolongación** de la Línea M1 de Palma de Mallorca, en base a los condicionantes descritos y a la información disponible que ha servido de referencia para la redacción de este estudio de alternativas, procediendo a su información a las Administraciones y Organismos necesarios.

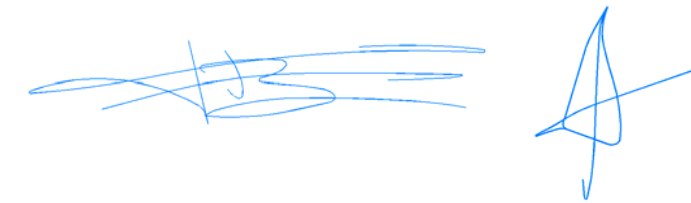
Tal como ha quedado reflejado en el análisis efectuado, la alternativa seleccionada no supone grandes diferencias o ventajas con el resto de propuestas de trazado estudiadas, dado que al tratarse de una **prolongación** de la red metropolitana existente para una longitud aproximada de un kilómetro desde la UIB hasta el Parc BIT, son pequeñas las variaciones entre los condicionantes estudiados para cada una de las alternativas.

De hecho, a nivel de infraestructura cualquier alternativa partía condicionada por el propio desarrollo de la línea actual en cuanto a tipologías constructivas así como por el propio material móvil que circula por la Línea M1, imponiendo aspectos como los radios de curvatura, acuerdos y otros aspectos del trazado. Además, el punto de salida es fijo en la UIB y la llegada queda acotada al entorno del Parc BIT, no presentándose diferencias muy significativas respecto al punto final de la línea según las ubicaciones del apeadero planteadas, por lo cual el encaje de

dicha **prolongación** resulta ciertamente limitada y con escasas variaciones que supongan grandes beneficios de unas alternativas sobre otras.

De esta forma, el hecho de que la alternativa nº3 permita, por una parte, una futura ampliación de la línea hacia otros sectores, y por otra no afecte al estacionamiento del Parc BIT y de su ampliación según el Plan Especial de desarrollo de la urbanización del sector, ubicándose el apeadero en el centro de la demanda prevista, le posiciona ligeramente por delante del resto de alternativas, por lo que se propone como solución a desarrollar en proyecto constructivo que sirva de referencia para la posterior ejecución de las obras de ampliación de la Línea M1 de Serveis Ferroviaris de Mallorca desde la Estación de la UIB hasta el Parc BIT.

Los ICCP redactores del Estudio



ANEXO 1. CONCEPCIÓN GLOBAL DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

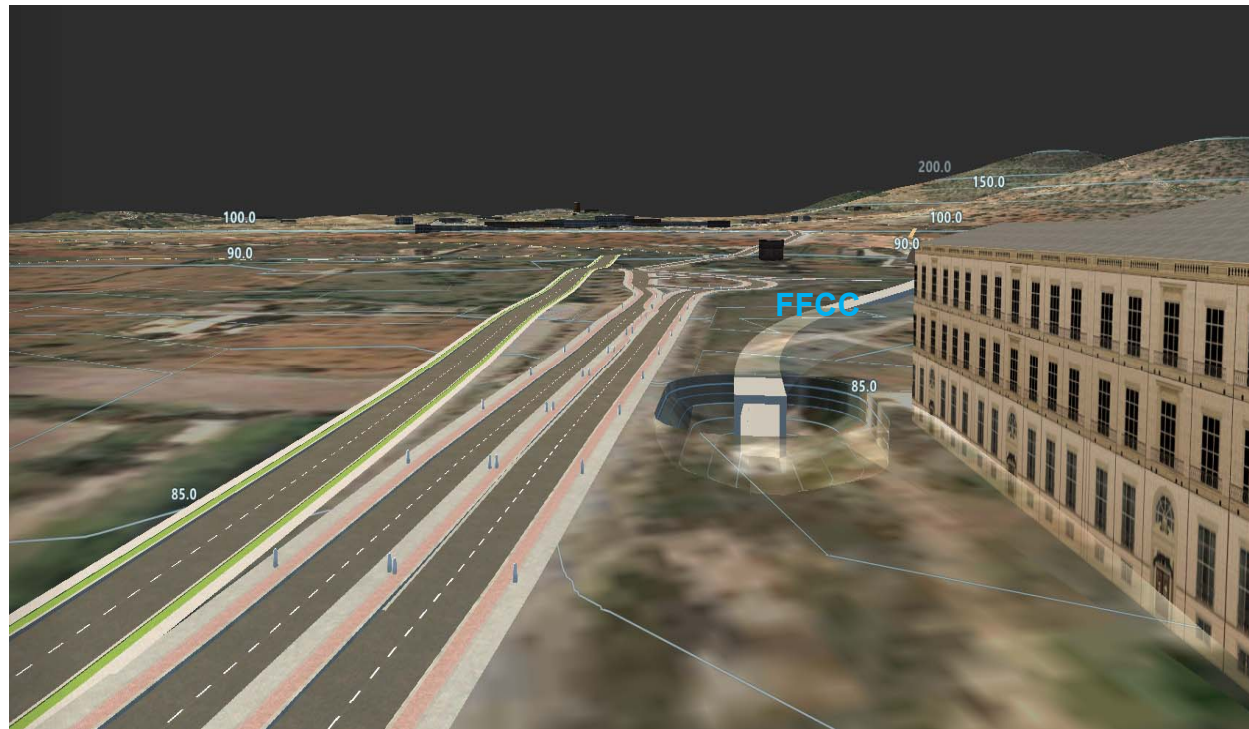


Imagen virtual 1. Vista 3D del Inicio del tramo en subterráneo



Imagen virtual 3. Vista 3D del cruce de la línea ferroviaria con la carretera del Parc BIT



Imagen virtual 2. Vista 3D/planta del trazado en túnel por los terrenos de la UIB



Imagen virtual 4. Vista 3D/planta del final del tramo estudiado para la construcción de apeadero en superficie

3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



G CONSELLERIA
O MOBILITAT I HABITATGE
I SERVEIS FERROVIARIS
B MALLORCA

“AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA DE METRO HASTA EL PARC BIT”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCION	4
1.1.	Concepto y objeto de la Evaluación Ambiental	4
1.2.	Objeto y justificación	4
1.3.	Metodología	6
1.4.	Contenido documental y redactor	7
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	8
2.1.	Antecedentes y justificación	8
2.2.	Emplazamiento y trazado	8
2.3.	Descripción de las obras	9
3.	PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y SUS IMPACTOS POTENCIALES..	32
3.1.	Justificación del proyecto	32
3.2.	Estudio de alternativas	33
3.3.	Valoración.....	40
3.4.	Conclusión	41
4.	DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE	42
4.1.	Climatología.....	42
4.2.	Proyecciones de escenarios de cambio climático.....	44
4.3.	Huella de carbono de la fase de construcción.....	46
4.4.	Geología	56
4.5.	Edafología	58
4.6.	Hidrología	60
4.7.	Vegetación.....	63
4.8.	Fauna.....	66
4.9.	Espacios Naturales Protegidos.....	68
4.10.	Paisaje	71
4.11.	Patrimonio	73
4.12.	Planeamiento urbanístico.....	74
4.13.	Medio socioeconómico	75
5.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	77
5.1.	Identificación y descripción de impactos	77
5.2.	Determinación de los impactos significativos	87

5.3.	Evaluación y valoración de los impactos significativos	96
5.4.	Tabla resumen de la valoración de impactos significativos	121
6.	MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	123
6.1.	Objeto de las medidas	123
6.2.	Descripción de las medidas	123
7.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	155
8.	PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIA.....	173
9.	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	179

ANEJO I. Documento de síntesis
ANEJO II. Estudio de incidencia paisajística
ANEJO III. Reportaje fotográfico
ANEJO IV. Contestación a consultas previas
ANEJO V. Planos
ANEJO VI. Copia digital

MEMORIA

1.INTRODUCCION

1.1. Concepto y objeto de la Evaluación Ambiental

La Evaluación Ambiental (EA) según la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental, resulta indispensable para la protección del medio ambiente. Y a través de la evaluación de proyectos, garantiza una adecuada prevención de los impactos ambientales concretos que se puedan generar, al tiempo que establece mecanismos eficaces de corrección o compensación.

La finalidad de esta ley es regular un procedimiento de intervención administrativa ambiental que garantice un nivel de protección del medio ambiente elevado y el desarrollo sostenible, armonizando el desarrollo económico con la protección y la mejora del medio ambiente, la biodiversidad, la calidad de vida, la salud humana y los recursos naturales. La evaluación ambiental incluye la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos.

Se considera que generan impactos ambientales aquellas situaciones que producen una alteración sensible en el medio o en alguno de sus componentes.

El procedimiento de EIA tiene por objeto estudiar los impactos ambientales sobre el medio ambiente que puedan derivarse de la ejecución de la propuesta definida por Serveis Ferroviaris de Mallorca (SFM) referida al proyecto de “Ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit”.

1.2. Objeto y justificación

El objeto del presente documento ambiental es informar y poner en conocimiento del órgano ambiental competente el proyecto de “Ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit” para cumplir los requisitos establecidos en la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears, establece los proyectos que se deben sujetar al proceso de EIA. El Artículo 14 de dicha ley, establece el ámbito de aplicación de la EIA de determinados proyectos.

Serán objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos siguientes, públicos o

- a) Los proyectos incluidos en el anexo I y los proyectos que se presenten fraccionados y alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o las dimensiones de cada uno.
 - b) Los proyectos incluidos en el anexo II, cuando así lo decida, caso por caso, el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
 - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o el anexo II, cuando esta modificación cumpla los umbrales que establece el anexo I.
 - d) Los proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental simplificada cuando el promotor solicite que se tramite por medio de una evaluación de impacto ambiental ordinaria.
2. Serán objeto de evaluación de impacto ambiental simplificada los proyectos siguientes, públicos o privados:
- a) Los proyectos incluidos en el anexo II.
 - b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II pero que puedan afectar de manera apreciable, directa o indirectamente, a espacios protegidos Red Natura 2000.
 - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, diferente de las modificaciones descritas en el apartado 1.c) anterior, ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entiende que una modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando representa:
 - i. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
 - ii. Un incremento significativo de los vertidos en lechos públicos o en el litoral.
 - iii. Un incremento significativo de la generación de residuos.
 - iv. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
 - v. Una afección apreciable a espacios protegidos Red Natura 2000.
 - vi. Una afección significativa al patrimonio cultural.

- d) Los proyectos que se presenten fraccionados y alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o las dimensiones de cada uno.
- e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusivamente o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Por tanto, el proyecto de “Ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit” se ajusta al primer punto por estar incluido en el anexo I. Proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental ordinaria, grupo 7.2. Construcción de líneas de ferrocarril, tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o similares.

1.3. Metodología

El presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit contendrá los siguientes apartados, según el Artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

- 1) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia y energía resultantes.
- 2) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- 3) Evaluación, y si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición y abandono del proyecto.
- 4) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.

- 5) Programa de vigilancia ambiental.
- 6) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Tal y como se establece en el Artículo 17 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears, la evaluación de impacto ambiental ordinaria se llevará a cabo de conformidad con los procedimientos que prevé la normativa básica estatal de evaluación ambiental. Por lo tanto, según el Artículo 36.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el promotor presentará el proyecto y el estudio de impacto ambiental ante el órgano sustantivo, que los someterá a información pública.

1.4. Contenido documental y redactor

La EIA consta de dos documentos en forma de memoria escrita. El primero corresponde al Documento Inicial elaborado en Marzo de 2018 y remitido a la Comisión de Medio Ambiente de les Illes Balears con fecha 23 de marzo de 2018. Mientras que el segundo es el presente documento de Estudio de Impacto Ambiental.

La redacción del presente documento ha sido elaborado por el técnico de TRAGSATEC: David Fuentes Muñoz, biólogo.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. Antecedentes y justificación

En septiembre de 2004, Serveis Ferroviaris de Mallorca (SFM), empresa pública dependiente de la Conselleria de Territori, Energia y Mobilitat, presentó un estudio de viabilidad técnico económica del nuevo acceso ferroviario a la Universidad de les Illes Balears en Palma de Mallorca, realizado por la UTE Global PM Consultores y Prointec.

En base a ese estudio de viabilidad en diciembre de 2004 se realizó el “Proyecto de Trazado de la línea metropolitana Palma-UIB”, que tenía como objeto definir el trazado en planta y alzado que une, partiendo de la estación de Son Oliva (llamada en la actualidad Son Costa-Son Forteza) ya realizada en el “Proyecto Constructivo de soterramiento del ferrocarril y estación intermodal. Fase III”, con la Universidad de les Illes Balears pasando por el polígono industrial de Son Castelló y el núcleo urbano de Son Sardina.

En la actualidad la línea metropolitana está en pleno funcionamiento con un nivel medio anual de usuarios que alcanzan entre 1,2 y 1,3 millones, que podría ser mayor con la ampliación al Parc Bit.

El proyecto de “Ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit” favorecerá la creación de una infraestructura ferroviaria necesaria para mejorar el transporte colectivo de la isla con todas las ventajas que ello supone, desde menor contaminación ambiental al necesitar menos vehículos, y como consecuencia menor tráfico, además de ser sustituidos por un medio de tracción eléctrica.

2.2. Emplazamiento y trazado

Las obras se localizan en el municipio de Palma de Mallorca, perteneciente a la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares y situado en la isla de Mallorca. Más concretamente se sitúan al final de la actual línea M1 del metro. Desde este punto partirán desde la estación de la Universidad de las Islas Baleares (UIB) hasta el Parc Bit. En la siguiente figura se muestra una ortofoto con el trazado considerado de las obras y que se desarrolla en el ámbito comprendido entre los dos puntos anteriormente citados:

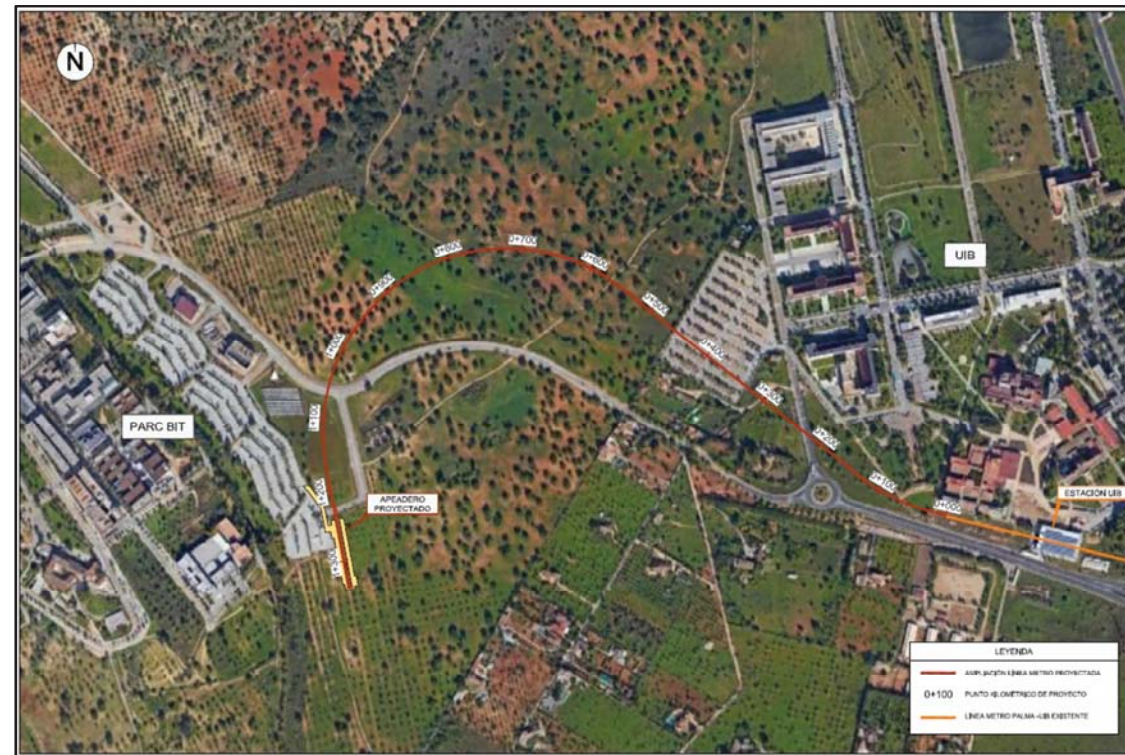


Imagen 1. Trazado de la ampliación del metro hasta el Parc Bit.

El trazado tendrá una longitud de 1218 metros. Un primer tramo de 1080 metros en túnel que va desde el final de la actual línea M1 del metro hasta el cruce de la carretera del Parc Bit en el entorno de la parcela fotovoltaica. Este tramo cruza el carrer Conillera de acceso a la UIB para pasar por el lado sur del aparcamiento de la UIB y continuar por unas parcelas de cultivo de algarrobos hasta el cruce con la carretera del Parc Bit. A partir de aquí un segundo tramo de 138 metros que se realizará en trinchera hasta alcanzar la superficie donde se situará el apeadero, próximo al aparcamiento del Parc Bit.

2.3. Descripción de las obras

Se ha estimado como plazo máximo de ejecución de la totalidad de las obras de doce (12) meses a contar desde la firma del Acta de Replanteo de las obras. El procedimiento de construcción así como los plazos considerados de las distintas tareas se reflejan en el gráfico siguiente:



Imagen 2. Planificación de las obras.

A continuación se describen todas las obras necesarias para la realización del proyecto.

Actuaciones previas, demoliciones y desmontajes

Las actuaciones previas incluyen todas las operaciones de señalización de la obra, demoliciones y desmontaje de elementos para la correcta realización de las mismas. Estos trabajos se resumen en:

- Señalización y cerramiento previo del ámbito de trabajo.
- Adecuación de las instalaciones de obra.
- Despeje y desbroce del terreno.
- Demolición de obras de hormigón y pavimentos.
- Desmontaje o demolición de otros elementos particulares tales como barandillas, muretes, señales, etc.
- Desvío de servicios afectados.

Movimiento de tierras

Dentro de este grupo de trabajos se incluye la excavación para la ejecución del falso túnel, desde el final de la actual línea M1 del metro hasta el cruce de la carretera del Parc Bit, así como para el resto del cajón ferroviario en trinchera hasta alcanzar superficie. Finalmente se deberá acometer la ejecución de la explanación sobre la que se situará el apeadero del Parc Bit y el relleno del falso túnel.

La excavación para la realización de falso túnel se realizará para una longitud de 1080 metros, de 9

metros de ancho y 9 metros de profundidad. Desde el final de este tramo hasta la superficie la excavación para el tramo en trinchera se realizará para una longitud de 138 metros, de 9 metros de ancho y la profundidad se irá reduciendo hasta la explanación final.

El volumen de tierras total de la excavación será de 122.277,44 m³ de los cuales 14.577 m³ corresponde a tierra vegetal con los que se rellenará el falso túnel y se reutilizará para las plantaciones.

A parte de la excavación del falso túnel y la trinchera se realizarán dos explanaciones para zonas de acopio, una de 400 m² al principio del nuevo trazado y otra de 350 m² pasada la carretera al Parc Bit, y una zona de instalaciones auxiliares adyacente a la zona del apeadero de 425 m².

Actuación sobre acueducto

Para no afectar el Acueducto de la Font de Vila se prevé la ejecución de una losa de 50 cm de canto que se apoyará en sendas pantallas de micropilotes de 220 mm de diámetro con viga de atado superior, de forma que esta losa trabaje a flexión y no transmita esfuerzos al terreno ni a la obra de fábrica existente en el entorno del trazado ferroviario a su paso sobre el Acueducto.

La pantalla de micropilotes se dispondrá perpendicular al eje de vía con una separación entre micros de 44 cm entre ejes de los mismos, estando separadas las pantallas del paramento exterior del Acueducto 4,00 metros. La profundidad de estos micropilotes será de 9,00 metros.

A partir de la losa inferior de canto 50 cm se apoyará la superestructura de vía.

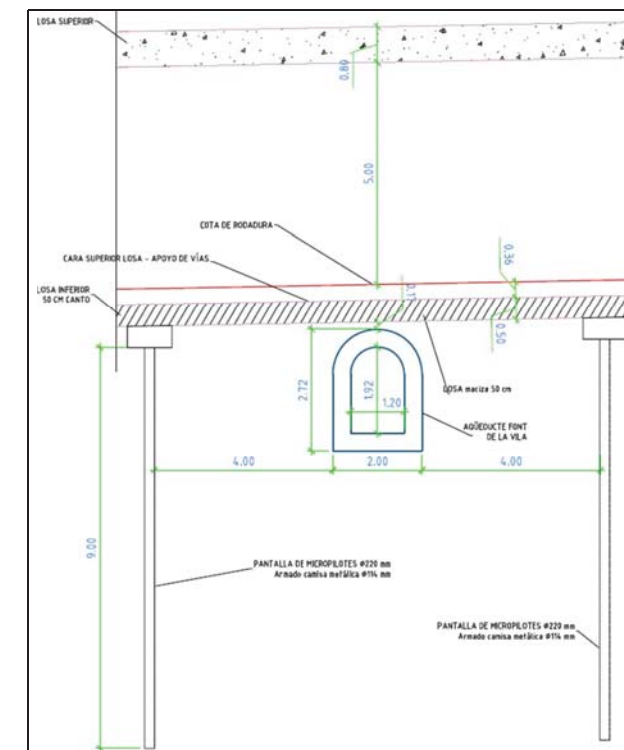


Imagen 3. Esquema de la actuación sobre el acueducto.

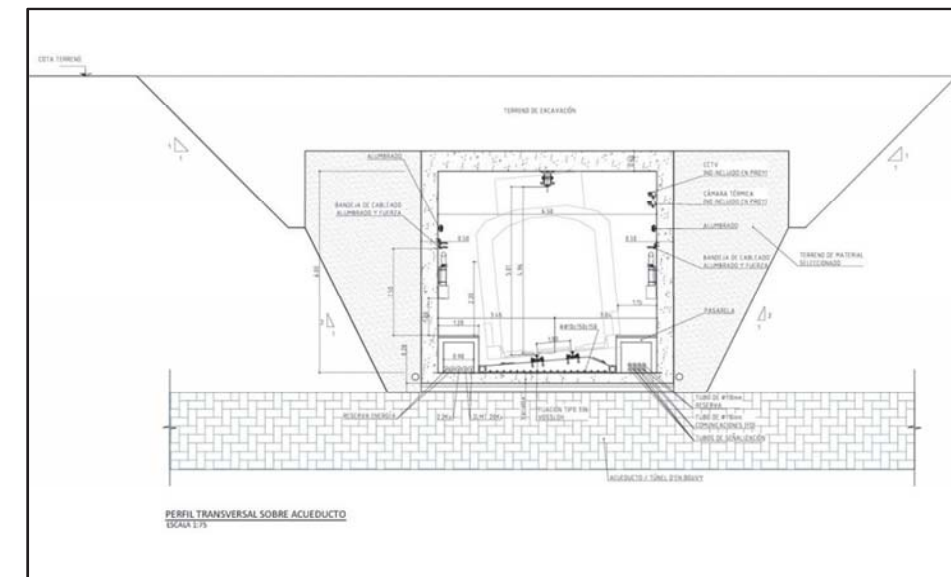


Imagen 4. Sección tipo sobre el acueducto.

Durante el proceso constructivo se evitará el uso de maquinaria pesada a una distancia menor de 1,5 m del acueducto. Resumidamente, la construcción del túnel en esta zona consiste en la reducción de la longitud de la pantalla de pilotes en una franja de 5 m sobre el acueducto. Los pilotes en esta zona se quedarán a 1,5 m sobre el acueducto. La excavación de la zona sobre el acueducto se desarrollará con pequeña maquinaria para evitar las afecciones a la estructura. La parte inferior del muro y la losa inferior se

ejecutarán in-situ tras proteger la zona sobre la bóveda del acueducto. El proceso constructivo se describe detalladamente en ANEJO V. Planos.

Infraestructura ferroviaria

Debido a las características del punto de partida de ampliación de la línea en la estación de la UIB, donde el trazado discurre subterráneo a una profundidad de unos 9 metros y del punto de llegada al apeadero en superficie, se ha diseñado un primer tramo en falso túnel, entre el PK 0+000 y el PK 1+080. Una vez cruzada la carretera del Parc Bit y hasta llegar al final de línea en el Parc Bit, donde se situará el apeadero en superficie, el tramo discurrirá en trinchera. A continuación se describen los elementos que formarán parte de cada una de las configuraciones nombradas:

Falso túnel

Como se ha comentado, el trazado discurrirá en falso túnel desde la estación de la UIB hasta pasada la carretera de acceso al Parc Bit. El falso túnel se resolverá mediante la ejecución de muros pantalla ejecutados “in situ” sobre los que se apoyará una losa de hormigón armado, completando el correspondiente cajón ferroviario. Las pantallas quedarán acodaladas a nivel inferior por la losa de fondo de hormigón armado. El túnel tendrá una anchura interior de 6,40 metros en general y los muros pantalla oscilarán entre los 0,8 y 1 metros de anchura, tal y como puede observarse en la sección tipo adjunta.

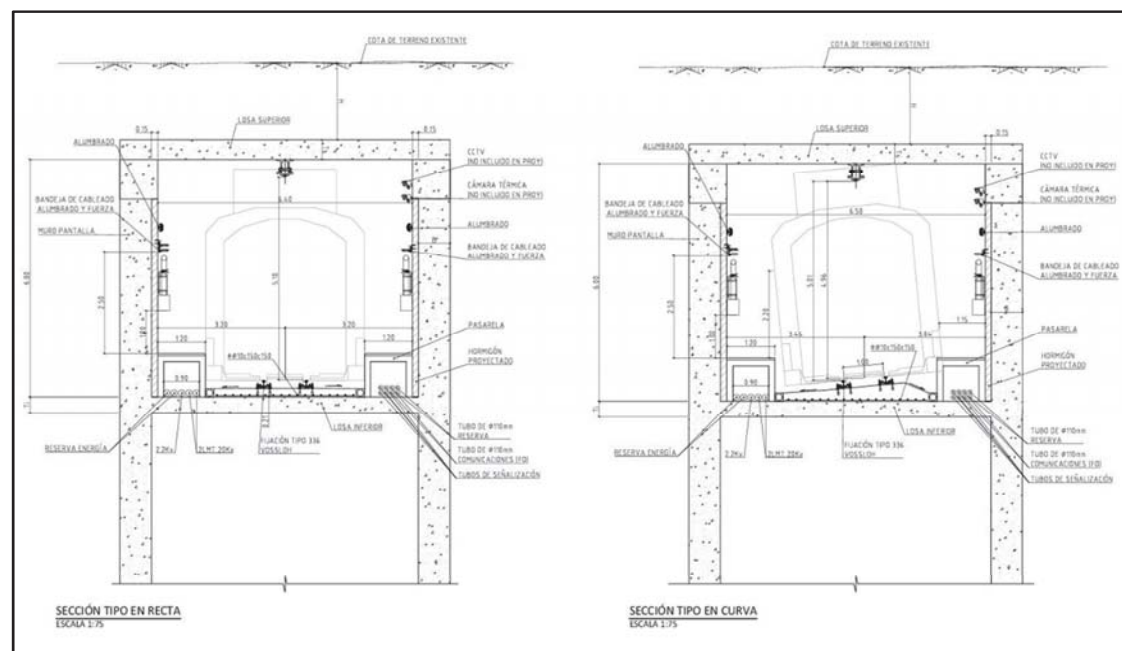


Imagen 5. Sección tipo en túnel.

Trinchera y superficie

Una vez finalizado el falso túnel el trazado discurrirá en trinchera hasta llegar a superficie en el punto final de línea, donde se dispondrá el apeadero.

Para la contención del terreno de la formación en trinchera se emplearán muros de hormigón armado ejecutados “in situ” en la configuración de muros enfrentados con una losa inferior de conexión y soporte a la plataforma ferroviaria, de acuerdo a la imagen adjunta.

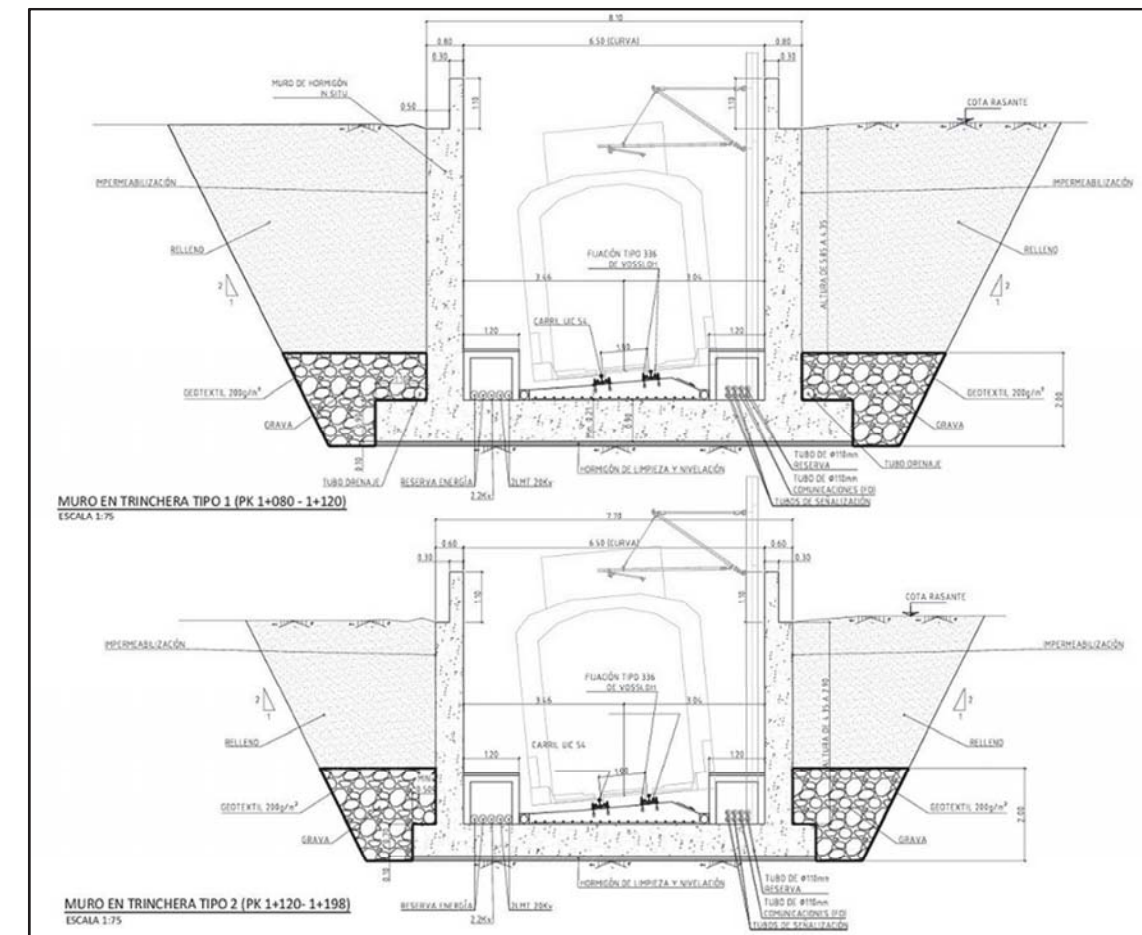


Imagen 6. Sección tipo en trinchera.

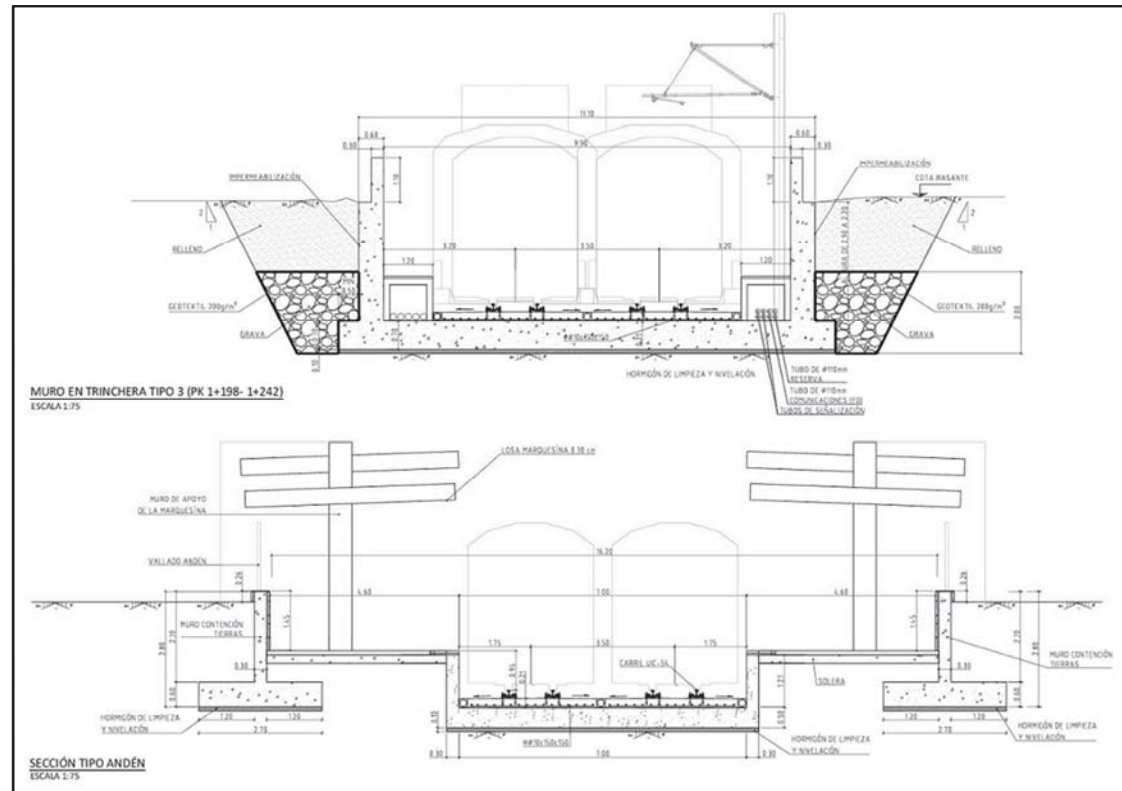


Imagen 7. Sección tipo en trinchera y superficie.

Infraestructura ferroviaria

En términos generales, la vía en balasto tiene algunas ventajas sobre la vía en placa, como son menores costes de construcción y flexibilidad de modificación del trazado. Sin embargo, al tratarse la mayor parte del tramo de sección en túnel y el resto en trinchera, estas ventajas se ven reducidas y se potencian las ventajas de la vía en placa, como el mantenimiento mínimo y la mayor precisión y estabilidad geométricas. Además, utilizando vía en placa se da continuidad al tramo de la línea anterior.

Vía en placa

Se utilizará placa de hormigón como apoyo de vía en la longitud completa de esta fase, tanto en los tramos en falso túnel como en trinchera.

La superestructura de vía se proyecta con carril de 54 kg/m naturalmente duro. El carril apoya sobre bloques prefabricados de hormigón armado de unos 90 kg de peso colocados cada 60 cm. Estos tacos van alojados en el interior de unas cazoletas igualmente prefabricadas y de hormigón armado, y recubiertos, en sus caras interior y laterales, con un elastómero de elasticidad controlada (tipo Edilon Corkelast, Sika Icosit, o similares), que interpuesto así entre bloque y cazoleta realiza una función vibro-absorbente. La sujeción

del carril será del tipo Pandrol o similar.

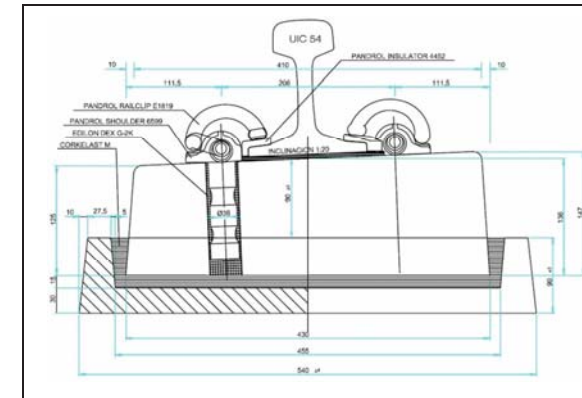


Imagen 8. Características de la superestructura de vía.

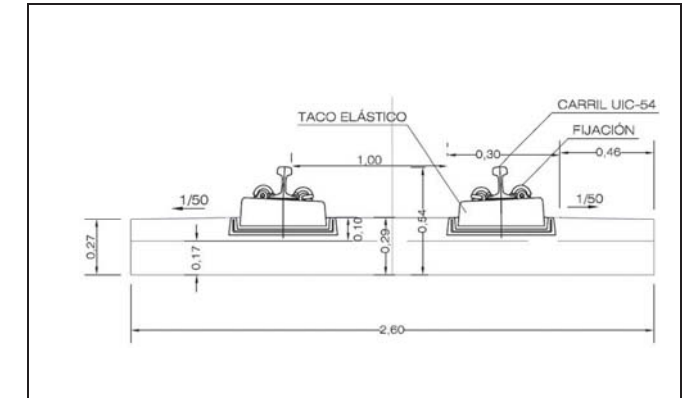


Imagen 9. Características de la superestructura de vía.

La estructura de apoyo de la vía se consigue con dos capas superpuestas. La primera, llamada de bateo, es de hormigón armado HA-20, con un espesor mínimo de 20 cm bajo la cazoleta del bloque asentado en ella. La segunda, que constituye la solera del falso túnel, de regularización y limpieza, se realizará de hormigón en masa HM-15, con un espesor mínimo de 50 cm.

Sistema de electrificación

Las instalaciones de electrificación ferroviaria a instalar son:

- Línea aérea de contacto en falso túnel.
- Línea aérea de contacto en tramo en trinchera y superficie.

La electrificación se realizará con una tensión de alimentación de 1.500 V en corriente continua. La catenaria a instalar será apta para una velocidad superior de 100 km/h aunque no se prevea dicha velocidad en el tramo proyectado entre la UIB y el Parc Bit.

En el falso túnel se instalará catenaria rígida, debido a las ventajas que presenta este tipo de catenaria como consecuencia de gálibo reducido en las zonas del túnel.

La catenaria rígida estará formada por un perfil de aluminio en cuya parte inferior se fijará el hilo de contacto de 107 mm² de sección, completamente ajustado a la barra y engrasado.

Se instalarán seccionamientos cada 400 metros aproximadamente para evitar problemas derivados de la dilatación del carril conductor.

Se instalarán puntos fijos en la mitad de los seccionamientos aproximadamente para que la catenaria

no sufra descompensaciones mecánicas.

La captación de la corriente se efectuará mediante el pantógrafo con el que debe ir dotados los trenes, de manera que este entrará en contacto con el hilo de contacto, transmitiendo la energía que será conducida a las máquinas propias del tren. Para evitar un desgaste prolongado en el pantógrafo, el sistema de catenaria se desarrollará en zigzag, por lo que el pantógrafo se desgastará de manera homogénea.

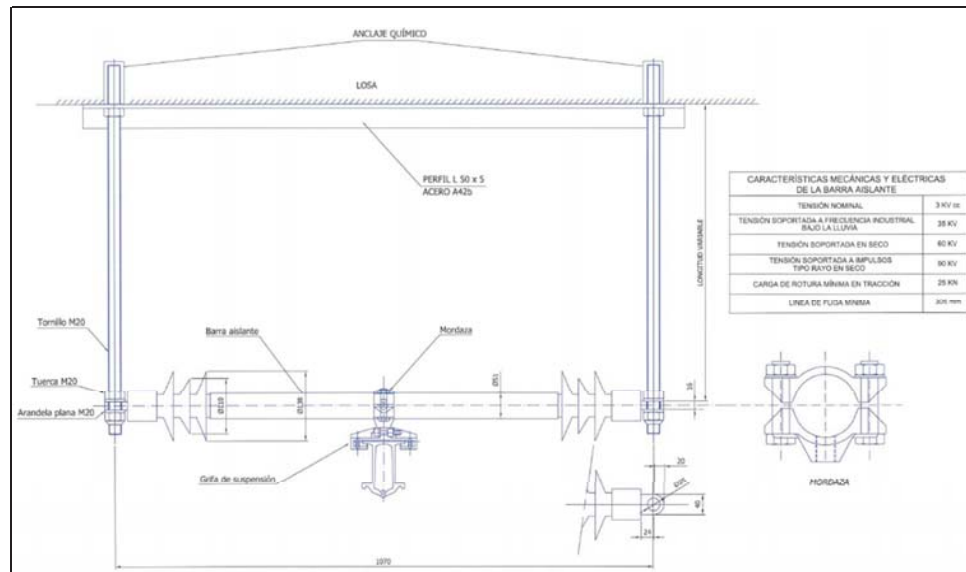


Imagen 10. Catenaria rígida en falso túnel.

En el resto del tramo de ampliación de la línea del metro fuera del falso túnel se instalará catenaria flexible, del tipo CR-160, apta para una velocidad mayor de 100 km/h, para una tensión de alimentación de 1.500 V en c.c. y adaptada para el ancho métrico.

Esta línea aérea de contacto es una catenaria simple poligonal atirantada, formada por un sustentador de cobre de 153 mm² y dos hilos de contacto de cobre de 107 mm².

Los postes a utilizar están formados básicamente por perfiles laminados tipo HEB de diferentes dimensiones según sea su funcionalidad en la instalación. Estos postes llevarán en su base una placa de anclaje, diseñada al efecto de poderse acoplar mediante tuercas y contratueras.

Las ménsulas son equipos triangulares constituidos por tubos de acero galvanizado con aislador en el pie del cuerpo de ménsula y tirante que están fijadas en los postes por medio de articulaciones lo que les permiten seguir los movimientos longitudinales del hilo de contacto y del cable sustentador provocados por las variaciones de temperatura.

La diferencia máxima entre dos postes consecutivos es de 10 metros.

El descentramiento será en recta de ± 20 cm en todos los apoyos y en curva +20cm en el exterior de la curva y en centro de vano un descentramiento menor de 30 cm.

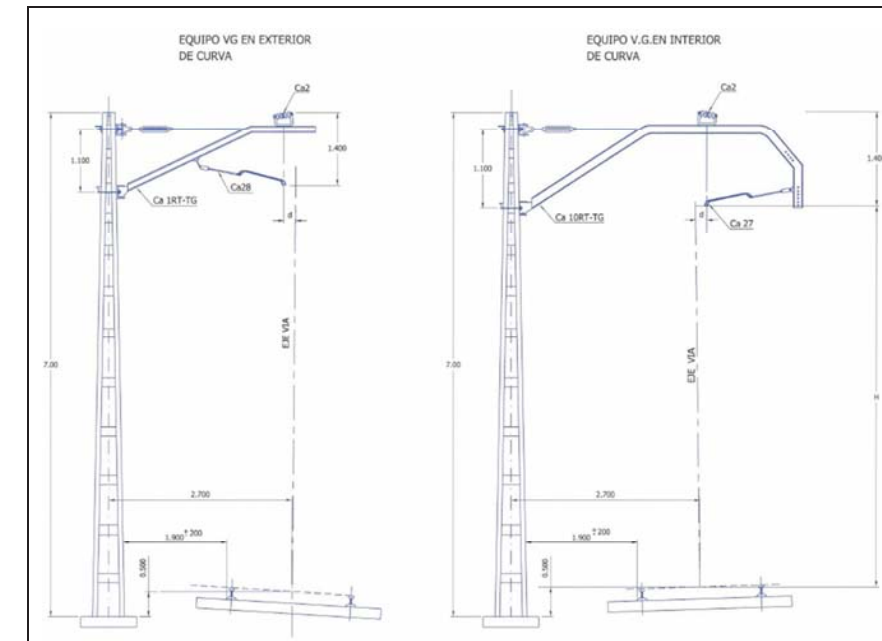


Imagen 11. Catenaria flexible en tramo trinchera y superficie.

Apeadero

Una vez llegado al final del recorrido del tramo de ampliación entre la UIB y el Parc Bit se realizará el apeadero lo cual conlleva, básicamente, la ejecución de las siguientes obras: Vallado perimetral mediante muros de contención con apariencia de mampostería tradicional, andén y acceso peatonal al mismo, elementos de cubierta, equipamiento de la parada, y zona de ajardinamiento de las superficies adyacente al apeadero.

El apeadero se emplaza en el lado sureste del complejo tecnológico del Parc Bit, de manera anexa a los espacios destinados a aparcamientos, tal y como puede observarse en la siguiente figura:



Imagen 12. Zona del apeadero del Parc Bit.

Desde el punto de vista de la accesibilidad y movilidad, se plantea una prolongación natural de los recorridos que actualmente conectan el parque con la zona de estacionamiento existente, de manera que el control de accesos a los andenes se sitúa en el lado norte del apeadero, donde se concentra a su vez las conexiones interiores entre ambos lados del mismo.

Los andenes quedan definidos según un eje sur a lo largo de una longitud de 80 metros. Se realizará un vallado perimetral mediante muros de contención con apariencia de muros de mampostería tradicionales que generan un corte en el terreno de manera natural, integrándolo con la vegetación de la zona.

Estos muros se prolongan puntualmente para desarrollar, apoyándose en elementos metálicos puntuales, las diferentes cubiertas que protegerán a los usuarios en los momentos de espera en los andenes.

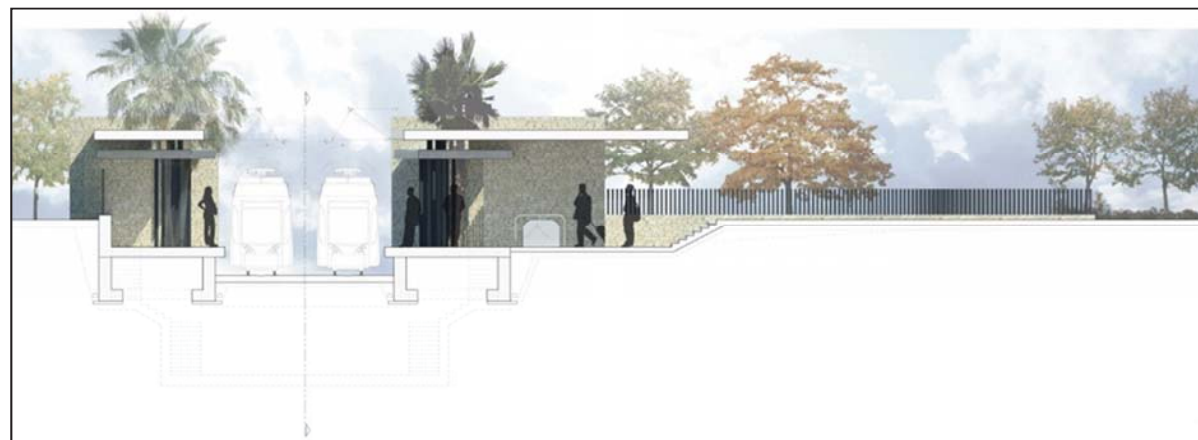


Imagen 13. Representación del apeadero.



Imagen 14. Representación del apeadero.

Además, se realizará una integración ambiental del apeadero mediante una plantación de especies vegetales autóctonas como son el ullastre y la mata.

Iluminación

La iluminación que se ha proyectado es con luminaria LED que trabajan a muy baja tensión, consumiendo muy poca energía (mientras que la luminaria halógena de 800 lumen consume una energía de 80W, la incandescente consume 60-70W, la CFL o de bajo consumo 20W y las led 10W); con la ventaja de emitir muy poco calor y mayor luminosidad con mucho menos consumo de electricidad. Además de tener una vida útil muy superior a cualquier otro tipo de luminaria.

En el tramo en túnel la luminaria proyectada es de la marca Disano modelo Hydroled de 36W. En el apeadero se ha resuelto con tiras de led de 5 W/m y 12 W/m dispuestas en la parte inferior de las marquesinas. Y para la conexión entre andenes se ilumina con luminarias residenciales de la marca Fosnova modelo Sreet dispuestas de 32W.

Para el desarrollo de la iluminación, sobre todo del apeadero, se ha tenido en cuenta las disposiciones de la Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Illes Balears.



Imagen 15. Luminaria Disano modelo Hydro LED.



Imagen 16. Luminaria Fosnova modelo Street.

Drenaje

El dimensionamiento de los diferentes elementos de drenaje, dada la importancia de los mismos en la tipología de la solución adoptada (considerando la totalidad de las fases se realiza en túnel o trinchera) se efectúa para los caudales asociados a un periodo de retorno de 500 años.

Drenaje de secciones a cielo abierto

Pará el drenaje longitudinal se deberá disponer de cunetas de hormigón configuradas e integradas sobre la propia losa ferroviaria que permitan evacuar el agua procedente de los márgenes y cuencas secundarias, evitando que la plataforma se inunde. Para ello se disponen las oportunas captaciones sobre dichas cunetas-caz superficiales que derivan a los colectores que discurren bajo la plataforma de losa inferior.

Drenaje de secciones en túnel

El drenaje longitudinal se llevará a cabo por medio de dos canaletas laterales, entre placa y paseo en túnel, y entre placa y andenes en estación. A esta canaleta desaguarán los canalillos que, situados transversalmente a las vías, conducirán el agua de filtraciones que se recoge en las medias cañas que discurren a lo largo de la arista de intersección de los hastiales del túnel con la superficie de la solera.

Pozos de bombeo

Para evitar el acceso de la escorrentía al interior del túnel, el agua de lluvia caída sobre la superficie

del apeadero será recogida por las canaletas y conducida por gravedad hasta un punto donde estará situado el pozo de bombeo. El agua será bombeada y reconducida al pozo más próximo de la red de drenaje existente.

Instalaciones ferroviarias

Se dispondrá de un prisma de canalización de comunicaciones de hormigón en masa del tipo HM-20/B/20/I y 6Ø110mm, de dimensiones 0,60m de anchura y 0,45m de altura. Dicho prisma se ejecutará conformando la losa ferroviaria y servirá de infraestructura para las posteriores instalaciones de energía, señalización y comunicaciones que a posteriori deberán ejecutarse. Las dimensiones del prisma se ajustarán a las condiciones del trazado en planta y alzado y se ejecutará alineado respecto de la vía en placa, con una cota máxima coincidente con la cota del plano de rodadura.

Además se diseñan registros cada 50 metros de distancia mediante arquetas de hormigón armado HA-25/B/20/IIa y acero B500SD de dimensiones interiores 1,20m x 0,60m y de 0,60m x 0,60m situadas en la plataforma a cielo abierto o en túneles, respectivamente. Las tapas de las arquetas contarán con cierre con llave y serán de fundición clase C-250. Además en un mismo marco de 120x60cm se dispondrá de dos tapas de 60x60cm, sus correspondientes inscripciones según normativa vigente y de SFM.

Afección y reposición de servicios afectados

En el presente apartado se detallan aquellos servicios existentes públicos o privados que, como consecuencia del “Proyecto de ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit” podrían resultar afectados.

Para la realización de los trabajos que se describen a continuación, se ha contado con la cartografía a escala realizada para este proyecto, así como con las visitas al campo y las comunicaciones con los distintos organismos, empresas o particulares afectados.

Los principales servicios existentes consisten en cruces de:

- Líneas eléctricas.
- Conducciones de agua potable.
- Conducciones de saneamiento.
- Infraestructura telefónica.

Reposició de servicis afectats

Conduccions de aigua potable

Las conducciones de agua potable las gestiona EMAYA. Las actuaciones principales que se refieren a la red de agua potable son:

- Tubería de hormigón de Ø1200 mm desde el embalse. Cota, 2 m bajo el terreno. Interfiere con la traza en dos puntos:
 - PK 0+750. La cota de la tubería es de +95.00 y la cota de la cara superior de la losa del túnel es +95.8 m
 - PK 1+130. La sección de la vía en esta zona es en trinchera, quedando la tubería más o menos a la misma cota que el carril.

En ambas intersecciones, la tubería debe desviarse de la traza. El desvío se realizará según las especificaciones de EMAYA.

- Túnel d'en Bouvy. Se trata de una construcción del siglo XVII que está declarada Bien de Interés Cultural. La cota del fondo de la canalización es de +74,42 en el punto de cruce con el trazado (basado en los datos recibidos por EMAYA). Por lo tanto, el túnel de la vía pasará por encima de la canalización. Se dispondrá una construcción para puentear las cargas de la vía a los lados de la canalización y no transmitir las cargas sobre esta. Esta estructura se define en el apartado actuación sobre acueducto.
- Tubería de agua potable de Fibrocemento. En la zona cercana al túnel d'en Bouvy la traza cruza con varias tuberías de agua potable. Puesto que la vía está en túnel, se repondrán las tuberías en la misma posición tras la construcción del túnel.

Conducciones de saneamiento

- Existe una conducción de aguas residuales de PVC cercano a la vía en el inicio del tramo (PK 0+060), que puede interferir en las labores de excavación. Se trata de una conducción en desuso, por lo que podrá ser desmantelada si es necesario.
- Al final del tramo (PK 1+100) existe una red de agua regenerada de 150 mm propiedad de EMAYA. Esta red será reubicada, en el tramo que interfiera con la traza, paralela a la traza por el lado oeste.

Telecomunicaciones

Las redes de telecomunicaciones afectadas por la traza son:

- PK 1+130. Se trata de una red de canalizaciones subterránea de titularidad del Parc Bit que utilizan operadores privados y públicos. Se sitúa en el margen derecho de la calle María Agnesi. En esta intersección la vía está en sección túnel, pero la profundidad bajo el terreno impide mantener la sección de prisma actual. Los tubos serán embebidos en la losa superior del túnel y se dispondrá de arquetas de inspección a ambos lados de la intersección. Durante la ejecución de las obras, se realizará un desvío provisional para mantener el servicio durante los trabajos. Los cables que circulan por estas canalizaciones son de distintos operadores de telecomunicaciones. El desvío del cableado deberá realizarse según las indicaciones de los distintos proveedores.
- PK 1+150. Se trata de una red de canalizaciones subterránea de Islalink. Se sitúa en el margen izquierdo de la calle María Agnesi. En esta intersección la vía está en sección túnel, por lo que los conductos podrán desviarse por unas canalizaciones en el lateral de la carretera y sobre la sección de túnel. La solución de canalización será la misma que la existente, y la reposición se realizará una vez ejecutada la losa de cubierta. Durante las obras se realizará un desvío provisional para mantener el servicio de la línea en todo momento.

Alumbrado

Existe una conducción eléctrica de Baja Tensión para alumbrado también en el margen derecho de la calle María Agnesi (PK 1+130). La excavación puede afectar también a conducciones de alumbrado al otro lado de la carretera y a 3 iluminarias. Estas serán repuestas en la misma posición tras las obras.

La sección de la canalización es de 2 tubos enterrados a 40 centímetros, con arquetas de 40 cm en los cambios de sentido, red de tierras a lo largo de la canalización.

Conducciones eléctricas

En ese mismo PK 1+130 cruza la traza con una conducción de media tensión. La propiedad de la línea es de SAMPOL. Se trata de la red que alimenta el Parc Bit por lo que no puede cortarse durante las obras y se realizará un desvío provisional durante las mismas. Una vez terminada la losa, las canalizaciones

se repondrán por encima de esta.

DHC-Clima

En el PK 1+130 también cruza la traza con una conducción de DHC. La propiedad de la línea es de SAMPOL. Se trata de la red que conecta el Parc Bit y la UIB. En esta intersección la vía está en sección túnel, por lo que los conductos podrán desviarse por unas canalizaciones en el lateral de la carretera y sobre la sección de túnel.

Afección y solución al tráfico

Los trabajos a realizar no tendrán grandes consecuencias sobre el tráfico ferroviario, pues se trata de un tramo de nueva construcción, resultando en este caso la afección inexistente, salvo las posibles repercusiones sobre la Estación de la UIB que en cualquier caso, debido a la configuración de la misma serán mínimas.

En lo que respecta al tráfico rodado, se diferencian dos fases durante la ejecución de las obras la primera requerirá el corte de la carretera del Parc Bit y el carrer Conillera, mientras que la segunda fase se realizará sin corte del tráfico rodado. Además, ocasionalmente se requerirá el corte parcial en caminos para permitir el paso de los vehículos de transporte de materiales y maquinaria.

Por tanto se prevé una afección importante al tráfico rodado en el entorno de los puntos de cruce con la infraestructura proyectada con las consiguientes medidas a adoptar, aspectos desarrollados ampliamente a continuación.

Descripción de las afecciones al tráfico rodado durante las obras

En base al proceso constructivo previsto se estiman dos grados de afección al tráfico de la carretera del Parc Bit y el carrer Conillera en los puntos del cruce con el trazado ferroviario proyectado. Ocasionalmente se requerirá el corte parcial en caminos para permitir el paso de vehículos de transporte de materiales y maquinaria.

- Corte total del tráfico de la carretera:

Los trabajos que precisarán del corte total de las carreteras serán los propios de la ejecución de los muros pantalla y la losa superior que configurará el cajón del falso túnel.

La duración del corte se corresponderá con la duración de los trabajos de ejecución de los muros pantalla “in situ”, de la losa superior y de la posterior recuperación de la capa de rodadura del firme de las calzadas afectadas. Es por ello, que se realizará un desvío provisional del tráfico.

- Corte parcial del tráfico:

Es previsible que en momentos dados, como en el transporte de materiales hasta puntos de acopio, sea necesario impedir la circulación por algunos de los caminos con el fin de permitir la circulación de los vehículos de transporte de materiales o maquinaria.

- Sin corte del tráfico rodado:

Salvo en los casos comentados anteriormente, la afección al tráfico de las carreteras será nula dado que la mayoría de los trabajos se realizan en terrenos adyacentes a las mismas.

Medidas a adoptar

En función de las afecciones anteriormente descritas, resulta obligatorio adoptar una serie de medidas para el mantenimiento de la circulación y la seguridad, tanto de los usuarios de las carreteras como de los trabajadores de la obra.

- Corte total del tráfico de la carretera:

Se habilitarán trazados alternativos con la señalización correspondiente, cuyas soluciones de desvío finales a adoptar deberán ser aprobadas y coordinadas con los organismos y ayuntamientos correspondientes, así como con la dirección facultativa de las obras.

Todos los trabajos necesarios para habilitar los desvíos provisionales (retirada de elementos, adecuación de caminos en su caso, etc.) serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta, estando su ubicación sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra.

Por otra parte, el Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones, tales como mobiliario, cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la implantación de los desvíos provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

- Corte parcial del tráfico:

Para dar paso alternativo entre vehículos usuarios de caminos y los de la obra se deberá disponer permanentemente de señalización manual que regule el paso del tráfico de forma alternativa, complementariamente con la señalización necesaria para cada supuesto.

- Sin corte del tráfico rodado:

Aunque no se interrumpa ninguno de los carriles de las carreteras en determinados periodos de la ejecución de las obras, se deberá disponer la señalización y balizamiento necesaria para garantizar la seguridad de la circulación.

Gestión de residuos

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha llevado a cabo un estudio de gestión de los residuos que está previsto que se generen en las obras estimando la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra.

RCD's NIVEL I

Tierras y pétreos procedentes de excavaciones. En caso de no reutilización se llevarán directamente a vertedero o cantera:

<u>Tierras procedentes de la excavación a vertedero</u>	
<u>Concepto</u>	<u>Volumen (m3)</u>
Excavaciones, zanjeados...	107.700,44
<u>Tierras procedentes de la excavación reutilizable</u>	
<u>Concepto</u>	<u>Volumen (m3)</u>
Tierra vegetal	14.577

RCD's NIVEL II

Existen residuos de Nivel II no cuantificables, tales como plástico, cartón, madera, envases contaminados, botes aerosoles, residuos orgánicos asimilables a RSU y otros residuos peligrosos. Existen datos estadísticos al respecto, pero están muy enfocados a otras obras, por lo que su aplicación en proyectos como el presente no se ajusta demasiado a la realidad. A estos efectos, en este proyecto se opta por prever

una serie de contenedores para todos los residuos de naturaleza RCD Nivel II y valorar su gestión, debiendo realizarse la instalación de un punto limpio con los siguientes contenedores:

Verde	Azul	Amarillo	Marrón	Negro	Blanco	Rojo	Morado	Gris
Vidrio	Papel y cartón	Envases y plásticos	Madera	Neumáticos	Residuos orgánicos	Residuos peligrosos	Pilas alcalinas y de botón	Inertes

RCD's NIVEL III

Residuos procedentes de desbroces. El importe de la gestión de este residuo está incluido en el propio importe de las partidas correspondientes del presupuesto, dada su acumulación con las excavaciones y difícil cuantificación.

RCD's DEMOLICIÓN

Escombros procedentes de desmontajes particulares y de demoliciones que se deberán llevar directamente a vertedero:

<u>Demoliciones</u>	
<u>Concepto</u>	<u>Volumen (m3)</u>
Escombros cuantificables	1.176,77

RCD's POTENCIALMENTE PELIGROSOS CUANTIFICABLES

<u>Residuos potencialmente peligrosos</u>	
<u>Concepto</u>	<u>Volumen (m3)</u>
Varios	90,00

REUTILIZACIÓN DE LOS RCD'S

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles. La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

Se prevé el siguiente volumen de material a reutilizar:

Tierras procedentes de la excavación reutilizable	
Concepto	Volumen (m3)
Tierra vegetal	14.577

Se reutilizará la tierra vegetal para las plantaciones alrededor del apeadero del Parc Bit y la siembra del tramo en falso túnel.

DESTINO DE LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES

El destino previsto para los residuos no reutilizables “in situ” se confiará a las empresas de gestión especializadas que deberán estar autorizadas por la Conselleria de Medio Ambiente para la gestión de dichos residuos y los vertederos deberán estar autorizados por el Consell Insular de Mallorca.

En la tabla siguiente se muestra los residuos generados en obra, así como el tratamiento y el destino de cada uno de ellos.

A.1.: RCDs Nivel I			Tratamiento	Destino
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Vertedero	Restauración / Vertedero
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
x	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino
1. Asfalto				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 02	Aluminio	Reciclado	
	17 04 03	Plomo		
	17 04 04	Zinc		
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
	17 04 06	Estaño	Reciclado	
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio				
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino
1. Arena Grava y otros áridos				
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
x	01 04 09	Residuos de arena y arrolla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
4. Piedra				
x	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino
1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
2. Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 05	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qoo	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qoo	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qoo	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
x	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qoo	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNPs
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qoo	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qoo	
x	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero

3. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y SUS IMPACTOS POTENCIALES

3.1. Justificación del proyecto

El creciente interés por la protección del medio ambiente ha contribuido al aumento del transporte público en detrimento del vehículo privado. Este hecho ha motivado la puesta en marcha de proyectos encaminados a favorecer la utilización del transporte público, y en particular el ferrocarril.

Es por ello necesario ayudar a la construcción de nuevas líneas de ferrocarril, como viene reflejado en la Norma 53 del Plan Territorial de Mallorca, teniendo como objetivo el aumento del transporte ferroviario.

Actualmente la línea 1 de Metro discurre entre la Estación Intermodal de Palma hasta la Universitat de les Illes Balears (UIB) sin llegar al Parc Balear de Innovació Tecnològica (Parc Bit). El Parc Bit es un parque empresarial que acoge a empresas mayoritariamente del ámbito tecnológico con numerosos trabajadores, además de albergar un instituto. Los trabajadores y usuarios de este parque tecnológico únicamente pueden acceder mediante sus vehículos privados, colapsando la carretera Ma-1110 y la carretera de acceso al Parc Bit y a la UIB.

Las alternativas que a continuación vamos a desarrollar son la alternativa 0 o no realización del proyecto respecto a la realización del mismo.

La no realización de la ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit conllevaría que los trabajadores y usuarios del mismo seguirían utilizando sus vehículos privados, y conforme vaya aumentando el número de empresas, y por lo tanto aumentando el número de trabajadores y usuarios, mayor utilización de vehículos y por lo tanto mayor contaminación, colapsos y retenciones en las carreteras Ma-1110 y de acceso al Parc Bit y la UIB.

Por su parte, la construcción de la ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit implicaría que los trabajadores y usuarios del mismo podrían utilizar el metro en detrimento del vehículo privado con las ventajas que esto conlleva para el medio ambiente (reducción de la contaminación, del ruido...) y para los usuarios de las carreteras Ma-1110 y de acceso al Parc Bit y la UIB que no pudieran utilizar el metro que verían un descenso en las retenciones.

Por ello se hace necesaria la construcción de la ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit. Para

reducir la contaminación y el ruido de la zona y reducir el colapso y las retenciones de la carretera Ma-1110 y de acceso al Parc Bit y a la UIB.

3.2. Estudio de alternativas

Para la elección de la alternativa de trazado más idónea para la ampliación del metro hasta el Parc Bit se han tenido en cuenta varios factores:

- Las condiciones medioambientales: En principio no va a ser una característica que vaya a condicionar la alternativa a elegir, ya que las posibles alternativas discurren por la misma zona, donde no existen espacios protegidos, además de ser una zona de bajo valor ecológico, por lo que este punto no será de especial importancia a la hora de elegir la alternativa de trazado. Aun así se tendrá en cuenta la vegetación afectada en cada alternativa por ser el condicionante ambiental que puede ser diferente en cada caso.
- Topografía del terreno: Este punto va a dar una idea del movimiento de tierras que se tiene que realizar durante las obras, aprovechando dentro de lo posible esta topografía existente para reducir movimientos de tierra. Aunque la topografía de la zona es similar se tendrá en cuenta las mínimas variaciones que haya entre alternativas. La alternativa con menor altitud y menor orografía será la más apta.
- Servicios afectados: La afección a servicios supondría molestias para el personal de la Universidad y del Parc Bit ya que se podían ver afectados los servicios de los edificios y los accesos a estos lugares, además de conllevar mayor tiempo de obra como consecuencia de la modificación de dichos servicios. Por tanto se tendrá en cuenta la cantidad y el tipo de afección de cada alternativa.
- Longitud del trazado: Este factor está relacionado con el número de parcelas afectadas, así como la posible afección a un mayor número de condicionantes ambientales. Debido a que el recorrido que puede realizar el metro desde el la UIB hasta el Parc Bit es muy limitado y las distancias de las alternativas son muy similares (de 1042 a 1218 metros) este punto no será de especial importancia a la hora de elegir la alternativa de trazado.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero: Para este factor se ha realizado un cálculo

estimativo de las emisiones de gases de efecto invernadero de cada una de las alternativas y se ha comparado con el cálculo realizado para la alternativa 0 o no realización del proyecto. Para ello se ha tenido en cuenta los datos facilitados por el Observatorio de la Sociedad de la Información de la FundaciónBit donde en su Informe respuestas movilidad Parc Bit de febrero de 2018 indica que en el Parc Bit el número de trabajadores es de 2994 y de éstos 1557 provienen de Palma y utiliza el coche particular. Para el cálculo se ha seguido la metodología descrita en el apartado 4.3. *Huella de carbono* y los datos de factor de emisión se han cogido de la *Oficina Catalana de Cambio Climático (OCCC)*.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

CÁLCULO DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LAS ALTERNATIVAS							
Fuente de emisión	Cantidad	Unidades	Factor de emisión	Unidades	Total	Unidades	Anuales
Transporte del 50% trabajadores en coche diésel Palma-ParcBit.	6.621,50	veh Km	130,19	g CO2 eq / veh Km	862,0531	Kg CO2 eq	413.785,4808
Transporte del 50% trabajadores en coche gasolina Palma-ParcBit.	6.621,50	veh Km	123,35	g CO2 eq / veh Km	816,7620	Kg CO2 eq	392.045,7720
Sumatorio transporte en coche. Palma-ParcBit. Alternativa 0.					1.678,8151	Kg CO2 eq	805.831,2528
Transporte en metro alternativa 1 Palma-ParcBit	13.036,76	pas Km	53,53	g CO2 eq / pas Km	697,8578	Kg CO2 eq	334.971,7518
Transporte en metro alternativa 2 Palma-ParcBit	12.832,79	pas Km	53,53	g CO2 eq / pas Km	686,9395	Kg CO2 eq	329.730,9422
Transporte en metro alternativa 3 Palma-ParcBit	13.078,80	pas Km	53,53	g CO2 eq / pas Km	700,1082	Kg CO2 eq	336.051,9187

- Método constructivo: Este punto va a condicionar los movimientos de tierra, las estructuras y la cantidad de materiales necesarios para realizar la infraestructura.

Considerando razonadamente todos y cada uno de los aspectos o condicionantes referidos anteriormente, se han comparado globalmente entre sí tres posibles alternativas de trazado:

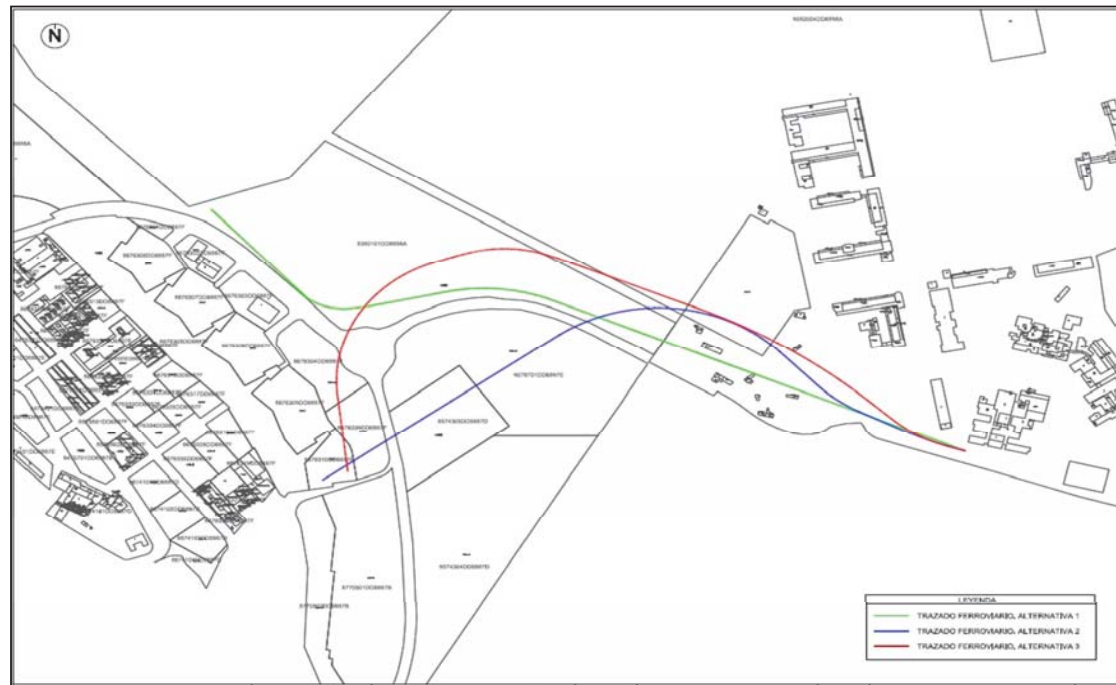


Imagen 17. Trazado de las alternativas.

Alternativa 1



Imagen 18. Trazado alternativa 1.

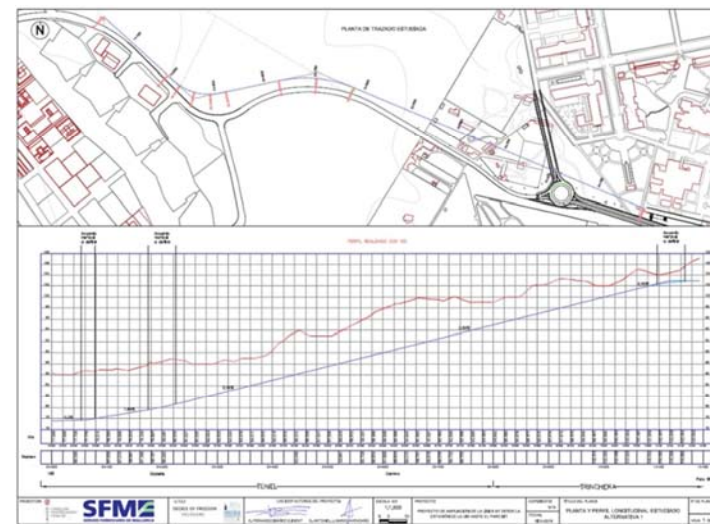


Imagen 19. Trazado alternativa 1.

Descripción de la alternativa

Como puede verse en la figura anterior, esta alternativa se inicia tras el final de la fase III de la línea metropolitana de Palma situada tras la estación de la UIB. Este punto corresponde al P.K. 7+156 de la fase III de dicha línea. Desde este punto P.K. 0+000 de esta nueva línea hasta el P.K. 0+800 discurriría en falso túnel atravesando la parcela de la UIB con edificaciones y el resto del trazado hasta el nuevo apeadero del Parc Bit en el PK 1+173 sería en trinchera. Por lo tanto el apeadero sería semienterrado en superficie. El

trazado tendría una longitud de 1173 metros.

Factores a considerar

Esta alternativa discurre la primera parte por una parcela donde podemos observar cultivo de secano de almendros. Una segunda parte donde discurre por una zona con edificaciones donde podemos encontrar especies propias de las comunidades de vegetación urbana o rural de ruinas, escombreras, solares y caminos, acusadamente nitrófilas, además se afectaría a una alineación de cipreses y cuatro ejemplares de pinos. La parte intermedia discurre por una zona de cultivo de secano de algarrobos. Y la parte final por una zona de cultivo de secano de almendros. Por lo tanto esta alternativa afectaría a 60 algarrobos (*Ceratonia siliqua*), 62 almendros (*Prunus dulcis*), 4 pinos (*Pinus halepensis*) y 38 cipreses (*Cupressus sp.*).

Con respecto a la topografía, esta alternativa discurre por terrenos con altitudes que van desde los 86 metros poco después del inicio del trazado hasta los 101 metros al final y sin ningún tipo de orografía ya que es prácticamente llano.

Debido a la realización de esta alternativa se verían afectados los siguientes servicios: una conducción de agua potable de EMAYA. Una conducción de saneamiento de aguas residuales. Una canalización de telefónica. Una red de telecomunicaciones. Y una conducción de DHC.

La longitud del trazado de esta alternativa es de 1173 metros y afecta a terrenos de la UIB y el Parc Bit.

Las emisiones de gases de efecto invernadero de esta alternativa se puede observar en la descripción de este factor y sería de 334.971,75 Kg CO₂ al año para el trayecto de Palma-Parc Bit de esta alternativa de los usuarios que irían al Parc Bit. Es muy similar a las demás alternativas y menos de la mitad que al alternativa 0 o la no realización del proyecto.

El consumo energético de esta alternativa ha sido calculado con los datos aportados por Serveis Ferroviaris de Mallorca siendo para las unidades de metro Palma-UIB de 6,02 Kwh/Km. Por lo tanto esta alternativa tendrá un consumo de 7,06 Kwh.

Esta alternativa discurriría en falso túnel la primera mitad y atravesaría una parcela de la UIB con edificaciones con los problemas que supondría de dificultad para atravesar este tramo además de suponer un mayor tiempo de obra y mayor presupuesto. La segunda parte de la alternativa discurriría en trinchera, por

tanto el apeadero sería semienterrado lo que conlleva un mayor movimiento de tierras y por lo tanto mayor tiempo de obra y mayor presupuesto.

Alternativa 2

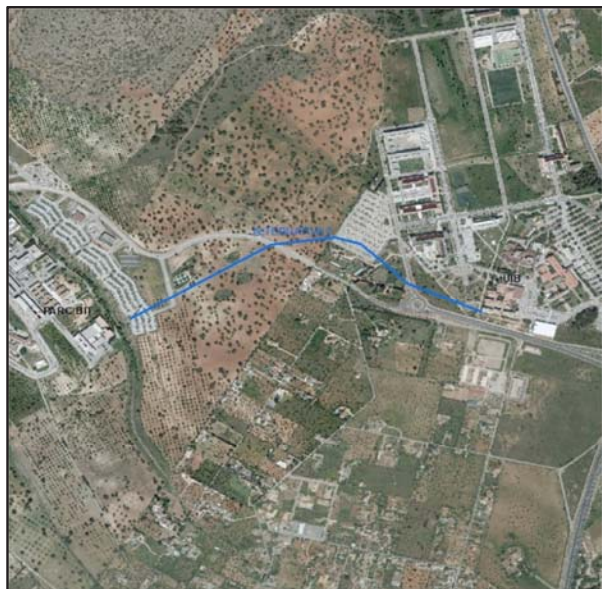


Imagen 20. Trazado alternativa 2.

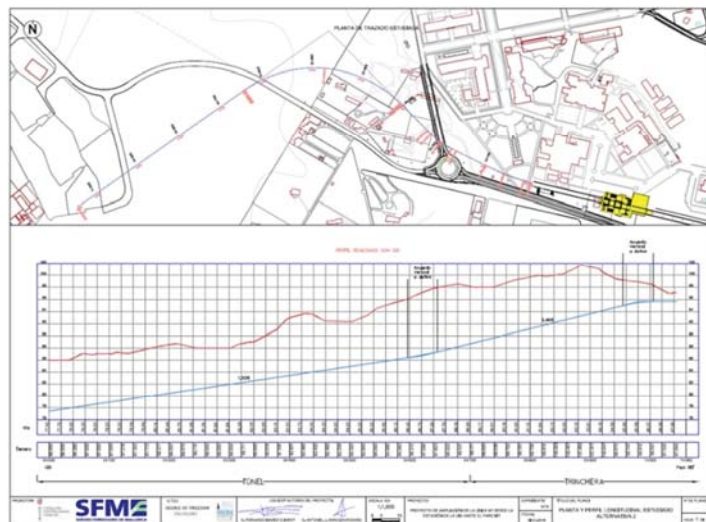


Imagen 21. Trazado alternativa 2.

Descripción de la alternativa

Como puede verse en la figura anterior, esta alternativa se inicia tras el final de la fase III de la línea metropolitana de Palma situada tras la estación de la UIB. Este punto corresponde al P.K. 7+156 de la fase III de dicha línea. Desde este punto P.K. 0+000 de esta nueva línea hasta el P.K. 0+700 discurriría en falso túnel atravesando el parking de la zona oeste de la UIB hasta el cruce con la carretera del Parc Bit. El resto del trazado hasta el nuevo apeadero del Parc Bit P.K. 1+042 sería en trinchera hasta alcanzar la superficie. El trazado tendría una longitud de 1042 metros.

Factores a considerar

Esta alternativa discurre la primera parte por una parcela donde podemos observar cultivo de secano de almendros. Una segunda parte donde discurre por parcelas donde podemos encontrar especies propias de las comunidades de vegetación urbana o rural de ruinas, escombreras, solares y caminos, acusadamente nitrófilas pero sin afectar a edificaciones. También se afectaría a vegetación ornamental del aparcamiento de la UIB de 14 ejemplares de *Celtis australis* y 17 ejemplares de *Ulmus sp.*

La parte intermedia discurre por una zona de cultivo de secano de algarrobos. Y la parte final por una zona de cultivo de secano de almendros. Por lo tanto esta alternativa afectaría a 31 algarrobos (*Ceratonia siliqua*) y 12 almendros (*Prunus dulcis*).

Con respecto a la topografía, esta alternativa discurre por terrenos con altitudes que van desde los 86 metros poco después del inicio del trazado hasta los 107 metros casi al final y sin ningún tipo de orografía ya que es prácticamente llano.

Debido a la realización de esta alternativa se verían afectados los siguientes servicios: una conducción de agua potable de EMAYA. Dos conducciones de saneamiento, una de agua residual y otra de agua regenerada. Dos redes de telecomunicaciones. Una conducción eléctrica de Baja Tensión para alumbrado y 2 iluminarias. Una conducción eléctrica de Media Tensión.

La longitud del trazado de esta alternativa es de 1042 metros y afecta a terrenos de la UIB y el Parc Bit.

Las emisiones de gases de efecto invernadero de esta alternativa se puede observar en la descripción de este factor y sería de 329.730,94 Kg CO₂ al año para el trayecto de Palma-Parc Bit de esta alternativa para los usuarios que irían al Parc Bit. Es muy similar a las demás alternativas y menos de la mitad que al alternativa 0 o la no realización del proyecto.

El consumo energético de esta alternativa ha sido calculado con los datos aportados por Serveis Ferroviaris de Mallorca siendo para las unidades de metro Palma-UIB de 6,02 Kwh/Km. Por lo tanto esta alternativa tendrá un consumo de 6,27 Kwh.

Esta alternativa discurriría en falso túnel la primera mitad pero no afectaría a edificación pero sí a pequeña parte del parking situado en la zona oeste de la UIB. La segunda parte de la alternativa discurriría en trinchera hasta alcanzar la superficie donde estaría el apeadero. Por lo tanto el apeadero sería en superficie lo que conlleva un menor movimiento de tierras y por lo tanto menor tiempo de obra y menor presupuesto.

Alternativa 3



Imagen 22. Trazado alternativa 3.

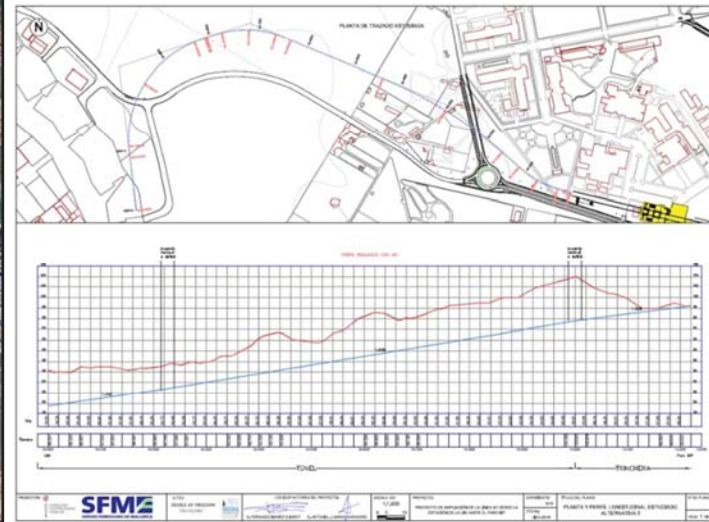


Imagen 23. Trazado alternativa 3.

Descripción de la alternativa

Como puede verse en la figura anterior, esta alternativa se inicia tras el final de la fase III de la línea metropolitana de Palma situada tras la estación de la UIB. Este punto corresponde al P.K. 7+156 de la fase III de dicha línea. Desde este punto P.K. 0+000 de esta nueva línea hasta el P.K. 1+080 discurriría en falso túnel atravesando el parking de la zona oeste de la UIB hasta el cruce con la carretera del Parc Bit en el entorno de la parcela fotovoltaica. El resto del trazado hasta el nuevo apeadero del Parc Bit P.K. 1+218 sería en trinchera hasta alcanzar la superficie. El trazado tendría una longitud de 1218 metros.

Factores a considerar

Esta alternativa discurre la primera parte por una parcela donde podemos observar cultivo de secano de almendros. Una segunda parte donde discurre por parcelas donde podemos encontrar especies propias de las comunidades de vegetación urbana o rural de ruinas, escombreras, solares y caminos, acusadamente nitrófilas pero sin afectar a edificaciones. También se afectaría a vegetación ornamental del aparcamiento de la UIB de 14 ejemplares de *Celtis australis* y 17 ejemplares de *Ulmus sp.*

La parte intermedia discurre por una zona de cultivo de secano de algarrobos. Y la parte final por una zona de cultivo de secano de almendros. Por lo tanto esta alternativa afectaría a 59 algarrobos (*Ceratonia siliqua*) y 45 almendros (*Prunus dulcis*).

Con respecto a la topografía, esta alternativa discurre por terrenos con altitudes que van desde los 86

metros poco después del inicio del trazado hasta los 98 metros al final y sin ningún tipo de orografía ya que es prácticamente llano.

Debido a la realización de esta alternativa se verían afectados los siguientes servicios: una conducción de agua potable de EMAYA en dos puntos. Dos conducciones de saneamiento, una de agua residual y otra de agua regenerada. Dos redes de telecomunicaciones. Una conducción eléctrica de Baja Tensión para alumbrado y 3 iluminarias. Una conducción eléctrica de Media Tensión. Y una conducción de DHC.

La longitud del trazado de esta alternativa es de 1218 metros y afecta a terrenos de la UIB y el Parc Bit.

Las emisiones de gases de efecto invernadero de esta alternativa se puede observar en la descripción de este factor y sería 336.051,92 Kg CO₂ al año para el trayecto de Palma-Parc Bit de esta alternativa de los usuarios que irían al Parc Bit. Es muy similar a las demás alternativas y menos de la mitad que al alternativa 0 o la no realización del proyecto.

El consumo energético de esta alternativa ha sido calculado con los datos aportados por Serveis Ferroviaris de Mallorca siendo para las unidades de metro Palma-UIB de 6,02 Kwh/Km. Por lo tanto esta alternativa tendrá un consumo de 7,33 Kwh.

Esta alternativa discurriría en falso túnel la primera mitad pero no afectaría a edificación pero sí a pequeña parte del parking situado en la zona oeste de la UIB hasta el cruce con la carretera del Parc Bit. De aquí discurriría en trinchera hasta alcanzar la superficie donde estaría el apeadero. Por lo tanto el apeadero sería en superficie lo que conlleva un menor movimiento de tierras y por lo tanto menor tiempo de obra y menor presupuesto.

3.3. Valoración

Se puede concluir que debido a que el recorrido que puede realizar el metro desde la UIB hasta el Parc Bit es muy limitado, por ello las longitudes de las alternativas son muy similares, y por tanto, también lo es el cálculo de los gases de efecto invernadero y los condicionantes ambientales. Debido a esto la alternativa más adecuada será la que afecte a un menor número de arbolado, menor topografía, ya que implica menos movimiento de tierras, menor número de afecciones, ya que implica menor tiempo de obra y

presupuesto, y el método constructivo, ya que la alternativa que tenga algún tramo en superficie conllevará menos movimiento de tierras lo que implica menos afección, menos tiempo de obra y menos presupuesto.

Por tanto, se valorarán las alternativas mediante 0, 1 y 2, siendo 0 la alternativa o alternativas con los condicionantes de mayor impacto, es decir las alternativas que afecten a un mayor número de arbolado, que tengan la topografía de mayor altitud y más abrupta, que afecten a un mayor número de servicios, y que en el método constructivo el apeadero sea semienterrado o enterrado con ningún tramo en superficie. Tendrá un valor de 2 la alternativa o alternativas con los condicionantes de menor impacto, es decir las alternativas que afecten a un menor número de arbolado, que tengan topografía de menor altitud y más llana, que afecten a un menor número de servicios, y que en el método constructivo el apeadero sea en superficie con algún tramo en superficie. Y tendrá un valor de 1 la alternativa con valores intermedios.

Las puntuaciones obtenidas son las siguientes:

ALTERNATIVAS	ARBOLADO	TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	SERVICIOS AFECTADOS	MÉTODO CONSTRUCTIVO	TOTAL PUNTUACIÓN
1	1	1	2	1	5
2	2	0	0	2	4
3	1	2	0	2	5

3.4. Conclusión

A la vista de lo expuesto anteriormente, las alternativas con mayor puntuación, y por lo tanto menor impacto, son las alternativas 1 y 3. Dentro de estas dos alternativas se ha elegido como el trazado más adecuado la **Alternativa 3**, debido a que el movimiento de tierras es mucho menor que la alternativa 1 lo que implica una considerable menor cantidad de residuos, al ser la cantidad de movimiento de tierras una importante partida de la obra y un menor tiempo de obra. Además de ser una zona no protegida y de bajo valor ecológico.

4. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

El proyecto de la ampliación del metro hasta el Parc Bit se enmarca dentro de la isla de Mallorca, afectando únicamente al término municipal de Palma, en terrenos propiedad de la Universidad de las Islas Baleares y del Parc Bit.



Imagen 24. Situación de la ampliación del metro.



Imagen 25. Recorrido de la ampliación del metro.

4.1. Climatología

El clima de Mallorca es típicamente mediterráneo, con unas temperaturas medias templadas y un régimen de precipitaciones estacional.

La isla presenta un clima con inviernos suaves y con heladas muy escasas. La primavera y el otoño son las estaciones del año con temperaturas más suaves. El verano es, en general, caluroso, aunque se deja sentir la influencia moderadora del mar en las costas, y el efecto de la altitud, en las zonas elevadas de la Sierra de Tramontana. En la mayor parte de la isla, la temperatura media anual supera los 15 °C; solamente en el tercio noroccidental de la misma, es decir en su zona más montañosa, dicho parámetro no alcanza el valor señalado.

Por su parte, la precipitación anual media es más bien baja, inferior a los 700 mm, excepto en la zona montañosa de Artà, donde hay núcleos en los que se superan los 1000 mm. El régimen de precipitaciones es irregular, hasta el punto de que la región puede sufrir sequías algunos años. La mayor parte de la lluvia se concentra en pocos días, con precipitaciones intensas durante el otoño.

Las tormentas son relativamente frecuentes, especialmente en las zonas más montañas de la isla,

como reflejo de la importancia que la actividad convectiva tiene en la meteorología de toda la región. Este tipo de fenómenos se da con mayor frecuencia entre los meses de agosto y noviembre, revistiendo, a veces, gran espectacularidad por su aparato eléctrico y los intensos chaparrones que desencadenan, singularmente en ciertas zonas, como la de Pollensa, cuya configuración orográfica constituye, al efecto, un factor determinante.

A continuación se presentan los principales valores climatológicos de Mallorca. La caracterización climática del área en la que se localiza el proyecto se ha efectuado a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología. La estación de referencia ha sido la de Palma de Mallorca/Aeropuerto, reflejándose sus características en la siguiente tabla:

Nombre de la estación	Altitud (m)	Latitud	Longitud	Período analizado
Palma de Mallorca / Aeropuerto	4	39° 34' 00" N	02° 44' 38" E	1972-2000

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
T	9.3	9.7	10.8	12.9	16.9	21.0	24.0	24.6	21.8	17.7	13.2	10.6	16.0
TM	15.1	15.5	17.1	19.2	23.3	27.4	30.8	31.0	27.7	23.2	18.8	16.1	22.1
Tm	3.5	3.8	4.5	6.5	10.5	14.6	17.3	18.2	15.9	12.2	7.6	5.2	10.0
R	36	32	28	34	27	16	7	16	48	68	48	46	410
H	79	77	75	72	69	65	63	67	73	77	79	80	73
DR	5	5	5	5	4	2	1	2	4	6	6	6	51
DN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DT	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	2	1	16
DF	6	5	6	3	2	1	1	1	1	2	4	5	36
DH	6	5	3	1	0	0	0	0	0	0	1	2	19

Siendo los parámetros los siguientes:

- Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias, TM (en °C).
- Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias, Tm (en °C).
- Temperatura media mensual/anual, T (en °C).
- Precipitación mensual/anual media, R (en mm).
- Humedad relativa media, H (en %).
- Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm, DR.
- Número medio mensual/anual de días de nieve, DN.

- Número medio mensual/anual de días de tormenta, DT.
- Número medio mensual/anual de días de niebla, DF.
- Número medio mensual/anual de días de helada, DH.

Como puede observarse, los máximos de temperatura se dan en los meses de verano, pero sin superar nunca los 25°C, mientras que los mínimos se dan en los meses de invierno, aunque sin descender nunca de los 9°C.

No nieva nunca, aunque en invierno sí hay días con heladas. En todos los meses hay algún episodio de nieblas, siendo más frecuentes en otoño e invierno.

La humedad relativa es elevada, debido a la cercanía del mar, aunque desciende ligeramente durante los meses de verano. En general se mantiene entre el 60 y 70%, valores típicos de las costas mediterráneas. Las precipitaciones descienden también en verano, incluso de manera brusca en el mes de julio. Los picos de lluvias se dan en otoño, que es cuando hay más días de tormentas.

Teniendo en cuenta los datos anteriormente expuestos, se concluye que la zona del proyecto se sitúa, según la clasificación bioclimática de Rivas-Martínez, en la Región Mediterránea, en el Piso Termomediterráneo.

Según la clasificación agroclimática de Papadakis, la zona tiene un clima mediterráneo marítimo, con inviernos Citrus, veranos Oryza, un régimen térmico Marino Cálido y un régimen hídrico Mediterráneo Seco.

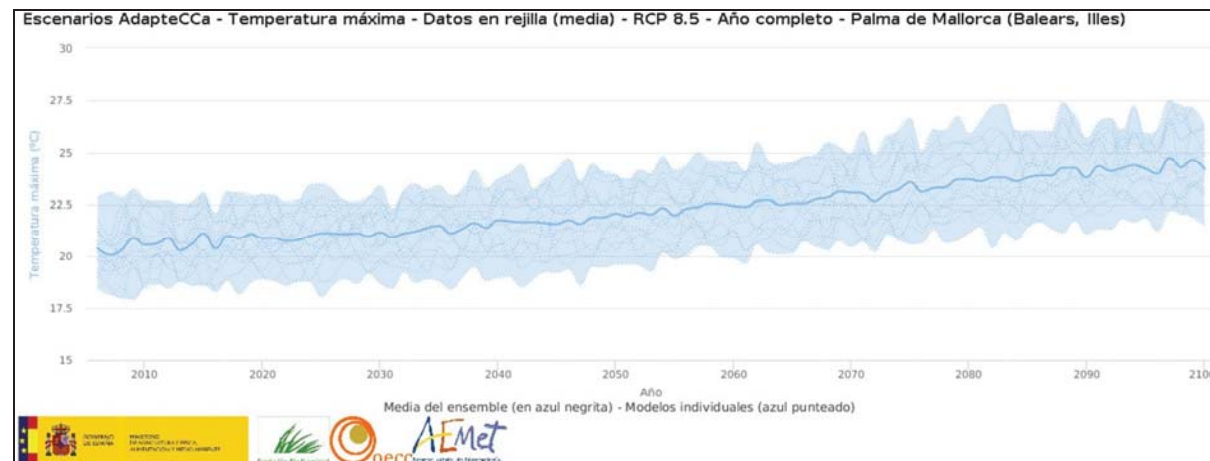
4.2. Proyecciones de escenarios de cambio climático

Para realizar las proyecciones de escenarios de cambio climático se ha utilizado el visor de escenarios de cambio climático del Ministerio para la Transición Ecológica (<http://escenarios.adaptecca.es>) desarrollado en el marco del PNACC (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático) y del proyecto LIFE-SHARA. Está orientado a facilitar la consulta de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España, realizadas a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en el marco de la iniciativa Escenarios-PNACC 2018. Esta iniciativa integra los resultados de distintos proyectos internacionales de

regionalización dinámica y estadística como Euro-CORDEX y VALUE, con las proyecciones nacionales desarrolladas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y por el Grupo de Meteorología de Santander (CSIC – Universidad de Cantabria).

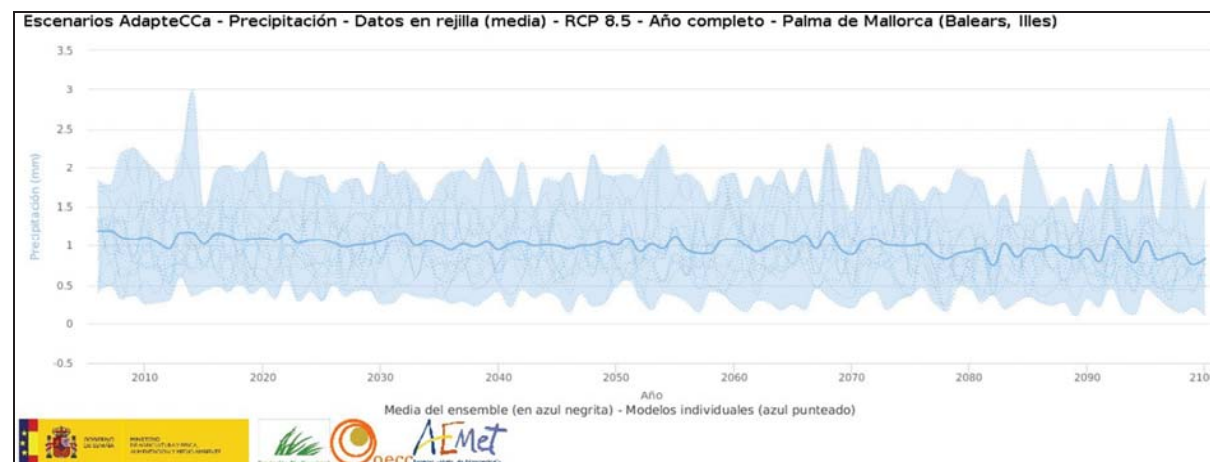
Para las diferentes proyecciones de escenarios de cambio climático se ha seleccionado el municipio de Palma de Mallorca por ser el ámbito del proyecto y los diferentes escenarios con las variables de temperatura máxima, precipitación y número de días de lluvia.

Temperatura máxima



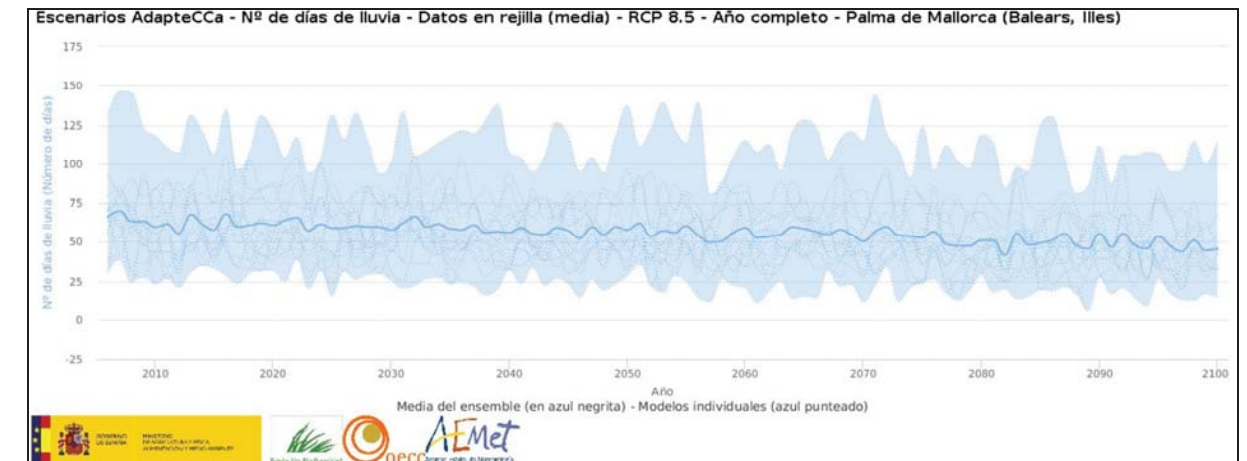
En la proyección de las temperaturas máximas se observa un aumento de las mismas desde los 21° C de media en la actualidad hasta casi los 25° C para 2100.

Precipitación



En la proyección de la precipitación anual se observa un descenso de las mismas desde los 1,2 mm en la actualidad hasta los 0.8 mm para 2100.

Número de días de lluvia



En la proyección de los días de lluvia anuales se observa un descenso de los mismos desde los 70 días de lluvia en la actualidad hasta los 45 días para 2100.

Conclusión

A la vista de las proyecciones anteriores de aumento de las temperaturas máximas y descenso de la precipitación anual y de los días de lluvia anuales son síntomas de cambio climático como consecuencia de la emisión de gases de efecto invernadero. Por ello en el siguiente punto se realiza en cálculo de la huella de carbono del proyecto en fase de construcción para conocerla y poner medidas correctoras que eviten o minimicen la emisión de estos gases. Así como también en el punto 3.2. *Estudio de alternativas* se ha realizado el cálculo de los gases de efecto invernadero de cada una de las alternativas y de la alternativa 0 o no realización del proyecto y donde podemos observar que la realización del proyecto va a suponer una reducción de **469.779,33 Kg CO2** anuales emitidos a la atmósfera.

4.3. Huella de carbono de la fase de construcción

Para el cálculo de la huella de carbono de la fase de construcción de la ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit se ha recurrido a la metodología reconocida y contrastada por instituciones de prestigio en estimación del impacto de Cambio Climático y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, tales como: World Resources Institute and World Business Council on Sustainable Development, así como World Ports Climate Initiative a través de su Grupo Carbon Footprint Working Group. Esta metodología, conocida como GHG Protocol, permite preparar inventarios de las emisiones de gases de efecto invernadero

directas e indirectas.

Alcance

GHG PROTOCOL define 3 alcances que reúnen las diferentes fuentes de emisiones de GEI:

- EMISIONES DE ALCANCE 1: comprende todas las emisiones generadas en el lugar de actividad, de manera directa (procesos químicos, utilización de vehículos pertenecientes a la entidad objeto de estudio, consumo de combustibles, etc.)
- EMISIONES DE ALCANCE 2: comprende las emisiones de GEI generadas por la producción de energía procedente del exterior (electricidad comprada), desde el lugar de producción (pérdidas en línea: distribución/transporte).
- EMISIONES DE ALCANCE 3: comprende las emisiones generadas por bienes y servicios consumidos (productos entrantes, desplazamiento del personal, gestión de residuos).

Para el presente proyecto se analizará, en un horizonte temporal equivalente a la duración de las obras, la huella de carbono esperada con la actividad que se generará al ejecutarse las obras. Así, las fuentes de emisión significativas en la obra se presentan en la siguiente tabla:

ALCANCE		ORIGEN	FUENTES DE EMISIÓN
Alcance 1	Emisiones directas de la utilización de cada uno de los elementos en la obra durante la etapa de construcción.	Consumo de combustible	Vehículos. Maquinaria en obra.
Alcance 2	Emisiones indirectas relativas al consumo eléctrico en las instalaciones de obra.	Consumo de electricidad	Maquinaria e instalaciones en obra.
Alcance 3	Emisiones indirectas derivadas de la fabricación de materiales, transporte de materiales y producción y distribución de combustible.	Producción y distribución de combustible, producción y transporte de materiales.	Producción y distribución de combustible Producción y distribución de electricidad Producción de materiales. Transporte de materiales.

Metodología

Para el cálculo se divide la obra en diferentes unidades de ejecución, y posteriormente se realiza un

inventario de todos los elementos de maquinaria y materiales previstos para la construcción de la obra. La estimación de los factores de emisión se ha realizado teniendo en cuenta la Base de Datos de Factores de Emisión, HueCO2 (aplicación informática que facilita el cálculo de la huella de carbono de la construcción de una obra pública en España. La base de datos ha sido desarrollada por TECNIBERIA (Asociación española de empresas de ingeniería, consultoría y servicios tecnológicos) con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica, aplicando la metodología descrita a continuación:

En una primera aproximación, puede decirse que el cálculo de la huella de carbono consiste en el producto de la actividad por su factor de emisión. Como resultado se obtiene una cantidad determinada de dióxido de carbono equivalente (kg CO2 eq):

Huella de carbono = Dato Actividad x Factor de emisión

- El dato de actividad es un parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI (Ejemplo: kWh de combustible).
- El factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (Ejemplo: kg CO2 eq/kWh de combustible).

El término dióxido de carbono equivalente (CO2 eq) es la unidad utilizada para exponer los resultados en cuanto a emisiones de GEI. Los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables del efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, los denominados gases de efecto invernadero (GEI), son: el dióxido de carbono (CO2), el metano (CH4), el óxido de nitrógeno (N2O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF6) y, desde finales de 2012, el trifluoruro de nitrógeno (NF3). Sin embargo, el CO2 es el GEI que influye en mayor medida en el calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI se miden en función de este gas. El Kg CO2eq es la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de estos GEI, expresados en términos del PCG de una unidad de CO2.

Los pasos a seguir para la estimación de emisiones de GEI han sido los siguientes:

- División de la obra en unidades de ejecución.

- Inventario de todos los elementos de maquinaria y de materiales proyectados a ser utilizados en la ejecución de la obra con sus cantidades respectivas.
- Consulta de los factores de emisión en la base de datos HueCO2.
- Multiplicación de la cantidad de cada elemento por su factor de emisión correspondiente.
- Sumatorio de las emisiones.
- Resultados.

Cálculo de las emisiones

División de las obras en unidades de ejecución:

<u>UD. EJECUCIÓN</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
1	Actuaciones previas y acondicionamiento del terreno.
2	Excavación.
3	Realización de las estructuras.
4	Montaje de la superestructura de vía.
5	Varios.

Inventario de elementos de maquinaria y materiales:

CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO. FASE DE CONSTRUCCIÓN								
MAQUINARIA								
<u>Ud. Ejecución</u>	<u>Maquinaria</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Unidades</u>	<u>Alcance</u>	<u>Factor de emisión</u>	<u>Unidades</u>	<u>Total</u>	<u>Unidades</u>
Excavación y varios	RETROEXCAVADORA PEQUEÑA	66,32	h	1	4,695	kg CO2 eq / h	311,3724	Kg CO2 eq
Estructuras	PISÓN VIBRANTE,PLA.60CM	1.031,77	h	1	2,101	kg CO2 eq / h	2.167,7488	Kg CO2 eq
Superestructura	MOTONIVELADORA	184,59	h	1	21,493	kg CO2 eq / h	3.967,3929	Kg CO2 eq
Estructuras	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 14 A 18 T	55,80	h	1	21,995	kg CO2 eq / h	1.227,3210	Kg CO2 eq
Estructuras	COMPACTADOR VIBRANTE DÚPLEX DE 1300 KG	14,56	h	1	16,799	kg CO2 eq / h	244,5934	Kg CO2 eq
Excavación y estructuras	CAMIÓN DE 150 HP, DE 12 T (5,8 M3)	22,05	h	1	22,239	kg CO2 eq / h	490,3700	Kg CO2 eq
Excavación y estructuras	CAMIÓN DE 200 HP, DE 15 T (7,3 M3)	4,44	h	1	24,71	kg CO2 eq / h	109,7124	Kg CO2 eq
Excavación y estructuras	CAMIÓN DE 250 HP, DE 20 T (9,6 M3)	120,60	h	1	34,594	kg CO2 eq / h	4.172,0364	Kg CO2 eq
Acondicionamiento, estructuras y varios	CAMIÓN CISTERNA	175,39	h	1	46,769	kg CO2 eq / h	8.202,8149	Kg CO2 eq
Estructuras y superestructura	CAMION GRUA DE 10 A 12 TM	158,54	h	1	59,304	kg CO2 eq / h	9.402,0562	Kg CO2 eq
Estructuras	COMPRESOR 3000I	546,97	h	1	7,364	kg CO2 eq / h	4.027,8871	Kg CO2 eq
Excavación	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 80 CV.	15,79	h	1	24,589	kg CO2 eq / h	388,2603	Kg CO2 eq
Excavación	RETROEXCAVADORA NEUMATICA DE 82 CV.	290,19	h	1	25,946	kg CO2 eq / h	7.529,2697	Kg CO2 eq
Excavación	RETROEXCAVADORA DE RUEDAS 145 CV	3.893,53	h	1	35,829	kg CO2 eq / h	139.501,2864	Kg CO2 eq
Excavación y estructuras	PALA CARGADORA S/NEUMAT. 102 CV.	226,02	h	1	22,46	kg CO2 eq / h	5.076,4092	Kg CO2 eq
Excavación y estructuras	PALA CARGADORA S/ORUGAS DE 112 CV	185,79	h	1	38,543	kg CO2 eq / h	7.160,9040	Kg CO2 eq
Estructuras	RODILLO VIBRANTE MANUAL 800 KG	627,93	h	1	4,816	kg CO2 eq / h	3.024,1109	Kg CO2 eq
Estructuras	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 9/12 TM	164,20	h	1	33,486	kg CO2 eq / h	5.498,4012	Kg CO2 eq
Estructuras y superestructura	CAMION BASCULANTE DE 6 TM	360,76	h	1	22,239	kg CO2 eq / h	8.022,9416	Kg CO2 eq
Estructuras y superestructura	CAMION BASCULANTE DE 20 TM.	1.502,70	h	1	39,536	kg CO2 eq / h	59.410,7472	Kg CO2 eq
Estructuras	CENTRAL DE FABRICACION HORMIGON 100 M3/H	39,83	h	1	160,615	kg CO2 eq / h	6.397,2955	Kg CO2 eq

Estructuras	CAMION HORMIGONERA DE 6 M3.	562,09	h	1	24,71	kg CO2 eq / h	13.889,2439	Kg CO2 eq
Estructuras	BOMBA DE HORMIGONADO S/CAMION 60 CV	411,15	h	1	40,05	kg CO2 eq / h	16.466,5575	Kg CO2 eq
Acondicionamiento y varios	BULLDOZER CON ESCARIFICADOR DE 75CV	106,17	h	1	20,88	kg CO2 eq / h	2.216,8296	Kg CO2 eq
Estructuras y superestructura	CAMIÓN CON CESTA DE 10 A 20 M DE ALTURA	1,70	h	1	22,239	kg CO2 eq / h	37,8063	Kg CO2 eq
Acondicionamiento y varios	MINICARGADORA S/NEUMÁTICOS CON ACCESORIO RETROEXCAV	6,60	h	1	4,695	kg CO2 eq / h	30,9870	Kg CO2 eq
Acondicionamiento	TRACTOR CON EQUIPO PARA TRATAMIENTO DEL SUBSUELO	231,22	h	1	69,184	kg CO2 eq / h	15.996,7245	Kg CO2 eq
Superestructura	RODILLOS METALICOS PARA COLOCACION ENTRE TRAVIESA Y CARRIL	1.300,00	h	1	29,656	kg CO2 eq / h	38.552,8000	Kg CO2 eq
Varios	MEZCLADOR CONTINUO CON SILO, PARA MORTERO INDUSTRIAL EN SECO A GRANEL	1.714,79	Kwh	2	0,7476	kg CO2 eq / Kwh	1.281,9770	Kg CO2 eq
Varios	TALADRO PERFORADOR HASTA 1 METRO	1.440,00	Kwh	2	0,7476	kg CO2 eq / Kwh	1.076,5440	Kg CO2 eq
Varios	ALQUILER CASETA DE OBRA	349,14	Kwh	2	0,7476	kg CO2 eq / Kwh	261,0171	Kg CO2 eq

CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO. FASE DE CONSTRUCCIÓN

MATERIALES

<u>Ud. Ejecución</u>	<u>Materiales</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Unidades</u>	<u>Alcance</u>	<u>Factor de emisión</u>	<u>Unidades</u>	<u>Total</u>	<u>Unidades</u>
Estructuras, superestructura y varios	ARENA DE RIO	1.776,64	t	3	3,7000	kg CO2 eq / t	6.573,5680	Kg CO2 eq
Estructuras, superestructura y varios	GRAVILLA 20/40 MM	3.233,77	t	3	3,7000	kg CO2 eq / t	11.964,9490	Kg CO2 eq
Estructuras, superestructura y varios	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 SR UNE 8	1.168,95	t	3	709,0000	kg CO2 eq / t	828.785,5500	Kg CO2 eq
Estructuras, superestructura y varios	FILMOGENO DE CURADO	3.479,61	Kg	3	14,0000	kg CO2 eq / Kg	48.714,5400	Kg CO2 eq

Estructuras, superestructura y varios	AGUA	2.733,80	m3	3	0,3190	kg CO2 eq/m3	872,0822	Kg CO2 eq
Estructuras, superestructura y varios	HORMIGON HM-25	3.510,80	m3	3	310,7870	kg CO2 eq/m3	1.091.110,9996	Kg CO2 eq
Estructuras, superestructura y varios	HORMIGON HM-30	7.498,60	m3	3	244,0000	kg CO2 eq/m3	1.829.658,4000	Kg CO2 eq
Estructuras, superestructura y varios	BARRA ACERO CORRUGADO	666,04	t	3	1400,0000	kg CO2 eq / t	932.453,2000	Kg CO2 eq
Estructuras, superestructura y varios	ACERO	6.404,32	Kg	3	1,7350	kg CO2 eq/Kg	11.111,4952	Kg CO2 eq
Estructuras y varios	MAT. DE PRESTAMO PARA CAPA DE FORMA	2.976,87	t	3	3,7000	kg CO2 eq / t	11.014,4190	Kg CO2 eq
Todas	TRANSPORTE DE MATERIALES	98.485,68	tKm	3	0,1220	Kg CO2 eq / tKm	12.015,2530	Kg CO2 eq

Resultados

La huella de carbono (en Kg Co2 eq) del proyecto en fase de construcción es:

Huella de carbono		
Alcance 1	363.523,88	Kg CO2 eq
Alcance 2	2.619,54	Kg CO2 eq
Alcance 3	4.784.274,46	Kg CO2 eq
Total	5.150.417,88	Kg CO2 eq

En la siguiente gráfica podemos observar la distribución de las emisiones según los distintos alcances:

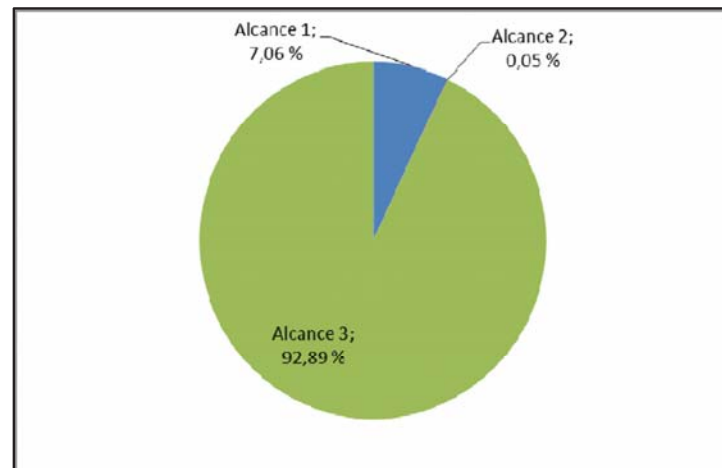


Imagen 26. Porcentaje de emisiones por alcance.

En la siguiente gráfica podemos observar la distribución de las emisiones según los distintos elementos:

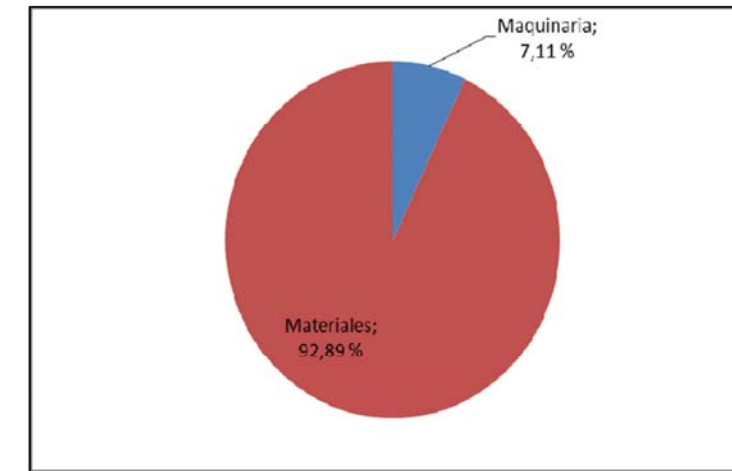


Imagen 27. Porcentaje de emisiones por elementos.

La utilización de la huella de carbono surge como un instrumento de información para la comunicación del desempeño ambiental de una entidad a todas sus partes interesadas, además de cómo indicador para tomar decisiones a la hora de reducir las emisiones asociadas a una actividad, producto o servicio.

A la vista de los resultados obtenidos en el caso que nos ocupa, podemos decir que el mayor impacto que se generará durante la fase de construcción del proyecto será en lo relativo a la construcción de las estructuras, y más concretamente en lo que se refiere a la fabricación y transporte de hormigón.

4.4. Geología

Marco geológico regional

La zona de Palma se encuentra en el sector centro occidental de la isla de Mallorca y forma parte de la Unidad geomorfológica y estructural denominada Llano Central, que está situada entre la Sierra de Tramuntana y las Sierras de Levante.

Desde el punto de vista geológico, el Llano Central donde se ubica el trazado se encuentra incluida en la hoja 724 del Mapa Geológico de España, a escala 1:50.000, y que a continuación se describen de forma detallada los materiales existentes en la zona del Llano de Palma:

TERCIARIO

Constituye la superficie sobre la que se depositan los sedimentos cuaternarios aflorantes en el Llano de Palma. Son depósitos miocenos, que pertenecen a uno de estos tres grupos:

- Calizas arrecifales (Mioceno superior-Plioceno. Tortoniense-Messiniense-Plioceno superior): esta unidad comprende dos conjuntos separados por una discontinuidad, que se han agrupado: el Complejo Arrecifal y el Complejo Terminal, correspondientes a la instalación de una plataforma arrecifal progradante. Se trata de calizas y calcarenitas con distintas faunas, e incluso en algunos casos se presentan margas y evaporitas en el centro de la cuenca.
- Margas y limolitas (Plioceno inferior y medio): formada a base por niveles de poco espesor de brechas y conglomerados con margas y limolitas grises con pirita, restos carbonosos y fragmentos de moluscos, a veces con cantos de caliza dispersos. Sobre estos se dispone un conjunto de margas y limolitas calcáreas grises de aspecto masivo, muy bioturbadas.
- Calcarenitas (Plioceno medio-superior-Pleistoceno inferior): se dispone de forma extensiva sobre la unidad anterior. Se reconoce debajo de los sedimentos cuaternarios en gran número de sondeos en el Llano de Palma. Son sedimentos de carácter litoral. Son en la base calcarenitas bioclásticas amarillentas de aspecto masivo, con intercalaciones de niveles de limolitas si se apoya sobre la unidad anterior o de conglomerados si lo hace sobre sedimentos más antiguos. Sobre estas se presenta una lumaquela masiva. Corona la secuencia un conjunto de calcarenitas bioclásticas de grano medio de tonos ocre y rojizos.

CUATERNARIO

Se trata de depósitos de edad Pleistoceno y Holoceno, que rellenan o recubren la práctica totalidad del Llano de Palma:

- Arcillas rojas, limolitas, conglomerados y suelos calcimorfos (Pleistoceno): constituyen la mayor parte del relleno de la cuenca del Llano de Palma. Generalmente están recubiertas por suelos aluviales y eluviales más recientes, aflorando hacia los bordes de la Sierra. Poseen un espesor del orden de 50 a 70 m. Consisten en conglomerados y brechas de elementos calcáreos y dolomíticos, de fábrica clasto soportada, con matriz limo arenosa y cemento calcáreo, con bases erosivas, fangos ocre y rojos, a veces con cantos, areniscas calcáreas, limolitas rojas y suelos calcimorfos y costras zonares. Hacia los bordes de la cubeta predominan las facies más gruesas, propias de las zonas proximales de un sistema de abanicos aluviales.
- Eolianitas (Pleistoceno superior): constituidas por granos de arena caliza, generalmente bioclastos, y cuarzo, de 0,5 a 1 mm bien clasificadas, más o menos cementadas por carbonatos. Contienen fragmentos de conchas marinas y foraminíferos rodados. Presentan estratificación cruzada de gran escala y gran ángulo, e intercalaciones de niveles de arcillas rojas de decalcificación y costras calcáreas.
- Limolitas y arcilla rojas con cantos de caliza (Holoceno): son 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.

Marco geológico local

El trazado de la ampliación de la línea metropolitana hasta el Parc Bit discurre por materiales cuaternarios poco o nada deformados que constituyen el Llano de Palma.

Se trata de depósitos aluviales del Holoceno y del Pleistoceno. La separación en campo de las dos unidades descritas en el apartado de geología regional es complicada, ya que los materiales que los componen son de similar naturaleza (gravas y cantos calcáreos, limos y arcillas limolíticas rojas, encostramientos, zonas de conglomerados alterados). En ambos casos son frecuentes los cambios laterales de facies debido a su génesis, encontrándose alternancias de arcillas, arcillas con gravas, gravas y bolos, limos, etc.

Características geotécnicas

Las cualidades geotécnicas de un emplazamiento dependen de varios factores como son la tectónica local de la corteza terrestre, la composición de las rocas que forman la parte más superficial de la misma y el análisis de los agentes geológicos actuales (aguas subterráneas y geomorfología).

De acuerdo con el Mapa Geotécnico General (hoja 57 10-7 Palma de Mallorca) del Instituto Geológico y Minero de España, el trazado discurre por la región de la Depresión central, en el área **III**.

III: Formas de relieve suaves: está constituida por una alternancia de conglomerados y limos consolidados. Presenta una superficie topográfica llana. El drenaje superficial es muy malo, mientras que el drenaje subterráneo es bueno. La capacidad de carga es alta aunque sin problemas de asientos importantes.

4.5. Edafología

La caracterización edáfica se ha basado en la información contenida en el Mapa de Suelos de España, escala 1:1.000.000.

Clima, relieve y litología, son fundamentalmente los agentes responsables del desarrollo de los

procesos de meteorización y edafización de los suelos, modificando o reforzando la acción de dichos agentes, la vegetación y la acción antrópica. De estos factores destacan por su importancia en el desarrollo y diferenciación de los perfiles, los balances de humedad y la acción de la erosión acentuada por el relieve.

El régimen de humedad de los suelos de la zona de estudio se encuadra dentro del tipo xérico. Esto es debido a que la mayoría de los años la zona del perfil edáfico primordialmente colonizada por las raíces de las plantas (sección de control de humedad) permanece totalmente seca por lo menos durante 45 días consecutivos, durante los 4 meses siguientes al solsticio de verano, y totalmente húmeda, al menos también 45 días consecutivos, durante los 4 meses siguientes al solsticio de invierno.

El suelo presente en el ámbito del proyecto es un **Inceptisol**. Los Inceptisoles son aquellos suelos que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes puesto que los suelos son bastante jóvenes todavía en evolución. Es por ello, que en este orden aparecerán suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis sea de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema.

Incluye una amplia variedad de suelos. En algunas zonas los Inceptisoles son suelos con un mínimo desarrollo del perfil (aunque eso sí, más desarrollados que los Entisoles), mientras que en otras son suelos con horizontes de diagnóstico que no cumplen los requisitos exigidos para otros órdenes de suelos. Pueden presentar horizontes de diagnóstico y epipediones como los úmbricos, antrópicos, óchricos, hísticos, móllicos y plaggen. Pero sólo unos pocos tienen un epipedión móllico y los horizontes de diagnóstico más comunes son el horizonte cámbico y un fragipan, aunque también pueden aparecer horizontes cálcicos, petrocálcico o duripan.

En los Inceptisoles uno de los factores más importantes es el tiempo puesto que se necesita el paso de éste para que los suelos se desarrollen. Su actuación sobre el suelo permitirá una evolución desde los Entisoles a los Inceptisoles al aparecer horizontes de diagnóstico incipientes.

Al ser un régimen xérico es el suborden Xerepts. Los Xerept son aquellos Inceptisoles con un régimen de humedad xérico y tienen un régimen de temperatura frígido, térmico o méxico. Se forman en depósitos Pleistocénicos o Holocénicos.

En la siguiente imagen se muestra el mapa de suelos correspondiente a la isla de Mallorca, en la cual

se enmarca el ámbito de estudio.

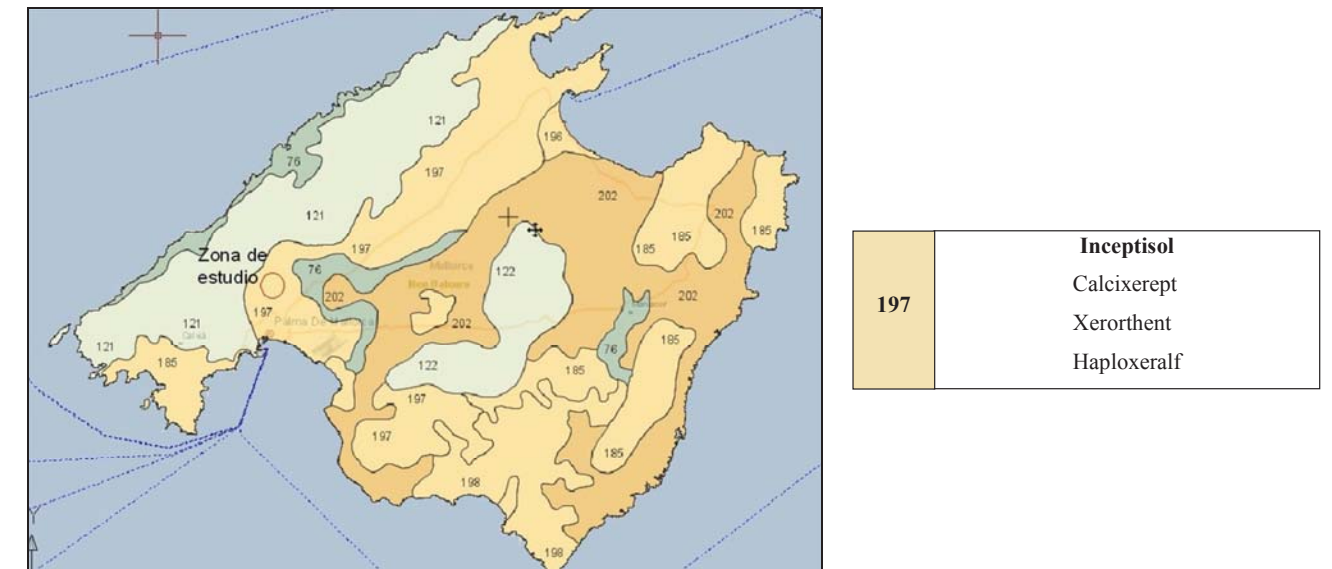


Imagen 28. Características edáficas de la zona de estudio.

4.6. Hidrología

Hidrología superficial

El ámbito de estudio se encuentra inmerso en el entorno de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

En Baleares no existen cursos de agua permanentes. Sus aguas corrientes son esporádicas y se encauzan a través de los torrentes, debido a las escasas precipitaciones y a las infiltraciones favorecidas por los roquedos existentes.

Cercanos a la zona de estudio, discurren los torrentes correspondientes a dos grandes cuencas, la del Torrent de na Bàrbara, y la del Torrent Gros, que discurren sin afectar directamente al trazado ferroviario de ampliación al Parc Bit. Tampoco se ve afectado por la zona inundable del Torrent de na Bàrbara, como puede verse en la figura siguiente:



Imagen 29. Torrentes y zona inundable de la zona de estudio.

Hidrología subterránea

La isla de Mallorca está dividida en tres sistemas acuíferos: 76, 77 y 78.

Los sistemas 76 y 78 corresponden a los sistemas montañosos de la Sierra Norte de Sierra de Levante, en los que los depósitos calizos y dolomíticos mesozoicos dan lugar a gran número de acuíferos aislados y desconectados entre sí.

El Sistema Acuífero 77 corresponde a la parte central de la isla, en la que un 85% de sus afloramientos son permeables, calizas y calcarenitas miocenas y pliocenas. La zona de estudio pertenece a este sistema.

El Sistema Acuífero 77 “Depresión central” comprende la parte central de la isla con una extensión de unos 2.200 km² flanqueada por la Sierra de Levante. Es una zona muy llana en la que normalmente las elevaciones no superan los 150 m puntualmente, en las Sierras Centrales, se llega a la cota de 500 m. Debido a estas características topográficas es en este sistema donde la agricultura ha experimentado su mayor desarrollo y es también donde se producen las mayores concentraciones de población fija. Consiguientemente es donde se producen las mayores demandas de agua para cubrir las necesidades humanas y agrícolas, y donde se efectúan los mayores bombeos encaminados a satisfacer estas demandas.

Unos 350 km² corresponden a afloramientos impermeables en su mayor parte margas burdigalienses. Los 1.850 km² de materiales permeables son de edades cuaternaria y vindoboniense, constituidos por calizas y calcarenitas en casi su totalidad.

Dadas las diferencias existentes en cuanto a calidad, demandas y uso del agua, el Sistema 77 se ha dividido en unidades hidrogeológicas.

La ampliación del metro se sitúa en la Unidad Hidrogeológica 1814M4. Son Reus, tal y como se puede ver en la figura siguiente:

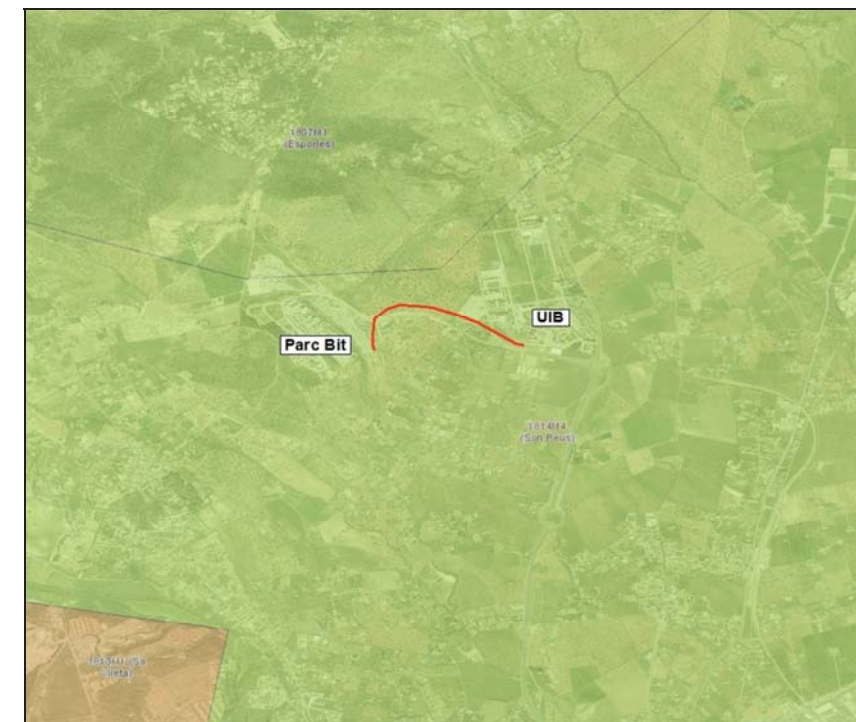


Imagen 30. Unidades Hidrogeológicas de la zona de estudio.

Vulnerabilidad de acuíferos

Como podemos observar en la siguiente figura, que nos muestra la vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos del Mapa de Vulnerabilidad a la Contaminación de Acuíferos de la Dirección General de Recursos Hídricos, todo el trazado de la ampliación del metro transcurre por una zona de vulnerabilidad de acuíferos moderada.

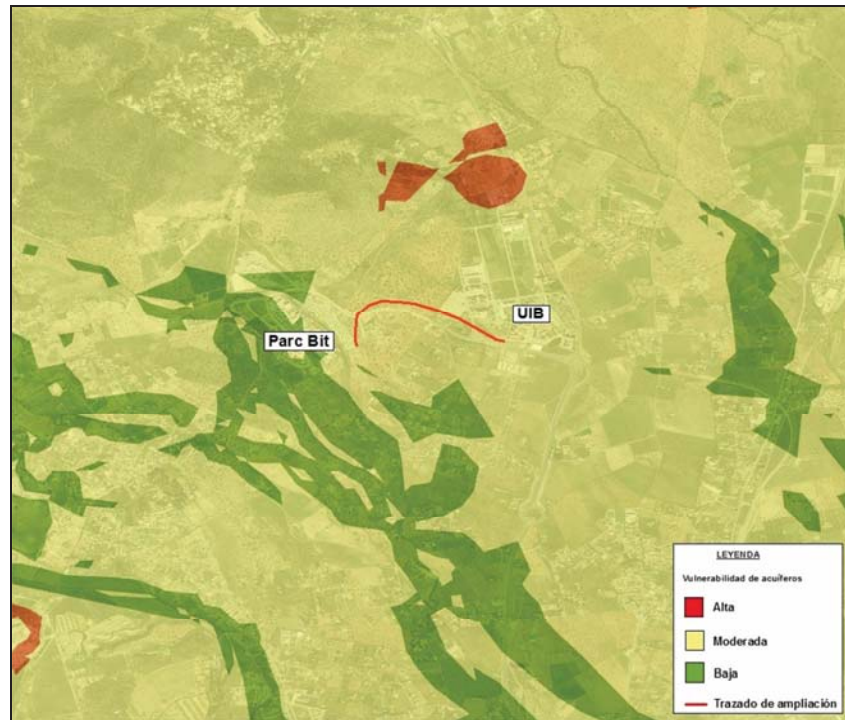


Imagen 31. Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos de la zona.

4.7. Vegetación

Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987) se entiende como vegetación potencial “la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales”; es decir la vegetación potencial corresponde a la cubierta vegetal que se encontraría presente de forma natural en ausencia de acciones transformadoras del territorio por parte del hombre, de modo que constituye la etapa de mayor desarrollo de la misma (vegetación climácica o clímax). La gestión del espacio y los usos que del mismo ha hecho y hace el hombre determinan, en mayor o menor medida, su desaparición, siendo sustituida por formaciones seriales de menor desarrollo (etapas degradativas) o por formaciones radicalmente diferentes a las potenciales (cultivos, prados, etc.). Tras la desaparición del elemento transformador, la vegetación evolucionaría de

nuevo progresivamente hacia su etapa climácica o potencial, siempre que la alteración no haya adquirido un carácter irreversible.

De este modo, atendiendo a la caracterización climática y edafológica de la zona de estudio, la vegetación potencial del territorio inventariado incluye la siguiente unidad geobotánica que representa al conjunto de comunidades vegetales y etapas seriales que pueden hallarse en un determinado ecosistema:



Imagen 32. Vegetación potencial de la zona.

30b	Serie termomediterránea menorquina de <i>Olea sylvestris</i> o acebuche (<i>Prasium majus</i> – <i>Oleto sylvestris sigmetum</i>). VP, acebuchales.
------------	---

Las etapas de regresión de la Serie termomediterránea menorquina de acebuche se muestran en la tabla siguiente:

Bosque	Matorral denso	Matorral degradado	Pastizales
-	<i>Olea sylvestris</i>	<i>Erica multiflora</i>	<i>Brachypodium ramosus</i>
-	<i>Prasium majus</i>	<i>Cistus incanus</i>	<i>Hypparrhenia hirta</i>
-	<i>Euphorbia dendroides</i>	<i>Erica scoparia</i>	<i>Stipa capensis</i>
-	<i>Phillyrea rodriguezii</i>	<i>Lavandula stoechas</i>	

Vegetación real

En el presente apartado se caracteriza la vegetación del trazado de la ampliación del metro que discurre desde la UIB hasta el Parc Bit, según la información aportada por el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos, el BIOATLAS, bibliografía y las visitas a la zona.

- Zona urbana:

El trazado discurre en su inicio por la zona urbana perteneciente a la UIB. Como se entiende directamente, se trata de unas áreas relativamente homogéneas, cuya vegetación presenta en líneas generales un mínimo interés ecológico por ser flora herbácea, ruderal y cosmopolita, que ocupa terrenos de solares y escombreras de escaso interés ecológico perteneciente a la comunidad vegetal denominada *Chenopodium muralis* en el que predominan las especies de las familias *Chenopodiaceae*, *Amaranthaceae*, *Cruciferaeae* y *Malvaceae*. También se afectará a algunos árboles ornamentales del aparcamiento de la UIB como son 14 ejemplares de *Celtis australis* y 17 ejemplares de *Ulmus sp.*, de escaso interés ecológico.

- Cultivo de frutales de secano:

Esta unidad se da desde que finaliza la zona urbana de la UIB hasta el final del trazado. Está compuesta por cultivos de secano de algarrobos y almendros. Como hemos visto en el Apartado 3.2. *Estudio de alternativas* el proyecto va a afectar a 59 algarrobos y 45 almendros.

En estos campos de cultivo de secano podemos encontrar vegetación natural típica de estos campos pertenecientes a la comunidad vegetal denominada *Diplotaxis eruroidis* en el que predominan las especies *Diplotaxis eruroides*, *Muscari comosum*, *Misopates orontium*, *Chenopodium sp.*, *Amaranthus sp.*, etc. de escaso interés ecológico.

- BIOATLAS:

Según el BIOATLAS en la zona podemos encontrar especies de flora herbácea, ruderal y cosmopolita, ya mencionado anteriormente, con escaso interés ecológico excepto una especie *Medicago citrina* que está catalogada y declarada como **Vulnerable** según el *Catálogo de especies amenazadas de las Illes Balears*. Por lo tanto, antes del inicio de los trabajos se efectuará un reconocimiento de esta especie singular in situ dentro del área prevista de jalonamiento bajo la supervisión de especialistas del órgano competente en medio ambiente. Los ejemplares o rodales de individuos pertenecientes a esta especie

singular que hayan sido localizados dentro del área prevista de jalonamiento, serán marcados y se informará de su presencia al órgano con competencias en medio ambiente que indicará las medidas adoptar.

Catálogo de árboles singulares

El Servicio de Protección de Especies de la Dirección General de Caza, Protección de Especies y Educación Ambiental, ha elaborado un Catálogo de Árboles Singulares amparado por la Ley 6/1991 de 20 de marzo de protección de los árboles singulares (BOCAIB nº 47 13.04.91).

En dicho Catálogo, que se puede consultar a través de la página Web del Servicio de Protección de Especies (https://www.caib.es/sites/proteccioespecies/es/cuales_son_y_donde_estan-6877/), se puede observar que no existe ningún árbol singular por donde transcurre el trazado.

4.8. Fauna

La fauna de una zona está determinada por su vegetación y el tipo de hábitats existentes en la misma.

El análisis del valor faunístico de la zona se ha hecho en base a la información disponible en el BIOATLAS, al trabajo de campo y la búsqueda de bibliografía:

Reptiles

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Balear de Especies Amenazadas
<i>Macroprotodon mauritanicus</i>	Culebra de cogulla	De interés especial

Dípteros

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Balear de Especies Amenazadas
<i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i>	Mosquito tigre	-

Dermàpteros

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Balear de Especies Amenazadas
<i>Guanchia pubescens</i>	-	-

Lepidópteros

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Balear de Especies Amenazadas
<i>Spodoptera littoralis</i>	-	-

Himenópteros

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Balear de Especies Amenazadas
<i>Megascolia (Regiscolia) maculata flavifrons</i>	-	-
<i>Bombus terrestris lusitanicus</i>	-	-

Coleópteros

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Balear de Especies Amenazadas
<i>Gonocephalum obscurum obscurum</i>	-	-

Crustáceos

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Balear de Especies Amenazadas
<i>Leptotrichus panzeri</i>	-	-

Mamíferos

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Balear de Especies Amenazadas
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-

Aves

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Balear de Especies Amenazadas
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	De interés especial
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	De interés especial
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-

4.9. Espacios Naturales Protegidos

Los Espacios Naturales Protegidos (ENP) que se pueden ver afectados por el proyecto se detallan en este apartado.

Dentro de la Red Natura 2000 se distinguen dos figuras de protección: las Zonas Especiales para la Protección de las Aves (ZEPA) y los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

Las ZEPAS son zonas de protección establecidas por la Directiva 74/409, relativa a la conservación de las Aves Silvestres, adoptada por el Consejo de la Unión Europea. Y los LIC "Lugares de Importancia

Comunitaria”, la Directiva comunitaria Hábitat (92/43/CEE), transpuesta al ordenamiento español jurídico por el Real Decreto 1997/1995, establece que cada Estado miembro contribuirá a la constitución de una red europea que capacite a la Comunidad Europea y a los Estado miembros, a través de criterios homogéneos, para el mantenimiento o restauración de un estado de conservación favorable para los hábitats y las especies.

En el ámbito de estudio ninguna zona de ZEPA o LIC se ve afectada, tal y como puede verse en la figura siguiente:

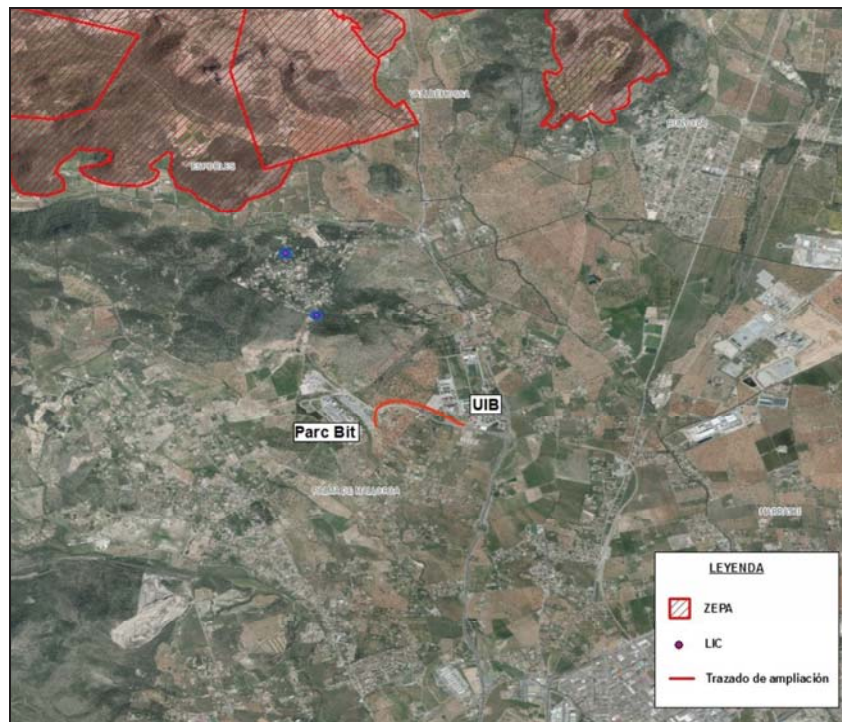


Imagen 33. Zonas de ZEPA y LIC.

Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

Una vez consultado el banco de datos de la naturaleza de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, el trazado de la ampliación del metro no afecta a ningún hábitat comprendidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE y Directiva 97/62/CEE que la modifica, como se puede observar en la figura siguiente:



Imagen 34. Ubicación de los Hábitats de Interés Comunitarios.

La Ley 1/1991, de 30 de enero, de Espacios Naturales y de Régimen Urbanístico de las Áreas de Especial Protección de las Islas Baleares y su modificación en la Ley 4/2008, de 14 de mayo, de medidas urgentes para un desarrollo territorial sostenible en les Illes Balears, define las áreas de especial protección de interés para la comunidad autónoma, en razón a sus excepcionales valores ecológicos, geológicos y paisajísticos, y establecer las medidas y condiciones de ordenación territorial y urbanística precisas para su conservación y protección.

Las áreas de especial protección de interés para la Comunidad Autónoma son aquellas que pertenecen a las siguientes categorías:

- Área natural de especial interés: espacios que por sus singulares valores naturales se declaran como tales en esta Ley.
- Área rural de interés paisajístico: espacios transformados mayoritariamente por actividades tradicionales y que, por sus especiales valores paisajísticos, se declaran como tales en esta Ley.
- Área de asentamiento en paisaje de interés: espacios destinados a usos y actividades de naturaleza urbana que supongan una transformación intensa y que se declaren como tales en

esta Ley por sus singulares valores paisajísticos o por su situación

Estas áreas quedarán clasificadas como SUELO RÚSTICO DE ESPECIAL PROTECCIÓN y su dedicación no debe implicar transformación de su destino o naturaleza en los términos previstos en la Ley 1/1991, ni a aquellas que lesionen sus valores ecológicos o paisajísticos.

Tal y como se muestra en la figura siguiente, existe cerca un Área Natural de Especial Interés (ANEI) designada con el número 47 “Àrees Naturals de la Serra de Tramuntana (Montport)” que no se ve afectado por las obras.

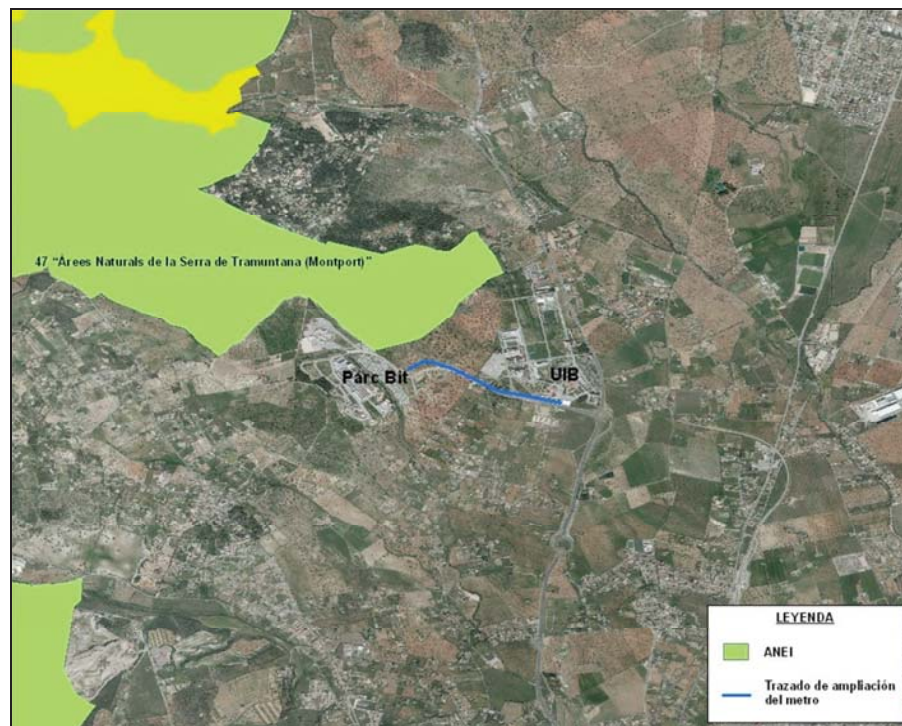


Imagen 35. Ubicación del ANEI del área de estudio.

4.10. Paisaje

El área de estudio se enmarca paisajísticamente en un medio predominantemente rural y antropizado, al encontrarse diversas explotaciones agrícolas y las zonas urbanas de la UIB y el Parc Bit, lo cual ha hecho desaparecer prácticamente de la zona de actuación la vegetación potencial que por sus condiciones climáticas debiera desarrollarse en la zona, y que se corresponde con la Serie termomediterránea menorquina del acebuche (*Olea sylvestris*): *Prasio maiori* – *Oleeto sylvestris sigmetum*.

Debido a esto, el ámbito de actuación puede considerarse como una zona de calidad paisajística baja y con una capacidad de acogida de la obra proyectada alta.

Unidad paisajística

De acuerdo con el Plan Territorial de Mallorca, el ámbito de estudio se localiza en la Unidad Paisajística U.P.4 (Bahía de Palma y Pla de Sant Jordi) considerada como unidad de paisaje con régimen menor de protección.

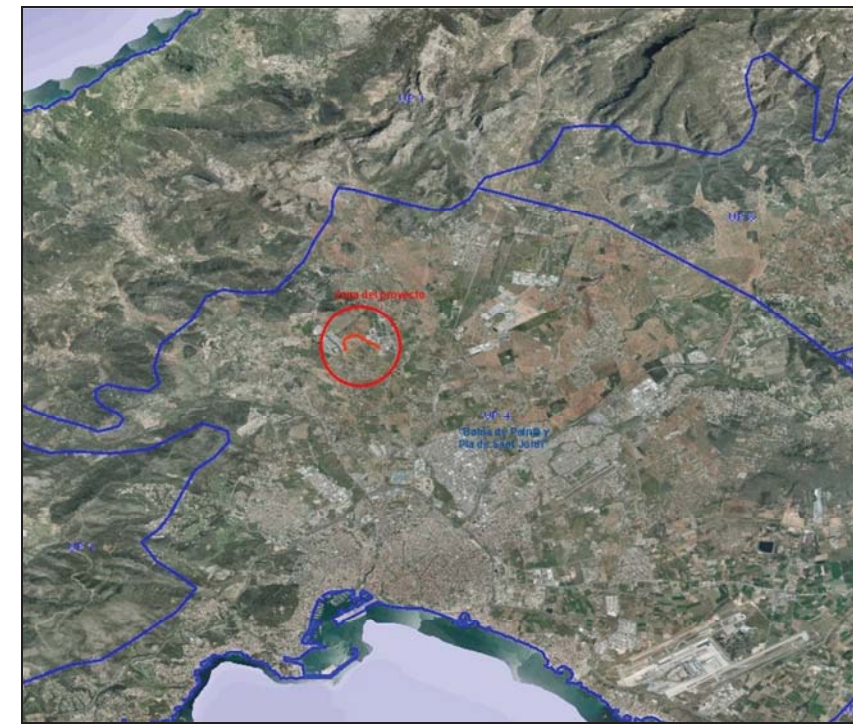


Imagen 36. Unidades de paisaje.

Dentro de esta unidad se encuentra en el **Anillo exterior**: incluye crecimiento suburbano, polígonos industriales, UIB y Parc Bit. Comprende una franja paralela a Vía Cintura por su parte exterior más unas prolongaciones a lo largo de las vías de circulación radiales más importantes que salen de Palma. En estas zonas nos encontramos con edificios de viviendas de dos tipologías: bloques aislados de altura considerables, sobre todo cerca de Vía Cintura, y adosados a lo largo de las salidas de Palma. Además, aparecen grandes zonas de infraestructuras como los polígonos industriales de Son Castelló y Can Valero, la Universidad, el Parc Bit... que generan un tejido heterogéneo, desmembrado y sin unidad. En esta parte de la Unidad Paisajística es donde se ubica el proyecto.

En el *Anejo II. Estudio de incidencia paisajística* se desarrolla en profundidad este apartado.

4.11. Patrimonio

Consultado el Plan General del municipio de Palma, así como el catálogo patrimonial del Consell de Mallorca, se concluye que se ha detectado un elemento patrimonial afectado por las obras, declarado como Bien de Interés Cultural (BIC) denominado “Sistema hidráulico de la Font de la Vila” mediante BOIB nº 6 del 11 de enero de 2007.

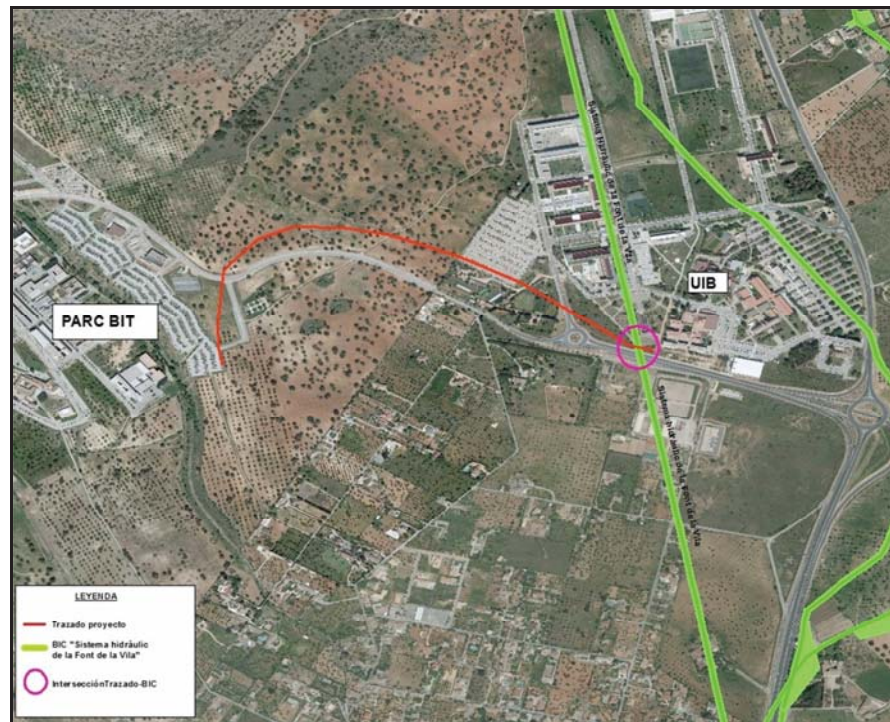


Imagen 37. Afección a BIC.

La afección a este BIC se produce en el PK 0+440 de la nueva línea, pero para no afectarlo se prevé la ejecución de una losa de 50 cm de canto que se apoyará en sendas pantallas de micropilotes de 220 mm de diámetro con viga de atado superior, de forma que esta losa trabaje a flexión y no transmita esfuerzos al terreno ni a la obra de fábrica existente en el entorno del trazado ferroviario a su paso sobre el Acueducto. La pantalla de micropilotes se dispondrá perpendicular al eje de vía con una separación entre micros de 44 cm entre ejes de los mismos, estando separadas las pantallas del paramento exterior del Acueducto 4,00 metros. La profundidad de estos micropilotes será de 9,00 metros.

A partir de la losa inferior de canto 50 cm se apoyará la superestructura de vía.

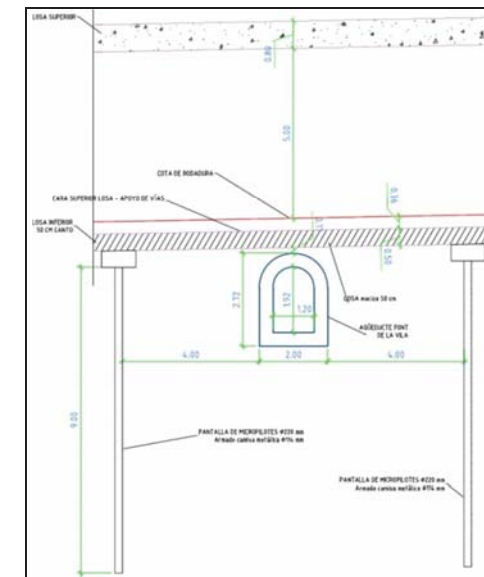


Imagen 38. Afección a BIC.

Durante el proceso constructivo se evitará el uso de maquinaria pesada a una distancia menor de 1,5 m del acueducto. Resumidamente, la construcción del túnel en esta zona consiste en la reducción de la longitud de la pantalla de pilotes en una franja de 5 m sobre el acueducto. Los pilotes en esta zona se quedarán a 1,5 m sobre el acueducto. La excavación de la zona sobre el acueducto se desarrollará con pequeña maquinaria para evitar las afecciones a la estructura. La parte inferior del muro y la losa inferior se ejecutarán in-situ tras proteger la zona sobre la bóveda del acueducto. El proceso constructivo se describe detalladamente en *ANEJO V. Planos*.

Estos trabajos estarán supervisados por un arqueólogo, además de supervisar todos los trabajos de movimientos de tierra.

4.12. Planeamiento urbanístico

Este apartado se basa en la información contenida en el Plan Territorial de Mallorca, ya que el municipio de Palma ha adoptado su correspondiente Plan General a este Plan Territorial.

Según sus Normas de Ordenación, se establece que este Plan “es el instrumento general de ordenación del territorio de la isla de Mallorca y de sus islotes y aguas interiores; y como tal, le corresponde la ordenación de todo aquello que, trascendiendo el ámbito estrictamente municipal, se refiera a los asentamientos humanos, a las actividades que se lleven a cabo sobre el territorio, a los usos a los cuales éste

se destina, a la creació de serveis comuns per als municipis i a les mesures per millorar la qualitat de vida i protegir el medi natural”.

El traçado de la ampliació del metro, transcorre per un únic tipus de sòl, Sistema General Sòl Rústic, tal i com es pot comprovar en la figura següent:

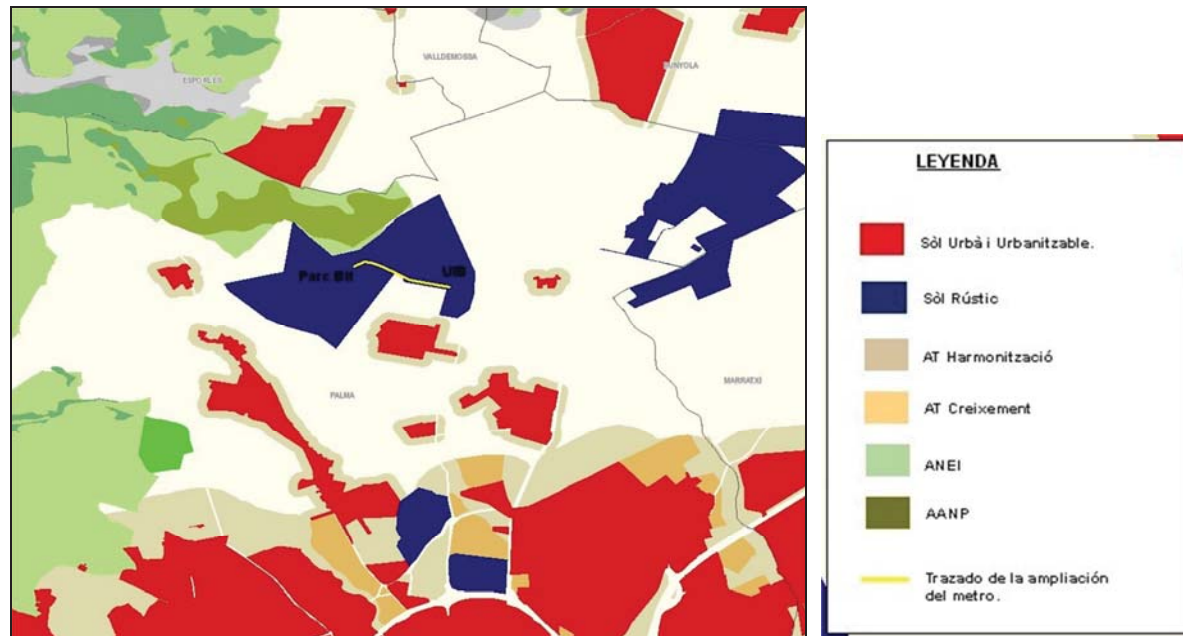


Imagem 39. Tipus de usos del sòl de l'àrea d'estudi.

4.13. Medio socioeconómico

La zona on es enclava el nostre projecte és l'Illa de Mallorca, concretament en el municipi de Palma. Tots els dades obtinguts per a aquest apartat s'han extraït del Institut d'estadística de les Illes Balears, IBESTAT.

En la imatge següent es mostra la distribució de la població per municipis de l'Illa de Mallorca per l'any 2018:

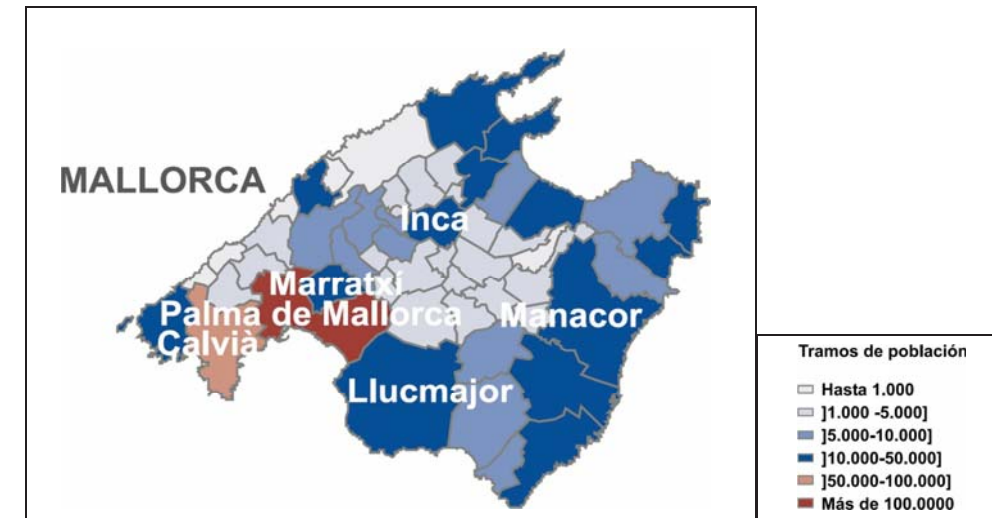


Imagem 40. Distribució de la població de Mallorca.

Com podem observar en la imatge anterior el municipi amb major població és el municipi de Palma.

Año 2018	Nº Habitantes
Isla de Mallorca	880.113
Palma	409.661

La economia de l'Illa de Mallorca és fonamentalment el turisme. El municipi de Palma té una economia basada sobretot en el turisme, però també en la indústria i els serveis.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En el presente capítulo se incluye, en primer lugar, la identificación y descripción de todos los impactos que el proyecto causará en el entorno, tanto sobre los factores del medio físico como del socioeconómico y, en segundo lugar, la evaluación y valoración de aquellos más significativos.

5.1. Identificación y descripción de impactos

Para llevar a cabo la identificación de impactos en primer lugar se van a enumerar aquellas acciones del proyecto (tanto en construcción como en explotación) susceptibles de provocar impactos ambientales. De la misma forma se van a enumerar aquellos elementos del medio susceptibles de sufrir impactos por cada una de las acciones de proyecto previamente definidas.

Para facilitar la identificación de los impactos éstos se representan en una matriz de evaluación de impactos (Matriz de Leopold), en la que se han considerado las acciones del proyecto que inciden de forma directa o indirecta sobre algún factor del medio (filas) y los elementos del medio que pueden resultar afectados (columnas).

En función de la afección de cada acción del proyecto sobre los elementos del medio, en los cruces entre ambas se designará con + si el impacto se considera positivo, - si se considera negativo y P a todos los Impactos Potenciales, que son aquellas alteraciones que, de obrar determinadas circunstancias (p.ej. riesgo de accidentes durante la fase de ejecución de las obras, riesgo de vertido de sustancias peligrosas, etc.), en cualquiera de las fases del proyecto que se podrían producir.

Una vez representados los impactos en la citada matriz, a continuación se va a proceder a realizar una breve descripción de cada uno de ellos, para posteriormente determinar aquellos que se consideran significativos y cuya valoración es necesaria.

Las acciones de proyecto susceptibles de generar impactos ambientales, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación son las siguientes:

Fase de construcción

A. Acondicionamiento de accesos.

B. Ocupación de terrenos para realización del trazado, apeadero, almacenamientos temporales de

material de obra, casetas o parques de maquinaria.

C. Excavación del trazado y el apeadero.

D. Realización de las estructuras.

E. Montaje de la superestructura

F. Construcción del apeadero.

G. Almacenamiento de materiales y residuos.

H. Tránsito y trabajo de vehículos y maquinaria.

I. Presencia de personal de obra.

J. Restitución de terrenos y servicios.

K. Riesgo de accidentes.

L. Generación de empleo.

Fase de explotación

A. Presencia y funcionamiento del apeadero.

B. Funcionamiento del metro.

C. Mantenimiento de las instalaciones.

D. Generación de empleo.

E. Riesgo de accidentes.

Los factores ambientales que pueden resultar alterados son los siguientes:

a) Subsistema físico-natural

- Medio físico:

- Atmósfera:

- Clima
- Confort sonoro
- Calidad del aire

- Geología:

- Topografía
- Materiales geológicos

- Suelo:

- Calidad de suelo y subsuelo

- Estructura
 - Hidrología:
 - Red de drenaje natural
 - Calidad agua superficial
 - Hidrogeología:
 - Calidad agua subterránea
 - Medio biótico
 - Vegetación:
 - Unidades de vegetación
 - Flora protegida
 - Fauna:
 - Fauna terrestre
 - Avifauna
 - Uso del espacio y pautas de comportamiento
 - Conservación naturaleza:
 - Espacios protegidos
 - Hábitats
 - Medio perceptual
 - Paisaje
 - Calidad paisajística
 - Visibilidad
- b) Subsistema población y actividades
- Usos del territorio
 - Rural
 - Uso agrícola
 - Forestal
 - Uso ganadero
 - Recreativo

- Uso recreativo
- Caza y pesca
- Socioeconómico
 - Patrimonio cultural
 - Arqueología
 - Bienes de Interés Cultural (BIC)
 - Población
 - Empleo
 - Bienestar
 - Infraestructuras
 - Inf. energéticas
 - Inf. viarias
 - Otras inf.

A continuació se enumeran todos los cruces detectados en la tabla anterior, realizando una descripción somera de los impactos identificados y determinando posteriormente si se trata de impactos significativos o no en función de su entidad y su afección real sobre el recurso afectado. En el apartado 5.3 se realiza una valoración detallada de aquellos más significativos.

Fase de construcción

Cruces A/J-2: Durante la totalidad de las fases de obra, el funcionamiento de la maquinaria y la propia actividad de la obra, van a generar emisiones sonoras.

Cruces A/J-3: En general, la totalidad de las labores de construcción de la nueva línea suponen un efecto negativo sobre la atmósfera, ya que la utilización de maquinaria lleva inevitablemente asociada la emisión de gases contaminantes. Así mismo cualquier acción que conlleve actuar sobre suelo desnudo supone la generación de partículas sólidas en suspensión, con efectos negativos sobre la atmósfera.

Cruces A/G-4: Durante la fase de obras va a ser necesario, en algunos trabajos como de excavación, eliminar la geomorfología original del terreno, y en otros casos únicamente se va a modificar la geomorfología original del terreno para adaptarla a las necesidades.

Cruce J-4: Con la restitución y restauración de los terrenos ocupados de forma temporal durante la obra se recupera la geomorfología original. También se recuperará la topografía original en la parte del trazado que va en falso túnel.

Cruce A/G-5: Como ocurre con la geomorfología, debido a los trabajos de excavación se eliminarán materiales geológicos.

Cruce K-6: Durante la ejecución de las obras existe el riesgo potencial de derrame de sustancias contaminantes con la consecuente contaminación del suelo.

Cruces A/H-7: El desbroce, la retirada del horizonte superficial del suelo y sobre todo por la excavación se va a eliminar el suelo y por lo tanto su estructura. Además la construcción del apeadero también lleva asociada la pérdida de suelo por la propia ocupación del mismo. Así mismo, la utilización de maquinaria provoca la compactación del suelo, alterando sus propiedades, además de su pérdida efectiva por erosión o por su disgregación y su transformación en polvo en suspensión.

Cruce J-7: Con la restitución y restauración de los terrenos ocupados de forma temporal se favorece la recuperación de la estructura original del suelo.

Cruce A/G-9 y 10: El desbroce, los movimientos de tierra y, en definitiva, la aparición de superficies de suelo desnudo, va a provocar un aumento de la susceptibilidad de aparición de erosiones, con el consecuente arrastre de sedimentos a los cauces naturales y disminución de la calidad de los mismos así como del agua infiltrada. La escasa pendiente existente disminuye el riesgo de aparición de procesos erosivos.

Cruce J-9 y 10: La restitución y restauración de las ocupaciones temporales suponen la disminución de riesgo de aparición de procesos erosivos y, por tanto, de arrastre e infiltración de sedimentos.

Cruce K-9 y 10: En casos de derrame accidental de sustancias peligrosas existe el riesgo de contaminación de aguas superficiales por escorrentías y las subterráneas por infiltración.

Cruces A/C-11: Será necesario proceder a la retirada de la vegetación en toda la superficie del trazado y del apeadero. La mayor parte del proyecto está desprovisto de vegetación natural, ya que la mayoría es cultivo de secano de algarrobos y almendros.

Cruce J-11: Una vez finalizadas las obras, aquellas superficies ocupadas de forma temporal en las que previamente había vegetación, serán restituidas y restauradas favoreciendo la implantación de la misma.

Cruce K-11: Durante la ejecución de las obras existen riesgos potenciales que suponen la afección sobre la vegetación, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios por la presencia de personal y maquinaria.

Cruces A/C-12: La retirada de la vegetación puede suponer afectar a la presencia de *Medicago citrina* por lo que se tomarán medidas para no afectar a esta planta vulnerable.

Cruces A/I-13/15: La ocupación de las instalaciones tanto de carácter temporal como permanente supone una pérdida efectiva del hábitat de la fauna que, de forma natural, está presente en el entorno. Así mismo la presencia de personal y maquinaria traen asociada molestias sobre la fauna, muy patentes en época reproductora.

Cruce J-13/15: La restitución y restauración de superficies ocupadas de forma temporal suponen la recuperación del hábitat previamente alterado y su posible ocupación por la fauna. En contrapartida la presencia del personal y la maquinaria necesaria para la ejecución de estas labores conlleva posibles

molestias a la fauna del entorno.

Cruce K-13/15: Durante la ejecución de las obras existen riesgos potenciales que suponen la afección sobre la fauna, fundamentalmente relacionados con atropellos por el tránsito de vehículos y con incendios por la presencia de personal y maquinaria en un entorno rústico.

Cruces A/I-18/19: La retirada de la vegetación, la presencia de personal y maquinaria y la construcción de la infraestructura que de forma temporal o permanente suponen una alteración de la calidad y visibilidad paisajística del entorno.

Cruce J-18/19: La restitución y restauración de superficies ocupadas de forma temporal suponen un incremento en la calidad paisajística del entorno.

Cruce K-18/19: La potencial aparición de incendios supone un riesgo asociado a la calidad paisajística del entorno.

Cruces A/G-20: La ejecución de la obra supone la ocupación de superficies y la consiguiente afección sobre el uso del suelo previamente existente, en este caso de mayoría agrícola.

Cruces J-20: La restitución y restauración de los terrenos afectados por el trazado cuando esté va en falso túnel como en las zonas temporales posibilitan la recuperación de los usos que previamente se daba al terreno.

Cruces A/G-23: La ejecución de la obra supone la aparición de personal y maquinaria en un entorno rural, con la consiguiente afección del uso recreativo del territorio, no obstante el uso recreativo en el terreno afectado es de escasa importancia.

Cruce J-23: Una vez finalizadas las obras, con la restitución y restauración de los terrenos, se mitiga el impacto sobre el uso recreativo del territorio.

Cruces A/F-25/26: Las obras conllevan un riesgo potencial de afección al Patrimonio Cultural.

Cruces C/D-26: Las obras afectan a un elemento declarado como Bien de Interés Cultural (BIC) denominado "Sistema hidráulico de la Font de la Vila" durante la excavación del trazado y la realización de las estructuras. Por ello habrá a pie de obra un arqueólogo supervisando todos los trabajos para que no se afecte este BIC.

Cruces A/J-27: La ejecución de las obras conlleva la necesidad de contratación de mano de obra, con el consiguiente impacto positivo sobre el empleo.

Cruces A/J-28: En general las labores constructivas tienen un efecto negativo sobre la población del entorno por las molestias ocasionadas durante la propia obra: ruidos, polvo, incremento de circulación, etc.

Cruces A/F-29/31: La ejecución de las obras, especialmente en lo que se refiere a las del trazado puede ocasionar afecciones sobre infraestructuras existentes en el territorio, como tuberías de agua, muretes entre parcelas, drenajes de fincas, tendidos eléctricos, etc.

Cruce J-29/31: Una vez finalizadas las obras se restituirán todos los servicios afectados a su condición original.

Fase de explotación

Cruce B-1,3: La explotación de la infraestructura va a suponer una reducción de 461.778,09 Kg CO₂ anuales emitidos a la atmósfera que provendrían de los vehículos que los trabajadores utilizaban para ir al Parc Bit. De esta forma se está generando un impacto favorable tanto sobre la atmósfera como sobre el cambio climático por evitar la generación de gases de efecto invernadero.

Cruce E-6, 9, 10: Las tareas de mantenimiento suponen un riesgo potencial de vertido de aceites o combustibles procedentes de vehículos y maquinaria con la consiguiente contaminación de suelo. Este riesgo es muy reducido y limitado a los propios depósitos de los vehículos.

Cruce A-2: En lo relativo a la emisión de ruido, se producirá cuando el metro salga a superficie y esto es en el apeadero.

Cruce A-13/15: La presencia del apeadero supone la eliminación y fragmentación de un hábitat rural, con la consiguiente afección sobre la fauna de este tipo de hábitats.

Cruces C-13/15: La presencia del personal que lleva a cabo el mantenimiento de las instalaciones se traduce en molestias sobre la fauna. Estas molestias serán mínimas ya que las labores de mantenimiento son puntuales.

Cruce A-18/19: La presencia del apeadero conlleva una alteración sustancial del paisaje existente.

Cruces B-28 y 30: El funcionamiento del metro va a suponer un beneficio tanto para las personas que van a

la UIB y al Parc Bit por la reducción del vehículo privado y para carretera de acceso a la carretera a la UIB y al Parc Bit que estará menos congestionadas.

Cruce A/D-27: El funcionamiento del apeadero y del metro y su mantenimiento lleva asociada la creación de puestos de trabajo.

5.2. Determinación de los impactos significativos

Fase de construcción

Atmósfera

1. Alteración de la calidad del aire: Emisiones de gases de escape como consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria.

El incremento de los gases contaminantes en la atmósfera es consecuencia del funcionamiento de la maquinaria.

Los principales contaminantes gaseosos que emitirán serán NOx y CO. Los criterios de calidad están regulados por el RD 102/2011:

Periodo	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite horario	1 hora	200 µg/m3 de NO2 que no podrán superarse por más de 18 ocasiones por año civil
Valor límite anual	1 año civil	40 µg/m3 de NO2
Nivel crítico	1 año civil	30 µg/m3 de NOx (expresado como NO2)

La Inspección Técnica de Vehículos (ITV) que deberá tener acreditada cada vehículo o maquinaria asegura que las emisiones serán mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos. Así mismo se trata de un efecto temporal, directamente asociado al funcionamiento de la maquinaria de obra. Debido a los bajos niveles de emisiones previsibles en la realización de la obra, es muy poco probable que se produzcan superaciones de los valores límites establecidos por la legislación (Real Decreto 102/2011), por lo tanto no se prevé que la obra afecte a las áreas residenciales cercanas. Por tanto este impacto **no** se considera **significativo**.

2. Alteración de la calidad del aire: Incremento de partículas en suspensión

Este impacto es motivado por la circulación de vehículos y maquinaria sobre suelo desnudo en la zona de obras, dando lugar a la reducción de la calidad atmosférica por el incremento de partículas en suspensión.

La generación de partículas en suspensión depende de varios factores: número y características de maquinaria y vehículos a utilizar, características del sustrato y del firme de los viales, distancia recorrida por los vehículos y maquinaria, velocidad de desplazamiento y grado de humedad del suelo.

La tipología de este impacto, dependiente de varios factores de imposible predicción, hace que no sea posible llevar a cabo una cuantificación objetiva de la magnitud de este impacto en términos reales de concentración de partículas en suspensión PM10 (µg/m3). No obstante, en el caso que nos ocupa, es de destacar la escasa envergadura de la actuación a ejecutar.

Se deberá asegurar que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire en las zonas externas habitadas (zonas de la UIB y Parc Bit) próximas a la zona de actuación no superen los límites establecidos por el R.D. 102/2011.

Periodo	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite horario	24 horas	50 µg/m3 de PM10 que no podrán superarse por más de 35 ocasiones al año
Valor límite anual	1 año civil	40 µg/m3

En cualquier caso, la posibilidad de aplicar medidas preventivas de resultados inmediatos (riegos en la zona de trabajo), es previsible que no se superen los valores máximos de concentración de PM10 definidos en la legislación vigente. Por tanto este impacto se considera **no significativo**.

3. Alteración de los niveles sonoros: Ruido provocado por la actividad de la maquinaria

La ejecución de las obras conlleva la emisión de ruido provocado por la presencia de personal y maquinaria. Los niveles de ruido ocasionados por las obras dependerán del número y tipología de la maquinaria utilizada.

Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones: Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Teniendo en cuenta la tipología de la obra a ejecutar, se utilizará maquinaria pesada para la excavación, junto con la proximidad de los edificios de la UIB y el Parc Bit el impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

4. Energía y cambio climático

Las principales fuentes de consumo de energía durante las obras estarán asociadas a la utilización de maquinaria y vehículos de transporte. La magnitud de la obra a desarrollar y la temporalidad (1 año) de la actuación hacen considerar tanto el consumo de combustible y energía como su contribución al cambio climático como **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

Geología y suelos

1. Modificación de la geomorfología como consecuencia de los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de la obra

Las alteraciones geomorfológicas ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la infraestructura son reducidas, dado el escaso relieve de la zona. La totalidad de la superficie ocupada por el apeadero y por el trazado tiene una pendiente del 0-6%. De este modo no se van a generar desmontes o terraplenes.

Teniendo en cuenta las actuaciones a realizar y, sobre todo, el relieve de la zona, se puede concluir que no se producirán alteraciones geomorfológicas reseñables, por lo que este impacto se considera **no significativo**.

2. Incremento de los procesos erosivos por la retirada de la vegetación y los movimientos de tierras

Tal y como ha quedado desarrollado anteriormente los movimientos de tierras asociados a la instalación, dada la geomorfología bastante llana del trazado y la parcela del apeadero son muy reducidos, prácticamente inexistentes. De esta manera el riesgo de erosión hídrica como consecuencia

de la retirada de la vegetación es prácticamente inexistente. Por lo tanto, este impacto se considera por tanto **no significativo**.

3. Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

4. Afección directa sobre los elementos geológicos de interés

En la zona de proyecto no se localizan elementos de interés geológico. Por tanto este impacto **no** se considera **significativo**.

5. Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)

La presencia de maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, y el impacto **no** se considera **significativo**, si bien se deberán poner en marcha las medidas preventivas descritas en el apartado 6.

Hidrología

1. Alteración de la red de drenaje por la realización del proyecto

Por un lado, cerca de la zona del proyecto no hay torrentes por lo que no se va a modificar ni alterar la red de drenaje de los mismos.

Por otro lado, el relieve existente en el entorno inmediato del proyecto es bastante llano, con pendiente media entre 0-6%. La escorrentía existente en la parcela donde se ubica el apeadero y la zona del trazado se puede considerar en su mayor parte como difusa. Así mismo la mayor parte del trazado es el falso túnel que con el relleno de material de la propia excavación va a quedar con la misma geomorfología y relieve y la zona de trinchera y la parcela del apeadero es bastante llana por lo que tampoco va a llevar asociadas modificaciones en las líneas de escorrentía.

Este impacto se considera por tanto **no significativo**.

2. Arrastre de sedimentos a los cauces naturales

El relieve prácticamente llano de la zona de actuación hace que los riesgos de erosión con el consecuente arrastre de sedimentos no sean significativos. Así mismo el carácter difuso de la escorrentía en la zona de proyecto y la ausencia de cauces de interés en el entorno inmediato hacen considerar este impacto como **no significativo**, si bien se deberán establecer medidas de preventivas y minimizadoras descritas en el apartado 6.

3. Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de accidentes (potencial)

La presencia de maquinaria conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos u hormigón (limpieza canaletas de hormigoneras). Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas (ver apartado 6), por tanto el impacto **no se considera significativo**.

Vegetación

1. Eliminación directa de la vegetación en toda la superficie necesaria para la ejecución de las obras

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

2. Riesgo de accidentes

La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, riesgo dependiente de la época del año en que se lleven a cabo las obras. Se van a poner en marcha toda una serie de medidas preventivas y minimizadoras, descritas en el apartado 6, tendentes a minimizar el riesgo de incendios, por lo que el riesgo asociado no se va a analizar en detalle.

Fauna

1. Alteración y pérdida de hábitats

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

2. Molestias por la presencia de personal y maquinaria

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

3. Atropellos de fauna (potencial)

Parte de la fauna existente son susceptibles de sufrir atropellos durante los trabajos previos de desbroce y despeje de la zona de obra y durante las fases posteriores de la obra por el paso de vehículos y maquinaria sobre los accesos. Este riesgo **no se considera significativo**, siendo además fácilmente aplicables medidas preventivas (ver apartado 6).

Paisaje

1. Alteración de elementos y componentes del paisaje de los terrenos utilizados para la infraestructura

Este impacto va a ser provocado fundamentalmente por la apertura de las superficies necesarias para las obras: Excavación, apeadero y elementos de la catenaria en la zona que sale a superficie.

Esta fase ocasionará la alteración de algunos elementos del paisaje, fundamentalmente de la forma, la textura y el color (contraste cromático), y de ciertos componentes del paisaje entre los que destacan la vegetación y el relieve. Por tanto, este impacto será más patente en aquellas zonas con vegetación natural o agrícola. Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

2. Intrusión visual de nuevos elementos ajenos al paisaje

Durante la fase de construcción del proyecto se producirá un impacto visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje en el terreno donde se realizarán las obras. Así, la presencia de personal y maquinaria en la obra, etc. supondrá una modificación del paisaje desde un punto de vista visual durante el periodo que duren las obras. Este impacto tiene escasa relevancia y desaparece en su totalidad una vez finalizadas las obras. Por tanto se estima **no significativo**.

3. Alteración de los componentes del paisaje derivado del riesgo de vertido y contaminación (potencial)

La ocurrencia de esta circunstancia es accidental y de baja probabilidad por lo que se considera **no**

significativo. No obstante, se llevarán a cabo una serie de medidas preventivas descritas en el apartado 6.

4. Alteración de los componentes del paisaje derivado del riesgo de incendios (potencial)

La ocurrencia de un incendio ocasionaría un impacto sobre los elementos del paisaje, destacando el impacto sobre la vegetación, y sobre diversos elementos del mismo, principalmente sobre la forma, la textura y el color (contraste cromático). Se van a implementar una serie de medidas descritas tendentes a minimizar el riesgo de incendios.

Espacios Naturales Protegidos

En la zona del proyecto no se localiza ningún espacio incluido en el listado de Espacios Naturales Protegidos de Islas Baleares según Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), ni en la Red de Áreas de Especial Protección (según la Ley 1/1991, de 30 enero, de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Islas Baleares). Tampoco va a producir afección en espacios catalogados como Red Natura 2000. Dada la distancia de estos espacios a la zona de proyecto, no se van a producir afecciones, ni directas ni indirectas.

Usos del suelo

1. Perdida del uso tradicional del suelo

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

Patrimonio cultural y arqueológico

1. Afección a BIC

Consultados los diferentes catálogos patrimoniales, en la zona del proyecto se ha detectado un elemento patrimonial declarado como Bien de Interés Cultural (BIC) denominado “Sistema hidráulic de la Font de la Vila” y para no afectarlo se llevará a cabo la solución descrita en el apartado 4.11. *Patrimonio*. Dada la solución propuesta donde no se afectará dicho BIC este impacto se considera **no significativo**, aunque dichos trabajos se deberán realizar con la supervisión de un arqueólogo y un técnico del Departamento de Cultura y Patrimonio del Consell Insular de Mallorca.

2. Afección a otros elementos patrimoniales (potencial)

A parte de la afección al BIC mencionado anteriormente no se prevé afectar a otro elemento patrimonial. Aun así si se detecta un elemento patrimonial durante la construcción del parque se notificará inmediatamente al Departamento de Cultura y Patrimonio del Consell Insular de Mallorca.

Por lo tanto, este impacto **no** se considera **significativo**.

Infraestructuras

1. Afección a vías de comunicación existentes por utilización o cruzamiento de las mismas

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

Impactos positivos

1. Impacto positivo en fase de restitución y restauración sobre geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo

La fase de restitución y restauración de las obras forma parte del conjunto de las medidas correctoras encaminadas a mitigar que las mismas han generado sobre los diferentes elementos del medio. Las características detalladas de esta fase de restitución se incluyen en el apartado 6 del presente documento.

2. Generación de empleo durante la construcción

La fase de construcción de la infraestructura favorecerá la creación de empleo de la isla. La demanda de mano de obra puede absorber población activa local que se encuentre en ese momento desempleada.

En la fase de construcción de este tipo de infraestructuras están implicados un importante número de sectores industriales. Se requiere la participación de la industria del metal, de los sectores de fundición, mecanizados y acabados de superficies, de actividades mecánicas, civil, eléctrica y de mantenimiento industrial.

Fase de explotación

Atmosfera

1. Alteración de la calidad del aire: Ruido asociado al funcionamiento de la infraestructura

En la fase de explotación, los niveles generados de ruido ambiental se derivan del funcionamiento del tren en superficie, ya que cuando va soterrado no genera ruido ambiental, y cuando va en trinchera los muros de hormigón dan lugar a la amortiguación y aislamiento del ruido ambiental. Dado que el tramo en superficie es únicamente al final del trazado llegando al apeadero donde el tren va a poca velocidad el impacto se considera **no significativo**.

Suelos

1. Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)

Debido a que el trazado es en vía en placa en su totalidad los aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse como consecuencia de un accidente ferroviario quedará en la losa de hormigón que podrá ser recogido y limpiado sin afectar al suelo de la zona. Además de ser muy reducida la circunstancia del accidente ferroviario. Por ello el impacto **no** se considera **significativo**.

Hidrología

1. Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de accidentes (potencial)

Durante el funcionamiento de la planta la gestión de aceites y grasas conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas (ver apartado 6), por tanto el impacto **no** se considera **significativo**.

Fauna

1. Molestias asociadas a la explotación de la infraestructura

Las posibles molestias sobre la fauna durante la explotación vienen motivadas por el efecto barrera ocasionado por la infraestructura pero como únicamente se da en el tramo final donde va en trinchera y superficie y el apeadero se considera que el efecto barrera es mínimo. Por tanto, el impacto **no** se considera **significativo**.

2. Colisión y electrocución de la avifauna con elementos de la catenaria

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

Paisaje

1. Intrusión visual de los elementos que componen la infraestructura

La presencia de elementos que de forma permanente y en superficie van a permanecer durante la explotación (catenaria y apeadero) supone una alteración significativa sobre los elementos del entorno. Este impacto se considera **significativo** pasando a analizar en el apartado 5.3.

Impactos positivos

1. Energía y cambio climático

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 5.3.

2. Creación de puestos de trabajo

La generación de empleo durante la explotación de la instalación supone un impacto positivo durante la fase de explotación que previsiblemente redundará sobre la población local. El impacto no se considera de la suficiente significancia como para realizar el análisis detallado en el siguiente apartado.

3. Mejora del tráfico

La utilización del metro por una gran parte de los trabajadores del Parc Bit que proceden de Palma en detrimento del vehículo privado va a suponer una mejora del tráfico en la carretera Ma-1110, muy colapsada en horas punta, y la carretera de acceso al Parc Bit.

5.3. Evaluación y valoración de los impactos significativos

Para realizar la valoración de los impactos significativos identificados en el apartado anterior se siguen las directrices marcadas por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, determinándose el valor de los impactos en función de dos parámetros: la incidencia y la magnitud. La incidencia se refiere al grado y forma de la alteración, ambas definidas por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan la alteración y que quedan definidos en la Ley 21/2013. La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado y su valoración se realizará, en la medida de lo posible, en términos cuantitativos

Los atributos utilizados para valorar la incidencia de cada impacto serán los siguientes:

- **Signo.** Positivo si el impacto resulta favorable; Negativo si el impacto resulta perjudicial.
- **Persistencia (P).** Permanente si el efecto supone una alteración indefinida; Temporal si el efecto permanece durante un intervalo de tiempo determinado.
- **Acumulación (A).** Simple cuando se manifiesta sobre un solo componente ambiental sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos ni acumulativos ni sinérgicos; Acumulativo cuando incrementa su gravedad a medida que se prolonga la acción que lo genera; Sinérgico cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales; No Sinérgico cuando el efecto considerado no potencia la acción de otros efectos.
- **Inmediatez (I).** Directo si la incidencia es inmediata; Indirecto si el impacto viene derivado de un efecto primario.
- **Reversibilidad (R).** Reversible cuando la alteración puede ser asimilada por el entorno en forma medible a medio plazo; Irreversible aquel que supone la imposibilidad o la dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción.
- **Recuperabilidad (Rec).** Recuperable cuando la alteración que supone puede eliminarse de forma natural o por la acción humana; Irrecuperable cuando la pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar.
- **Periodicidad (Pd).** Periódico si se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo; De Aparición Irregular si se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo.
- **Continuidad (C).** Continuo si se manifiesta con una alteración continua en el tiempo; Discontinuo si se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Para calcular el índice de incidencia en función de los atributos indicados se llevan a cabo las siguientes acciones:

- Atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable (3) y uno mínimo para la más favorable (1):

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Positivo	+
	Negativo	-
Inmediatez (In)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	2
	Sinérgico	3
Persistencia (P)	Permanente	3
	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Reversible	1
	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
	De aparición irregular	1
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1

- Aplicar una suma ponderada a los códigos de los atributos (que tienen una carga cuantificada) para obtener un valor. La suma ponderada será la siguiente:

$$I = I_n + 2A + 3P + 3R + 3Rec + Pd + C$$

- Acotar entre 0 y 1 los valores obtenidos mediante la ponderación:

$$I_p = (I - I_{min}) / (I_{max} - I_{min})$$

Siendo **I_p**: Incidencia ponderada, **I**: Incidencia del Impacto, **I_{min}**: Incidencia Mínima del Impacto, **I_{max}**: Incidencia Máxima del Impacto.

Para el cálculo de la magnitud se va a realizar una cuantificación objetiva del recurso afectado (fundamentalmente basada en unidad de superficie de afección) y una definición de la calidad de ese recurso (en este caso basada en atributos cualitativos) en calidad muy alta, alta, media, baja y muy baja, ponderados con valores del 5 al 1 respectivamente (en aquellos casos en los que se puede dar un valor ponderable a la calidad).

De acuerdo con los resultados de estos dos parámetros (incidencia y magnitud) posteriormente se pasará a evaluar los diferentes impactos en base a la siguiente nomenclatura:

- **Impacto ambiental compatible**: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctivas o protectoras.
- **Impacto ambiental moderado**: aquel cuya recuperación precisa prácticas correctivas o protectoras, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un periodo de tiempo medio.
- **Impacto ambiental severo**: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico**: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctivas

Los elementos del medio sobre los que los impactos son más significativos y que se pasan a valorar a continuación son, en fase de construcción, los siguientes: atmósfera, geología y suelos, vegetación, fauna, paisaje, población, usos del suelo, patrimonio e infraestructuras; y en fase de explotación: fauna, paisaje e impactos positivos (cambio climático y tráfico).

Fase de construcción

Atmósfera

Alteración de los niveles sonoros: Ruido provocado por la actividad de la maquinaria

La ejecución de las obras conlleva la emisión de ruido provocado por la presencia de personal y maquinaria. Los niveles de ruido ocasionados por las obras dependerán del número y tipología de la maquinaria utilizada.

Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones: Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Cabe destacar la proximidad de los edificios de la UIB y el Parc Bit y la tipología de la obra a ejecutar que utilizará maquinaria pesada para la excavación.

Incidencia del Impacto

El impacto del ruido ocasionado por la maquinaria es de signo negativo, directo dado que su incidencia es inmediata, acumulativo dado que puede incrementarse su gravedad en caso de existir otros ruidos, el impacto tiene carácter temporal ya que la actividad de la maquinaria finaliza. Se puede considerar reversible y recuperable ya que una vez que finaliza su actividad cesa el impacto. Por último se considera periódico y continuo durante los trabajos de excavación. Los códigos numéricos para la cuantificación de la incidencia son los siguientes:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1

Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 22

Incidencia ponderada = 0,2

Magnitud del impacto

La magnitud del nivel sonoro en una zona procedente de una explotación depende de un número de factores. En este sentido los trabajos de excavación y la proximidad de edificaciones de la UIB y el Parc Bit hacen necesaria la valoración de la magnitud de este impacto.

Para valorar esta magnitud se tendrán en cuenta los siguientes factores: las salidas de potencia acústica de las obras, sobre todo de la maquinaria en los trabajos de excavación, los periodos en los que se realizan dichos trabajos, la distancia al receptor, en este caso los edificios más cercanos de la UIB y el Parc Bit y la presencia de barreras acústicas tanto naturales como artificiales.

Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones descrita anteriormente. Además el horario de los trabajos de la maquinaria serán durante el día y sólo cuando están realizando dichos trabajos.

Las edificaciones más próximas a la zona de obras están al principio y al final del trazado y son edificaciones de la UIB y el Parc Bit. Las más próximas están a 40 metros en el caso de la edificación más próxima de la UIB y de 120 metros en el caso de la edificación más próxima del Parc Bit.

Antes del inicio de las obras, y debido a las medidas de seguridad y salud de la misma, se instalarán un vallado mediante planchas metálicas que harán de barreras acústicas absorbiendo y amortiguando el ruido de la obra.

Evaluación del Impacto: Se debe tener en cuenta que el impacto sólo se produce durante la actividad de la maquinaria, una vez cesa su actividad cesa el impacto. Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras, para evitar el empleo de maquinaria que exceda los límites que establece la Reglamentación vigente. Además de la instalación de las planchas metálicas como vallado perimetral de la obra que amortigua el impacto. Aun así

por la proximidad de las edificaciones de la UIB y el Parc Bit se realizarán mediciones del ruido cuando la maquinaria esté trabajando en las zonas más próximas a las edificaciones.

En función del valor de incidencia calculado y de las magnitudes finales el impacto se estima **compatible**.

Energía y cambio climático

Como se ha indicado anteriormente las principales fuentes de consumo de energía durante las obras están asociadas a la utilización de maquinaria y vehículos de transporte. La magnitud de la obra a desarrollar y la temporalidad (1 año) de la actuación hacen considerar tanto el consumo de combustible y energía como su contribución al cambio climático por la emisión de gases de efecto invernadero.

Incidencia del Impacto

La contribución al cambio climático por la emisión de gases de efecto invernadero durante las obras asociadas a la maquinaria y vehículos es de signo negativo, directo dado que su incidencia es inmediata, acumulativo ya que se acumula a los gases de efecto invernadero ya existente en la atmósfera, el impacto tiene carácter temporal ya que la actividad de la maquinaria finaliza. Se puede considerar reversible y recuperable ya que una vez que finaliza su actividad cesa el impacto. Por último se considera periódico y continuo durante los trabajos de la maquinaria y los vehículos. Los códigos numéricos para la cuantificación de la incidencia son los siguientes:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 22

Incidencia ponderada = 0,2

Magnitud del impacto

Para valorar la magnitud se va a cuantificar los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera durante la fase de construcción.

Para el cálculo se divide la obra en diferentes unidades de ejecución, y posteriormente se realiza un inventario de todos los elementos de maquinaria y materiales previstos para la construcción de la obra. Posteriormente el producto de la actividad de cada elemento se multiplica por su factor de emisión. Como resultado se obtiene una cantidad determinada de dióxido de carbono equivalente (kg CO2 eq) de los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera.

Los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera en fase de construcción es de 5.150.417,88 Kg CO2 eq.

Estas emisiones se refieren por un lado a las emisiones directas de la utilización de cada uno de los elementos en la obra durante la fase de construcción y, por otro, emisiones indirectas relativas al consumo eléctrico, fabricación, transporte de materiales y producción de combustible. Para su reducción se establecerán una serie de medidas.

Evaluación del Impacto: Se debe tener en cuenta que el impacto sólo se produce durante la actividad de la maquinaria, una vez cesa su actividad cesan las emisiones. Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos y el Marcado CE de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras, para evitar el empleo de maquinaria que exceda los límites de humos que establece la Reglamentación vigente.

En función del valor de incidencia calculado y de las magnitudes finales el impacto se estima **compatible**.

Geología y suelos

Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo

Los trabajos de excavación y la adecuación de accesos y de los terrenos para la construcción de la infraestructura conllevan la pérdida de suelo y por tanto de su estructura edáfica. Aunque debido a que la

mayor parte del trazado va soterrado la tierra vegetal sustraída de la excavación se acopiará y servirá para el relleno desde la losa superior del cajón de hormigón hasta la cota del terreno original. La construcción del apeadero y la adecuación de accesos y de los terrenos para las instalaciones auxiliares va a suponer la pérdida de suelo por su disgregación en partículas más finas y su posterior difusión a la atmósfera en forma de polvo, además del arrastre de finos consecuencia de la erosión hídrica, si bien, tanto el apeadero como las zonas de instalaciones auxiliares va a ser reducida. Así mismo el tránsito de maquinaria conlleva la compactación del suelo y su consecuente alteración.

Incidencia del Impacto

El impacto ocasionado sobre los suelos es de signo negativo, directo dado que su incidencia es inmediata, acumulativo dado que puede incrementarse su gravedad en caso de prolongarse en el tiempo (imposibilidad del desarrollo de la vegetación, erosiones...), el impacto tiene carácter permanente en el caso de las instalaciones permanentes (apeadero y trazado en superficie). Se puede considerar reversible y recuperable con la correcta aplicación de medidas correctoras. Por último se considera periódico y continuo. Los códigos numéricos para la cuantificación de la incidencia son los siguientes:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	2
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 28

Incidencia ponderada = 0,6

Magnitud del impacto

Para valorar la magnitud se va a cuantificar la superficie de suelo afectado por cada uno de los elementos que componen la instalación (de acuerdo a la clasificación realizada por la Soil Taxonomy).

La totalidad de los elementos que componen la instalación se van a ubicar sobre suelos definidos como Inceptisoles, de acuerdo con la Soil Taxonomy. Se trata de suelos débiles en el desarrollo de sus horizontes, puesto que muestran un perfil con notable falta de madurez, conservando así cierta semejanza con el material originario

En función de su susceptibilidad de alteración y de su singularidad se le asigna un valor de calidad de 3 (medio) sobre una escala de 1 a 5.

A continuación se cuantifica la superficie afectada por el proyecto, discriminando aquella ocupación que supone afección permanente (apeadero y trazado en superficie) y temporal durante la ejecución de la obra:

Total afección permanente durante la explotación (apeadero y trazado en superficie): **4.070 m²**

Total afección temporal durante la construcción (susceptible de restauración): **10.895 m²**

Evaluación del Impacto: Se debe tener en cuenta que gran parte de la superficie afectada el suelo se va a restaurar. Esta superficie recuperable es de 10.895 m² que conllevan una recuperación mediante su restauración corresponde a la zona donde el trazado va en falso túnel y las zonas de ocupación temporal (a ambos lados del trazado y la zona de instalación auxiliar adyacente a la zona del apeadero).

En función del valor de incidencia calculado y de las magnitudes finales el impacto se estima moderado.

Vegetación

Eliminación directa de la vegetación en toda la superficie necesaria para la ejecución de las obras

Será necesario retirar la vegetación existente en la superficie ocupada por las obras. La totalidad de la superficie ocupada por la instalación corresponde en su mayoría a cultivo de secano de almendros y algarrobos y una pequeña parte a vegetación ruderal de solares y escombreras. Indicar también que el paso de maquinaria y vehículos produce nubes de partículas en suspensión que se depositan sobre las hojas,

obstruyen los estomas, afectando a la actividad fisiológica de la vegetación (fotosíntesis, respiración, etc.), si bien este impacto es fácilmente corregible mediante riegos y no se considera significativo. Aunque en las visitas a la zona no se ha observado presencia de la especie *Medicago citrina* que está catalogada y declarada como Vulnerable según el *Catálogo de especies amenazadas de las Illes Balears* según el BIOATLAS se puede encontrar. Por ello antes del inicio de los trabajos se efectuará un reconocimiento de esta especie singular in situ dentro del área prevista de jalonamiento bajo la supervisión de especialistas del órgano competente en medio ambiente. Los ejemplares o rodales de individuos pertenecientes a esta especie singular que hayan sido localizados dentro del área prevista de jalonamiento, serán marcados y se informará de su presencia al órgano con competencias en medio ambiente que indicará las medidas a adoptar.

Incidencia del impacto

Es un impacto de signo negativo y directo dado que se manifiesta de forma inmediata. Se puede considerar acumulativo por las consecuencias que puede acarrear la eliminación de la cubierta vegetal sobre el resto de factores del medio. La persistencia se puede considerar permanente. Tiene carácter irreversible pero recuperable con la aplicación de las medidas correctoras adecuadas. Por último es periódico y continuo. La valoración de la incidencia se realiza de la siguiente forma:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	2
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 34

Incidencia ponderada = 1

Magnitud del impacto

Para valorar la magnitud del impacto se ha considerado la siguiente información: afección a la vegetación existentes; afección a la vegetación catalogada como Hábitat de Interés Comunitario (incluidos en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad donde se listan los tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial protección); afección a flora amenazada.

1. Afección a la vegetación existente.

Se afecta en su mayor parte a cultivo de almendro y algarrobo y a una pequeña parte vegetación ruderal de escombreras (comunidad *Chenopodium muralis*) que habrá que eliminar.

Para valorar la magnitud se ha tenido en cuenta el tipo de cultivo y su estado y se ha valorado de 1 a 5:

Vegetación existente	Valor
Almendros y algarrobos	Muy bajo (1)
Especies de la comunidad <i>Chenopodium muralis</i>	Bajo (2)

A continuación se cuantifica la superficie afectada por el proyecto, discriminando aquella ocupación que supone afección permanente (apeadero y trazado en superficie) y temporal durante la ejecución de la obra:

Total afección permanente durante la explotación (apeadero y trazado en superficie): **4.070 m²**.

Total afección temporal durante la construcción (susceptible de restauración): **10.895 m²**.

La superficie que se va a restaurar es la gran parte y conlleva una recuperación mediante su restauración corresponde a la zona donde el trazado va en falso túnel y las zonas de ocupación temporal (a ambos lados del trazado y la zona de instalación auxiliar adyacente a la zona del apeadero).

2. Superficie de afección a la vegetación catalogada como Hábitat de Interés Comunitario (incluidos en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del

Patrimonio Natural y de la Biodiversidad donde se listan los tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial protección).

En la calidad de la vegetación afectada, se ha de tener en cuenta su catalogación como hábitat de interés comunitario. En ningún caso la vegetación afectada está catalogada como Hábitats de Interés Comunitario (HIC), incluidos en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el Anejo I de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, de acuerdo con la cartografía del IDEIB (Infraestructura de datos espaciales de Islas Baleares).

3. Afección a flora amenazada

En lo que respecta a las especies de flora protegidas, se ha consultado el Decreto 75/2005, de 8 de julio, por el cual se crea el Catálogo Balear de Especies amenazadas y de Especial Protección, las Áreas Biológicas Críticas y el Consejo Asesor de Fauna y Flora de les Illes Balears, el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas) y el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España, se ha observado en el Catálogo Balear de Especies Amenazadas declarada como vulnerable la especie *Medicago citrina* de acuerdo con la información consultada en el BIOATLAS de Islas Baleares (Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca), en la cuadrícula 5 x 5 km en la que se encuadra el proyecto, ya que la observación en el campo no se han observado. Aun así antes del inicio de los trabajos se efectuará un reconocimiento de esta especie singular in situ dentro del área prevista de jalonamiento bajo la supervisión de especialistas del órgano competente en medio ambiente. Los ejemplares o rodales de individuos pertenecientes a esta especie singular que hayan sido localizados dentro del área prevista de jalonamiento, serán marcados y se informará de su presencia al órgano con competencias en medio ambiente que indicará las medidas adoptar.

Evaluación del Impacto: Una vez finalizadas las obras, gran parte de la superficie afectada del suelo se va a restaurar, pudiéndose recuperar los usos previos a la actuación. De este modo la única afección permanente va a tener lugar sobre los cultivos de almendros y algarrobos en una superficie de 4.070 m². Únicamente se tiene que tener en cuenta y adoptar las medidas previstas en este documento para la protección de la especie *Medicago citrina*. Por último, dada la superficie y características de la vegetación

afectada el impacto sobre la vegetación se considera **moderado**.

Fauna

Alteración y pérdida de hábitats

La ejecución de las obras conlleva desaparición de los elementos que componen los biotopos y su sustitución por elementos ajenos al entorno natural, modificándose consecuentemente los hábitats de las especies de fauna presente.

La alteración del hábitat de las especies de fauna presentes en el ámbito de estudio va a ser dependiente de la superficie afectada por los distintos elementos que componen la instalación. Dicha alteración, conllevará la modificación del medio donde se desarrolla el ciclo biológico de las especies, traduciéndose en distintos impactos en función del grupo biológico afectado.

Incidencia del impacto

Se trata de un impacto de signo negativo, directo y sinérgico por su capacidad de incrementar los efectos por otras perturbaciones. Así mismo es permanente durante la explotación aunque se puede considerar tanto reversible como recuperable con la aplicación de las medidas correctoras adecuadas. En cuanto a su manifestación es periódico y continuo. La valoración de su incidencia se realiza de la siguiente forma:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Sinérgico	3
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 30

Incidencia ponderada = 0,7

Magnitud del impacto

Dado que no todos los biotopos van a ser susceptibles de albergar similar riqueza faunística se va a realizar una valoración cualitativa en función de su capacidad para albergar fauna de interés (fundamentalmente especies protegidas). Esta valoración se va a realizar en una escala de 1 (muy baja) a 5 (muy alta).

Existen dos biotopo afectado por los elementos de proyecto en fase de construcción que corresponde al definido como agrícola y una pequeña zona ruderal o de escombreras. Dadas las características de los biotopos afectados se le asigna un valor de calidad muy bajo (1) muy bajo al cultivo de secano y bajo (2) a la zona con vegetación ruderal.

A continuación se cuantifica la superficie afectada por el proyecto discriminando aquella ocupación que supone afección permanente (apeadero y trazado en superficie) y temporal durante la ejecución de la obra.

Total afección permanente durante la explotación (apeadero y trazado en superficie): **4.070 m²**.

Total afección temporal durante la construcción (susceptible de restauración): **10.895 m²**.

Evaluación del Impacto: El biotopo afectado corresponde a agrícola y una pequeña zona ruderal o de escombreras. Dado que la pérdida de biotopo se producirá por la zona afectada permanentemente como el apeadero y el trazado en superficie, ya que la mayor parte va a ser restaurada no produciéndose durante la explotación pérdida de biotopo. Si tenemos en cuenta que la presencia del biotopo agrícola en la zona de estudio es predominante, el porcentaje de pérdida de hábitat en la zona de estudio definida va a ser poco apreciable. Además hay que tener en cuenta la presencia de construcciones de la UIB y el Parc Bit en el entorno, las cuales van a condicionar la poca riqueza faunística del emplazamiento.

Estos medios agrícolas albergan tanto comunidades faunísticas antropófilas como otras más adaptadas a los cultivos de secano y arbóreos.

Dados los valores de incidencia calculados, y las magnitudes cuantificadas se puede estimar el impacto como **moderado**.

Molestias sobre la fauna por la presencia de personal y maquinaria

La presencia del personal y la maquinaria para la ejecución de las obras en un entorno rural conlleva molestias sobre la fauna que de forma habitual utiliza ese territorio. Estas molestias, por regla general, se traducen en pequeños desplazamientos de la fauna, pero, en determinadas épocas (reproducción) pueden afectar seriamente a los individuos.

La época más delicada para la fauna es la reproducción de ahí que las acciones del proyecto que produzcan ruido o polvo pueden molestar a las especies que habitan en las cercanías de las obras, lo que obligará a determinados individuos a realizar pequeños desplazamientos. Así mismo el grupo faunístico que puede sufrir mayores molestias durante el periodo reproductor va a ser la avifauna.

Incidencia del impacto

La incidencia del impacto sobre la fauna por molestias durante la construcción se considera de signo negativo, de carácter inmediato, acumulativo ya que incrementa su gravedad si se prolonga en el tiempo. Así mismo la persistencia es temporal. Es un impacto de carácter irreversible pero recuperable una vez que éste se ha producido. Por último, se considera que es de aparición irregular y discontinua.

A continuación se identifican los códigos numéricos para la valoración de la incidencia del impacto sobre la fauna.

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Irregular	1
Continuidad (C)	Discontinuo	1

Incidencia del Impacto = 24

Incidencia ponderada = 0,3

Magnitud del impacto

La magnitud de este impacto se va a valorar en función del grado de protección de las especies de fauna existentes en el entorno y que puedan verse afectadas, asignando los valores de calidad de acuerdo con la siguiente tabla:

Criterio	Valor
Si representa una amenaza para una especie catalogada En Peligro de Extinción (de acuerdo tanto con el Catálogo Nacional como Autonómico).	Muy alto (5)
Si representa una amenaza para una especie catalogada Vulnerable o Sensible a la Alteración de su Hábitat (de acuerdo tanto con el Catálogo Nacional como Autonómico).	Alto (4)
Si representa una amenaza para una especie incluida en el anexo 2 (marcada como prioritaria), en el anexo 4 o en el Anexo 5 de la Ley 42/2007.	Medio (3)
Si representa una amenaza para una especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD 139/2011) catalogada como de Especial Protección.	Bajo (2)
Si representa una amenaza para el resto de especies de fauna.	Muy bajo (1)

En el apartado 4.8. Fauna, se incluye el listado de fauna con potencial presencia en la zona de estudio, indicándose la categoría de protección.

Evaluación del Impacto: La posible afección sobre las especies que podemos encontrar en la zona del proyecto es muy reducida dado el bajo número de especies de interés conservacionista susceptible de verse afectadas por las obras.

Con la aplicación de las correspondientes medidas de prevención el impacto por molestias sobre la fauna en época reproductora se estima **compatible**.

Paisaje

Alteración de elementos y componentes del paisaje de los terrenos utilizados para la infraestructura

Este impacto se va a originar fundamentalmente por la ocupación de la superficie necesaria para la ejecución de las obras.

Gracias a las medidas correctoras encaminadas a restaurar la vegetación y la topografía una vez finalizadas las obras de las zonas de afección temporal durante la construcción, que son la mayoría, esta afección desaparecerá.

En las zonas de afección permanente como son el apeadero y el trazado en superficie se realizará su integración paisajística mediante plantaciones con especies autóctonas de la zona como son el olivo silvestre (*Olea europea var. sylvestris*) y la mata (*Pistacea lentiscus*).

Incidencia del impacto

Este impacto es de signo negativo y directo dado que se manifiesta de forma inmediata. Se puede considerar simple en cuanto al atributo de acumulación. La persistencia se puede considerar temporal. Tiene carácter irreversible pero recuperable. Por último se considera periódico y continuo. La valoración de la incidencia se realiza de la siguiente forma:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 26

Incidencia ponderada = 0,5

Magnitud del impacto

La magnitud de este impacto variará en función del valor paisajístico del territorio. Así, cuanto mayor sea esta variable, la magnitud del impacto será consecuentemente mayor.

A continuación se indica el valor asignado a cada una de las categorías de valoración paisajística:

VALORACIÓN PAISAJÍSTIVA	VALOR
Muy alto	5
Alto	4
Medio	3
Bajo	2
Muy bajo	1

A continuación se cuantifica la superficie afectada por el proyecto, discriminando aquella ocupación que supone afección permanente (apeadero y trazado en superficie) y temporal durante la ejecución de la obra:

Elementos del proyecto	Superficie afección de la valoración del paisaje (m ²)				
	Muy bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy alto (5)
Afección permanente	0	4.070	0	0	0
Afección temporal	0	10.895	0	0	0

Evaluación del Impacto: Se debe tener en cuenta que, una vez finalizadas las obras, la mayor parte de la superficie afectada del suelo se va a restaurar. Dadas las características de estas superficies (agrícola), se recuperará el valor paisajístico previo a la actuación.

De este modo, con la aplicación de las correspondientes medidas correctoras, la superficie afectada sería la definida en la tabla anterior como afección permanente.

Dados los valores de incidencia calculados y las magnitudes cuantificadas, junto con la posibilidad de aplicación de medidas correctoras, el impacto paisajístico en fase de construcción se estima **moderado**.

Usos del suelo

Pérdida del uso tradicional del suelo (sector primario)

La necesidad de ocupación de suelo para las obras de la infraestructura implica que no se puedan seguir teniendo lugar los usos previos a la construcción del proyecto (agricultura), con el correspondiente perjuicio sobre el medio socioeconómico.

Incidencia del impacto

El impacto ocasionado sobre los usos previos del suelo considera de signo negativo y de incidencia directa. No es un impacto ni acumulativo ni sinérgico. El efecto de este impacto es permanente y es reversible y recuperable. Se manifiesta de forma periódica y continua en el tiempo. La valoración de la incidencia se realiza con los siguientes códigos:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 26

Incidencia ponderada = 0,5

Magnitud del impacto

Para la valoración de la magnitud del impacto se va a cuantificar la afección de los diferentes elementos del proyecto a los usos de suelo tradicional en términos de superficie.

A continuación se han asignado valores de calidad (ponderados de 1 a 5) a cada tipo de uso de suelo,

según su valor y su susceptibilidad de afección.

Usos del suelo	Valor
Rústico	Bajo (2)

A continuación se cuantifica la superficie afectada por el proyecto, discriminando aquella ocupación que supone afección permanente y temporal durante la ejecución de la obra:

Rústico:

Total afección permanente durante la explotación: **4.070 m²**

Total afección temporal durante la construcción (susceptible de restauración): **10.895 m²**

Evaluación del Impacto: Dados los valores de incidencia calculados, y las magnitudes cuantificadas, junto con la posibilidad de aplicación de medidas correctoras, se puede estimar el impacto como **moderado**.

Infraestructuras

Afección a vías de comunicación existentes por la utilización o el cruzamiento de las mismas

Las principales vías de comunicación que se verán afectadas por el proyecto son la carretera de acceso al Parc Bit y el carrer Conillera de acceso a la UIB por el suroeste.

Durante la ejecución de las obras se diferencian dos fases. La primera requerirá el corte de la carretera al Parc Bit y el carrer Conillera, mientras que la segunda fase se realizará sin corte del tráfico rodado. Además, ocasionalmente se requerirá el corte parcial en caminos para permitir el paso de los vehículos de transporte de materiales y maquinaria.

Por tanto se prevé una afección importante al tráfico rodado en el entorno de los puntos de cruce con la infraestructura proyectada con las consiguientes medidas a adoptar.

Incidencia del impacto

El impacto ocasionado por la afección a infraestructuras existentes se considera de signo negativo y de incidencia directa. No es un impacto ni acumulativo ni sinérgico. El efecto de este impacto es temporal y es fácilmente reversible y recuperable. Se manifiesta de forma periódica y continua en el tiempo. La valoración de la incidencia se realiza con los siguientes códigos:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 20

Incidencia ponderada = 0

Magnitud del impacto

Para valorar la magnitud de afección a infraestructuras se enumeran a continuación las infraestructuras de comunicación afectadas por el proyecto.

- Carretera de acceso al Parc Bit: Se trata de una vía de comunicación pública que une la carretera Ma-1110 con el Parc Bit y con el acceso a la UIB por el carrer Conillera. En cuanto al incremento del tráfico asociado a las obras se considera que este es perfectamente asumible por la carretera, dado que el tráfico actual no es excesivo, excepto en horas punta (entrada y salida de los trabajadores y estudiantes) que se evitará realizar desplazamiento de maquinaria y materiales.
- Carrer Conillera: Se trata de una calle asfaltada procedente de la carretera del Parc Bit y que da acceso a la zona suroeste de la UIB. Igual que ocurre con la carretera anterior, en cuanto al incremento del tráfico asociado a las obras, se considera que este es perfectamente asumible por la carretera, dado que el tráfico actual no es excesivo, excepto en horas punta (entrada y salida de los trabajadores y estudiantes) que se evitará realizar desplazamiento de maquinaria y materiales.

- Viales de acceso: Los viales de acceso a las obras corresponde a un camino secundario sin asfaltar que se accede desde la carretera Ma-1110 y otro que se accede desde la carretera de acceso al Parc Bit antes el inicio de los trabajos.

Evaluación del Impacto: La principal afección va a tener lugar en horas punta tanto en la carretera de acceso al Parc Bit y en el carrer Conillera de acceso a la UIB. Se deberá proceder a la aplicación de medidas preventivas durante el desarrollo de las obras como son trazados alternativos con la señalización correspondiente, estimándose el impacto como compatible.

Fase de explotación

Fauna

Colisión y electrocución de la avifauna con elementos de la catenaria

Los elementos que conforman la catenaria conllevan un riesgo de colisión y electrocución de la avifauna de la zona.

Incidencia del impacto

La incidencia sobre la avifauna por el impacto por riesgo de colisión y electrocución con los elementos de la catenaria se considera de signo negativo, de carácter inmediato y simple. Así mismo la persistencia es permanente. Es un impacto de carácter irreversible pero recuperable. Por último, se considera que es de aparición irregular y discontinua.

A continuación se identifican los códigos numéricos para la valoración de la incidencia del impacto sobre la fauna.

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Irreversible	3

Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
periodicidad (Pd)	Irregular	1
Continuidad (C)	Discontinuo	1

Incidencia del Impacto = 28

Incidencia ponderada = 0,6

Magnitud del impacto

Los elementos de la catenaria pueden suponer un peligro para aves de pequeño tamaño con parámetros de vuelo a baja altura propias de zonas agrícolas pero que en la zona de estudio no se han observado.

Esta magnitud va a depender de los metros de catenaria colocados en superficie que en este caso es de 320 metros, es decir poca longitud de catenaria en superficie.

Evaluación del Impacto: La totalidad de la catenaria en superficie tendrá una longitud de 320 m, con una altura de 8 metros. Con las medidas preventivas a aplicar el impacto por posibles colisiones y electrocuciones se estima **moderado**.

Paisaje

Intrusión visual de los elementos que componen la infraestructura

La presencia de elementos que de forma permanente y en superficie van a permanecer durante la explotación (catenaria y apeadero) supone una alteración significativa sobre los elementos del entorno.

Incidencia del Impacto

Este impacto es de signo negativo y directo dado que se manifiesta de forma inmediata. Se puede considerar simple en cuanto al atributo de acumulación. La persistencia se puede considerar permanente. Tiene carácter irreversible pero recuperable. Por último se considera periódico y continuo. La valoración de la incidencia se realiza de la siguiente forma:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 32

Incidencia ponderada = 0,9

Magnitud del impacto

En este caso, para valorar la magnitud de este impacto se tiene en cuenta tanto el valor del paisaje en la zona de ubicación de la infraestructura, como la visibilidad, en este caso de la catenaria en superficie y el apeadero por ser los elementos con mayor incidencia paisajística.

El apeadero como el tramo en superficie se ubica sobre una zona con un valor del paisaje bajo.

En lo que respecta a potenciales observadores el proyecto va a ser visible desde la carretera de acceso al Parc Bit pero no va a ser visible prácticamente desde ningún tramo de la carretera Ma-1110 un poco más alejada.

Evaluación del Impacto: Del análisis realizado se deduce que el impacto paisajístico ocasionado por la catenaria en superficie y el apeadero es **moderado**, teniendo en cuenta tanto el valor paisajístico de la zona en concreto como la visibilidad.

Impacto positivo

Energía y cambio climático

La infraestructura ferroviaria contribuirá positivamente a la protección y cuidado del medio

ambiente, contribuyendo a reducir los problemas de cambio climático ocasionados por la emisión de gases de efecto invernadero por la sustitución de este medio de transporte en detrimento del vehículo privado.

A la vista del cálculo de los gases de efecto invernadero realizado en el apartado 3.2. *Estudio de alternativas* de cada una de las alternativas y de la alternativa 0 o no realización del proyecto y donde podemos observar que la realización del proyecto va a suponer una reducción de **469.779,33 Kg CO2** anuales emitidos a la atmósfera.

5.4. Tabla resumen de la valoración de impactos significativos

A continuación se incluyen las tablas con el resumen de la valoración de impactos significativos realizada anteriormente.

Fase de construcción

IMPACTO	VALORACIÓN		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluación
Alteración de los niveles sonoros: Ruido provocado por la actividad de la maquinaria	0,2	Afección temporal mientras la actividad de la maquinaria.	Compatible
Energía y cambio climático	0,2	Afección temporal durante los trabajos.	Compatible
Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo	0,6	Afección permanente inceptisol: 4.070 m ²	Moderado
Eliminación de la vegetación.	1	Afección permanente cultivo arbóreos (almendros y algarrobos)	Moderado
Alteración y pérdida de hábitats faunísticos.	0,7	Afección permanente agrícola: 4.070 m ²	Moderado
Molestias a la fauna.	0,3	Especies catalogadas En Peligro de Extinción en cuadrícula 5x5: Ninguna	Compatible.

Alteración de elementos y componentes del paisaje de los terrenos utilizados para la infraestructura	0,5	Valoración del paisaje de la zona de estudio: Bajo.	Moderado
Pérdida de usos del suelo.	0,5	Afección permanente cultivos de almendro: 4.070 m ²	Moderado
Afección a vías de comunicación.	0	Afección a la carretera de acceso al Parc Bit y a la UIB	Compatible

Fase de explotación

IMPACTO	VALORACIÓN		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluación
Colisión y electrocución de la avifauna con elementos de la catenaria	0,6	Sin aparición de especies catalogadas con riesgo de colisión.	Moderado
Intrusión visual de los elementos que componen la infraestructura	0,9	Valoración del paisaje de la zona de estudio: Bajo.	Moderado
Energía y cambio climático	+	Ahorro de emisiones de CO2: 461.778,09 kg/año	Positivo

6. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

6.1. Objeto de las medidas

Una vez identificado el conjunto de impactos, alteraciones o condicionantes de carácter ambiental, paisajístico o funcional que pueden originarse con la ejecución del proyecto, se establecen a continuación los siguientes tipos de medidas correctoras, encaminadas a la minimización, reducción o eliminación de dichos impactos:

- Preventivas: destinadas a evitar el impacto antes de que se produzca.
- Minimizadoras o protectoras: dedicadas sobre todo a alteraciones dentro del proyecto.
- Correctoras: aquellas que se generan para evitar impactos tras el desarrollo del proyecto.
- Compensatorias: impactos “inevitables” que serán compensados en otras zonas restituyendo lo destruido en otro lugar, siempre y cuando esto sea posible.

Con la reducción de los distintos niveles de impactos y perturbaciones ocasionadas al medio y con la instrumentación de medidas de seguimiento y gestión ambiental, se posibilitará la configuración de una actuación infraestructural del tipo de la proyectada en perfecta integración y articulación con su medio natural y su entorno.

Los objetivos básicos de estas medidas de prevención y corrección de impactos son los siguientes:

- Programa de actuaciones infraestructurales, de tal manera que, sin alterar los principios básicos operacionales, desarrollen un conjunto de acciones e intervenciones tendentes a disminuir los riesgos degradativos actuales por medio de medidas de actuación que contribuyan a conservar y mejorar el nivel de calidad ambiental del área.
- Rehabilitar y restaurar los espacios afectados por el desarrollo del proyecto, diseñando acciones de corrección e integración de las alteraciones realizadas.

6.2. Descripción de las medidas

Medidas relativas al desarrollo y ejecución de las actuaciones

Minimización de la superficie alterada

El replanteo comprende el conjunto de operaciones necesarias para la ubicación en el terreno de los

hitos y elementos necesarios para poder señalar la zona ocupada y afectada por la obra.

Su ejecución se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- Se replanteará y jalonará la zona de ocupación, respetando estrictamente la superficie expropiada.
- Los taludes de terraplén y desmonte se delimitarán mediante jalonado previamente al inicio de los trabajos de desbroce y de movimientos de tierra.
- Asimismo, el jalonamiento se replanteará previamente al inicio de la construcción del viario de obra y de los trabajos en el área de ocupación de las instalaciones auxiliares. Además de la zona ocupada por el trazado, se realizará esta operación sobre los caminos de acceso y otros elementos auxiliares que se definan en el proyecto de la obra, y sobre los que aun no estando en el proyecto, sean necesarios para la construcción de la infraestructura (parque de maquinaria, oficinas, etc.).
- Se marcarán y señalizarán en el terreno las zonas excluidas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de los efectos sobre ellas. La delimitación de las zonas excluidas se realizará mediante la colocación de una malla de balizamiento de polietileno agujereada, de color amarillo o naranja, de 1,5 m de altura, sujeta con redondos de acero de 12 mm hincados en el terreno cada 1,5 m.
- El área ocupada por estos elementos se replanteará antes de la instalación, y no debe ser mayor que la estrictamente necesaria para la realización de los trabajos en ellas.
- Mensualmente se comprobará que la superficie ocupada no se ha ampliado a las zonas limítrofes.
- Se repararán y restaurarán las superficies ocupadas que sobrepasen la definida inicialmente en los planos del proyecto.

Retirada y almacenamiento de la capa superficial del suelo

Se retirará y recubrirá la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra; esto constituye una medida fundamental para su posterior utilización en tareas de restauración. La tierra vegetal retirada ya tiene incorporados los nutrientes y semillas y es apta para soportar

el crecimiento de las especies, por lo que si es reutilizada en la restauración de los terrenos, favorecerá la efectividad de los tratamientos vegetales propuestos, así como la colonización por la vegetación espontánea.

A efectos del presente proyecto se deberá considerar tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, a excepción de estos últimos, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas sean claramente desfavorables al objetivo para la tierra vegetal o bien cuya granulometría sea excesivamente compacta.

Las actuaciones encaminadas al aprovechamiento de los suelos son las siguientes:

a) Retirada de la capa superficial de suelo:

Se retirará la capa superficial de suelo en la franja de terreno que pueda estar directa o indirectamente afectadas por la obra para su posterior utilización en tareas de restauración, esto es: excavación del trazado y el apeadero.

En la retirada de suelos, cuando ésta se realice, deberán tenerse en cuenta las siguientes precauciones:

Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar el deterioro por compactación.

Se manipulará la tierra cuando esté seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%.

Para facilitar los procesos de colonización vegetal, las labores de separación de los horizontes superficiales de los suelos susceptibles de ser utilizados, se simultanearán con el desbroce, de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de la vegetación existente en el terreno en el momento de su separación. En cualquier caso, no se mezclarán las diferentes tongadas para no diluir las propiedades de las capas más fértiles.

b) Almacenamiento de suelos:

El suelo retirado será almacenado formando caballones, localizados en lugar adecuado del entorno de las obras, tal como las márgenes de las superficies dedicadas a instalaciones auxiliares o en otros terrenos adecuados para su correcta conservación.

Los caballones formados tendrán una altura que no exceda nunca de los 3 m con objeto evitar su compactación y facilitar su aireación, con taludes laterales no superiores al 1H/1V.

Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo por lluvia y deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.

El caballón se situará en terreno llano y de fácil drenaje.

c) Conservación de los acopios:

El mantenimiento consistirá en labores de modelado de la geometría para evitar erosiones o retención de agua, hasta realizar las operaciones de extendido que se efectuarán de modo que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y el de almacenamiento de los materiales.

En caso de que se prevea almacenar la tierra por un período superior a los 6 meses, deberán aplicarse tratamientos de conservación con el fin de evitar el paulatino empobrecimiento del suelo en nutrientes y microorganismos.

En dicho caso, se efectuará una siembra de la superficie del acopio, con el fin de impedir el arrastre de materiales por la lluvia y el viento.

Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

Retirada de residuos de obra y limpieza del terreno

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, aplicable a todas las zonas de actuación, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación.

En concreto se prestará atención a restos tales como los excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de

materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

La retirada de los residuos y vertidos se considera necesaria como medida para favorecer la integración ambiental del proyecto y conseguir la solución estética favorable del conjunto.

Medidas protectoras y correctoras del factor movilidad

Tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento de las instalaciones se garantizará la permeabilidad tanto longitudinal como transversal de la zona.

Coordinación entre el proyecto de ejecución y el de restauración

La integración de la obra puede favorecerse en gran medida mediante una adecuada terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras. Esta terminación, que en muchos casos es necesaria para la ejecución de las medidas correctoras, debe realizarse durante la fase de construcción. Es por tanto conveniente que todas aquellas operaciones de restauración que impliquen movimientos de tierras o requieran utilización de maquinaria pesada se realicen en esta fase, puesto que una vez que se ha finalizado la construcción sería imposible o de un coste muy elevado.

Por otra parte, resulta de gran importancia que la ejecución de los trabajos de restauración se planifique de manera que se reduzcan al mínimo necesario los períodos de tiempo en los que el terreno queda desnudo frente a la acción erosiva. Para ello se programará la ejecución de los trabajos de revegetación de las superficies conforme éstas vayan adoptando sus perfiles definitivos.

Prevención de la contaminación durante la fase de construcción

Durante la construcción se tendrán en cuenta las medidas preventivas que se enumeran en este artículo, relacionadas con las instalaciones y actividades de obra.

Las medidas aquí relacionadas están encaminadas a la protección hidrológica, al control de la contaminación atmosférica y a la prevención de la contaminación de suelos por actividades e instalaciones de obra.

Campamento de obra

Los campamentos de obra deberán dotarse con un saneamiento y una gestión de basuras adecuadas.

Dependiendo de su ubicación y tamaño, el saneamiento se podrá realizar mediante conexión a la red de alcantarillado municipal, WC químico, letrinas localizadas a más de 200 m de pozos o de cauces (previo estudio de su ubicación, con el fin de evitar percolaciones), fosa séptica o por cualquier otro sistema que proponga el contratista que asegure que no se producirán contaminación de las aguas.

Las basuras se depositarán en contenedores cerrados para su recogida periódica por el servicio municipal o si esto no es posible, para su transporte al vertedero controlado o planta de transferencia más próxima.

Gestión de residuos

El presente proyecto especifica la obligación del Contratista de elaborar y ejecutar un Plan de Gestión de los Residuos de Obra, que deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra. Este plan deberá incluir las previsiones detalladas para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean éstos inertes, asimilables a urbanos o industriales o peligrosos.

Los residuos de vidrio, papel y cartón, envases y recipientes de plástico y residuos orgánicos serán gestionados como residuos asimilables a urbanos. Se pueden proceder de la siguiente manera:

- Solicitar el servicio de recogida de basuras al Ayuntamiento correspondiente y abonar las tasas correspondientes por retirada.
- Contratar los servicios de una empresa gestora de residuos urbanos autorizada por el Consell de Mallorca.

Los residuos peligrosos generados se declararán y se entregarán a gestor de residuos autorizado conforme a las normas específicas establecidas en la Ley 22/2011, de 18 de julio, de residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como el Acuerdo de 18 de febrero de 2003, del Pleno del Consell de Mallorca de aprobación definitiva del Reglamento de Explotación del Servicio Público de Gestión de los residuos de construcción, demolición, voluminosos y neumáticos fuera de uso de la isla de Mallorca (BOIB 11 de marzo de 2003).

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, trapos y envases contaminados, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, etc. Para

todos ellos, la normativa establece:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine, de manera que en la etiqueta constará al menos el nombre del productor del residuo, su dirección, el código LER del residuo y la fecha de almacenamiento así como el pictograma de peligrosidad que le corresponda.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación a las empresas autorizadas para su gestión.
- Informar con celeridad a las autoridades competentes en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Asimismo, deben ser retirados por Gestores Autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del productor.

También el almacenamiento será diferente, según tipo y naturaleza del residuo, como se indica a continuación, aunque en ningún caso el almacenamiento de RPs en las instalaciones sobrepasará los 6 meses.

El contratista estará obligado a efectuar el cambio de aceite en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.).

Las actuaciones previstas pueden producir un excedente de tierras e inertes como consecuencia de las operaciones de despeje y excavación, cuya utilización no sea posible en la explanación de las instalaciones proyectadas. Por ello, el material excavado no utilizable se enviará a cantera con Plan de Restauración aprobado por el Consell Insular de Mallorca.

Las actuaciones previstas también pueden producir residuos de construcción y demolición que deben

ser enviados a vertedero autorizado por el Consell Insular de Mallorca.

Punto Limpio

La zona inmediata de obras deberá poseer un Punto Limpio, con objeto de garantizar un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales que se generen. En el caso de residuos sólidos, se dispondrá de un conjunto de contenedores con diversos distintivos visuales, según el tipo de residuo.

Los contenedores que tengan por objeto el almacenamiento de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse en áreas impermeabilizadas.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo con la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como con las condiciones de aislamiento necesarias.

El punto limpio se dispondrán sobre una superficie que se encuentre impermeabilizada y su recogida se realizará periódica y selectivamente por gestores autorizados.

Además se dispondrán de contenedores adecuados para cada tipo de residuos en las zonas de obra donde la Dirección de Obra crea conveniente que posteriormente se llevarán al Punto Limpio para su correcta gestión.

Retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras:

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de las zonas de obras, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos de excedentes derivados de los movimientos de tierra y los restos procedentes de las diferentes unidades de obra tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos serán gestionados adecuadamente. No se abandonarán en las inmediaciones.

Todos los residuos obtenidos serán gestionados adecuadamente conforme la legislación vigente.

Medidas de protección contra las emisiones de partículas y el polvo

Uno de los efectos de mayor entidad es el ejercido sobre las personas, sobre todo cuando hay zonas

habitadas cercanas (UIB y Parc Bit): se da un ensuciamiento general del entorno, así como una disminución de la calidad del aire respirable. Otro efecto es la actuación del polvo como abrasivo (sobre todo si contiene partículas metálicas), ya que produce un desgaste prematuro en los elementos móviles de la maquinaria en general. Por último, la vegetación de la zona y cultivos se ven también afectados, ya que disminuye la absorción de dióxido de carbono y agua, y reduce la penetración de la luz.

Para evitar o disminuir las emisiones de polvo durante la fase de ejecución de las obras, se prescriben las siguientes medidas:

- Riego con agua de todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar, en la medida de lo posible, la producción de polvo. Estos riegos se realizarán por medio de alguna toma municipal cercana o bien de un camión cisterna.
- El transporte de áridos por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona, para evitar la emisión de polvo, tal y como viene exigiendo la legislación vigente.
- Las plantas de tratamiento dispondrán de los elementos necesarios (filtros, mangas, carenados, etc.) para evitar la emisión excesiva de polvo que pudiera ocasionar molestias a la población, los trabajadores o daños a la vegetación.

Medidas para el control y reducción de gases de efecto invernadero y otras sustancias contaminantes

Para el control y/o reducción de las emisiones analizadas en el presente documento referidas a la etapa de construcción de la infraestructura se puede actuar siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.), cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo, y el Marcado CE. Para ello, se deberá realizar un archivo simple con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la I.T.V., lo que permitirá realizar un seguimiento continuo de los vehículos.
- Utilizar máquinas y vehículos de bajo consumo.

- No sobredimensionar la capacidad de los medios utilizados y emplear la maquinaria y equipos adecuados al volumen de obra y el tiempo de ejecución.
- Realizar revisiones regulares de los equipos y maquinaria a fin de optimizar el consumo de energía y minimizar las emisiones
- Parar la maquinaria en periodos de espera (siempre que la operación de arranque consuma menos combustible que la máquina en stand-by durante el tiempo de espera).
- Evitar el uso de halógenos

En relación al consumo eléctrico y la mejora de la eficiencia energética las recomendaciones a seguir son:

- Planificar correctamente las actividades y los tajos de la obra para optimizar el uso de los equipos.
- Dimensionar adecuadamente la maquinaria de obra.
- Utilizar racionalmente el alumbrado y los equipos eléctricos de la oficina y de la obra. Se recomienda la utilización de lámparas LED, de bajo consumo, larga duración y máxima eficiencia energética, con regulación (bien programada o bien mediante detectores de presencia y/o movimiento).
- Mantener limpias y en buen estado las instalaciones de iluminación.

Prevención de los efectos de forma particularizada sobre elementos del medio

Ubicación de parques de maquinaria y otras instalaciones auxiliares

Para la actuación de construcción del apeadero se ha previsto una zona de instalación auxiliar, colindante con la zona estricta de construcción y en la misma parcela seleccionada para ella.

Respecto al resto de actuaciones, el alcance de la obra es tal que no se prevé la necesidad de establecer un espacio de instalaciones auxiliares para la ejecución de la misma. Para asegurar los materiales, se propone que el desplazamiento de los mismos hasta los tajos de obra se produzca en función de las necesidades diarias.

Prevención de molestias por ruido durante la fase de ejecución

Para el control de las emisiones de ruido que afecten sensiblemente a la calidad de los niveles sonoros óptimos se aplicarán las siguientes medidas correctoras:

- Se establecerán viales de acceso para los transportes de materiales de cantera y los elementos constructivos que discurran por zonas que produzcan un mínimo de molestias a la población cercana. Asimismo, se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (22h - 07h).
- Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos y el Marcado CE de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras, para evitar el empleo de maquinaria que exceda los límites que establece la Reglamentación vigente.
- Realización de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria en los plazos y forma adecuada, para garantizar que las emisiones acústicas de las mismas se mantengan en los valores que sirvieron para su homologación inicial según las directivas europeas y reglamentación nacional de aplicación.
- Con el objetivo de controlar el ruido emitido durante la construcción se realizarán mediciones, mediante sonómetro homologado, que permita obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos en la hora de más ruido.
- Las mediciones en el entorno de las edificaciones más cercana a las obras (UIB y Parc Bit), se tomarán a una distancia de 2 m de la fachada con el micrófono a diferentes alturas.
- Se establecerán las medidas oportunas cuando se sobrepasen límites: como puede ser la reducción de la potencia de la maquinaria.

En las zonas en el que la vía ha sido proyectada en placa, ésta se diseñan con soportes elástico; si a esto le unimos el escaso volumen de circulación y el menor volumen sonoro de las actuaciones que implica el montaje de vía con respecto a lo proyectado en la fase de explotación de la vía, permiten adelantar que no son previsibles afecciones por vibración por el paso de los trenes.

Protección de elementos vegetales

El movimiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de la obra, puede producir sobre el arbolado próximo existentes daños sobre los troncos, ramas o sistemas radiculares. Por este motivo, en las pocas ocasiones en las que exista vegetación arbórea en las inmediaciones de áreas en las que se van a efectuar actuaciones así como las zonas de movimiento de la maquinaria, además de extremar los cuidados en los movimientos de la maquinaria y la realización de excavaciones en sus proximidades, convendrá llevar a cabo la instalación de protecciones previamente al comienzo de las obras, sobre todo si se trata de ejemplares de árbol de elevada edad, buen porte y buen estado sanitario.

Antes de realizar las labores de desbroce y despeje, el contratista señalará aquellos ejemplares arbóreos que queden dentro de la zona a expropiar y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

En los trabajos de construcción siempre existe el peligro de perjudicar o alterar las condiciones en que viven las plantas e incluso dañarlas. Los daños pueden ser causados especialmente por:

- Compactación del suelo provocado por el exceso de pisado y la circulación de maquinaria, así como por el almacenamiento de residuos o de materiales de construcción.
- Movimientos de tierra (vaciados o terraplenados).
- Compactación del suelo producido por razones técnicas de construcción.
- Apertura de zanjas y otras excavaciones.
- Deterioro mecánico de las zonas profundas o superficiales donde viven las raíces.
- Movimiento de maquinaria que puede provocar roturas de ramas e incluso vuelco o roturas de árboles.

Para evitar daños será necesario rodear las áreas de vegetación con un cercado fijo de 1,20 a 1,80 m de altura que rodee completamente la zona radical para protegerlos de posibles daños mecánicos como golpes, heridas y otras agresiones a la corteza, la madera o las raíces producidas por vehículos, maquinaria de construcción o por acciones de tipo laboral.

Se entiende por “zona radical” la superficie del suelo por debajo de la copa del árbol más un borde de 2 m.

Si por problemas de espacio no fuera posible proteger la zona radical, se rodeará el tronco con un cercado de madera, de 2 m de altura como mínimo, con acolchado por dentro, el cual se instalará de manera que no perjudique al árbol. Las posibles ramas bajas que cuelguen se atarán hacia arriba. Es necesario proteger el lugar de la atadura para no dañar las ramas ni el tronco.

Nunca se verterá nada sobre la zona radical. Si esto fuera inevitable, se procurará que el grosor de las capas vertidas, bien parcial o totalmente, esté de acuerdo con la capacidad de resistencia de cada especie, la vitalidad, la formación del sistema radical y con las características del suelo.

Antes de proceder al vertido sobre la zona radical, se limpiará la cubierta vegetal que pueda haber, las hojas caídas y otras sustancias orgánicas, respetando siempre las raíces.

La capa superior del suelo no se podrá recubrir de tierra a una distancia inferior de 1 m del tronco.

Protección de la zona radical durante la apertura de zanjas y otras excavaciones

No se abrirán zanjas ni se harán otras excavaciones en toda la zona radical. Si esto fuese inevitable, se hará siempre de forma manual y como mínimo a 2,5 m del pie del tronco.

Durante el proceso de excavación no se cortará ninguna raíz de diámetro > 3 cm.

Las raíces se cortarán dejando siempre un corte liso y pulido. Los extremos de las raíces, con un $\varnothing < 2$ cm se tratarán con sustancias que favorezcan el crecimiento y las de $\varnothing > 2$ cm con sustancias de cicatrización. Las raíces se protegerán de la desecación y de las heladas con un recubrimiento si quedan al exterior.

El proceso de relleno, en caso de encontrar raíces con $\varnothing > 3$ cm se realizará manualmente y se compactará manualmente. En las excavaciones profundas para carreteras o caminos, los árboles cercanos a ellas y que posean raíces vistas de $\varnothing > 50$ cm serán protegidas con un umbral.

Siempre que queden al descubierto las raíces si fuese necesario se apuntalarán correctamente los árboles.

Si se produjesen roturas de raíces se tendrá en cuenta una posible poda correctora de la copa para contrarrestar la pérdida de raíces.

Protección de la zona radical en caso de sobrecargas temporales

Ante la imposibilidad de impedir el exceso de tráfico y de apilamientos se procurará reducir la zona de suelo utilizada. Si la zona donde se encuentran ubicados los ejemplares a proteger se tuviese que utilizar para paso de maquinaria, éste se recubrirá con una capa de material de drenaje de un mínimo de 20 cm de grosor, sobre el cual se añadirá un revestimiento de tablas o de otro material parecido.

Cuando la protección ya no sea necesaria, se retirará inmediatamente ventilando la zona que ha sido protegida mediante el remuevo de tierra.

Protección de ejemplares de *Medicago citrina*

Se sugiere efectuar un reconocimiento de esta especie singular in situ dentro del área prevista de jalonamiento bajo la supervisión de especialistas del órgano competente en medio ambiente.

Los ejemplares o rodales de individuos pertenecientes a esta especie singular que hayan sido localizados dentro del área prevista de jalonamiento, serán marcados y se informará de su presencia al órgano con competencias en medio ambiente.

El informe con las medidas correctoras y compensatorias necesarias proyectadas serán notificadas y aprobadas por el órgano ambiental, de cara a que dicho órgano informe de la no afección significativa a dichas comunidades o apruebe las medidas correctoras y compensatorias que garanticen que no existe perjuicio sobre el lugar en cuestión.

Protección de la fauna

Dadas las características de la zona en cuanto a hábitats faunísticos se refiere, y en cuanto al alcance de las actuaciones proyectadas, se prevé la aplicación de las siguientes medidas protectoras encaminadas a la protección de la fauna que habita en las zonas rústicas durante la fase de construcción y en el tramo en superficie.

La fauna que habita en las zonas urbanas está adaptada a la actividad humana y al ruido provocado por dicha actividad, por lo que no se cree necesaria la aplicación de medidas de protección.

El programa de vigilancia ambiental, en la fase de explotación, incluirá el seguimiento de la mortalidad por electrocución y colisión de la avifauna con la catenaria. En función de los resultados de los

citados seguimientos se inferirá la necesidad de modificar o completar las medidas correctoras aplicadas.

El diseño de la catenaria se concibe teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Protección de la avifauna frente al riesgo de colisión debido a la catenaria:

Los postes y herrajes en general han sido concebidos con un acabado superficial que los hace fácilmente visibles. De este modo el riesgo de colisión de aves con la catenaria es prácticamente inexistente, pues las dimensiones de la plataforma ferroviaria y equipamientos asociados son tales, que se caracterizan por ser visibles desde puntos alejados. A pesar de ello, se propone la siguiente medida de protección adicional:

Salvapájaros o señalizadores visuales: Se han de colocar en los cables de tierra de la catenaria. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos tramos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: Con 30 cm de diámetro × 1 metro de longitud.
- De 2 tiras en X: De 5 × 35 cm.

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

- Nidificación de aves sobre la catenaria:

Dadas las características constructivas de los postes seleccionados para la catenaria, no existe

posibilidad para que las aves nidifiquen en ellos, por lo que la propia configuración de los postes ya supone una medida en sí misma.

- Minimización de los riesgos de electrocución de avifauna:

Con objeto de minimizar los riesgos de electrocución se proponen las siguientes medidas en fase de diseño:

- Diseño de la catenaria con suficiente nivel de aislamiento para prevenir la electrocución de las aves.
- En el cable de tierra de la catenaria se incluirá el montaje de salvapájaros, antes descrito, para evitar la electrocución de las aves.

En cualquier caso se cumplirá con la legislación de aplicación, especialmente con el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- Atrapamiento:

Los apoyos de la catenaria pueden convertirse en potenciales lugares de atrapamiento de pequeños mamíferos, anfibios y reptiles, lo que incrementaría la mortalidad de poblaciones próximas. Por este motivo, los apoyos son diseñados con celosía abierta, de manera que si algún animal accediese a la base de los apoyos, pudieran salir del mismo sin ninguna dificultad.

Protección del sistema hidrológico

- Calidad de las aguas:

Para preservar la calidad de las aguas, evitar procesos de contaminación y prevenir el posible efecto barrera, tanto durante las obras como durante la fase de explotación se establecerán, en coordinación con el organismo de cuenca, las siguientes medidas:

- Se evitará la rectificación y canalización de cauces, no permitiéndose la concentración de varios en una sola obra de drenaje.
- Se extremarán las precauciones para que no se produzcan aterramientos de cauces, desviaciones, ni vertidos procedentes de la maquinaria en las obras.

- El parque de maquinaria, las instalaciones auxiliares de obra y las zonas de acopio de materiales se localizarán a más de 100 m de cualquier cauce (zona de policía) y se efectuará de modo que en todo momento esté controlado el posible arrastre de partículas por escorrentía que puedan llegar a alcanzar cursos de agua. En estas áreas, a pesar de no excluirse la localización de instalaciones al servicio de las obras, se desaconseja ésta. Se especifica que, en caso de realizarse, el contratista está obligado a extremar las medidas precautorias a su costa y responsabilidad, presentando para su aprobación, un proyecto de recuperación ambiental del entorno afectado, cuya ejecución se realizará antes de la recepción de obras.
- No se podrá transitar con maquinaria sobre los cursos de agua ni situar materiales sobre el lecho de los cauces.
- Las materias primas tóxicas empleadas en la obra se almacenarán en depósitos estancos disponiendo de los instrumentos de seguridad establecidos por la legislación correspondiente en un estado de conservación que garantice su eficacia en relación con la protección de suelos y aguas.
- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.
- El lavado y limpieza de las cucharas, palas y otros elementos de las retroexcavadoras, bulldozers y demás maquinaria de obra no se llevará a cabo en los cauces.
- Se recomienda la realización de la operación de cambio de aceite de la maquinaria en talleres especializados.

La responsabilidad de una correcta gestión medioambiental de las obras compete directamente al contratista, considerándose como parte del sistema de auditoría interna de calidad del que debe disponer.

- Puntos de limpieza de hormigoneras:

Con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se establecerá un punto de limpieza de canaletas cada determinados metros según considere necesario el Director de Obra, en

aquellos lugares donde se realice el nuevo trazado y en los que se realicen las cimentaciones de los apoyos de la línea aérea de contacto.

En la zona de instalación auxiliar ubicada en la parcela del apeadero proyectado, se instalará un punto de limpieza de canaletas.

Los puntos de limpieza de canaletas deberán localizarse en lugares de fácil acceso y estar correctamente señalizados en la zona de obras. Estarán correctamente impermeabilizados, impidiendo así, que puedan percolar en terreno los aditivos del hormigón.

Todos los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras se restaurarán una vez finalizadas las obras. El hormigón fraguado se llevará a un vertedero autorizado de residuos de la construcción.

En cuanto a la limpieza de las cubas de hormigoneras, sólo podrá realizarse en las plantas de hormigonado, donde deben existir balsas de decantación y filtros que traten las aguas antes de proceder a su descarga en redes de alcantarillado.

- Localización y explotación de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares:

En la selección de estos emplazamientos se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- Que no se produzcan afecciones a espacios naturales o áreas de elevado interés agrícola, forestal o faunístico.
- Que no incidan sobre el patrimonio arqueológico de la zona.
- Que no afecten a la red de drenaje superficial o a los acuíferos de la zona, ni al drenaje del trazado.
- Que no incidan negativamente en la red de comunicaciones de la zona.
- Que afecten lo mínimo posible al paisaje y sean fácilmente restaurables.
- Que se sitúen colindantes al trazado o lo más próximos posible a él.

Asimismo, se ha tenido en cuenta que cumplan los requisitos necesarios para la viabilidad de la obra:

- Buena accesibilidad.
- Dimensiones adecuadas en función de las necesidades de la obra.
- Proximidad a la obra.

- Existencia de infraestructuras o servicios próximos (suministro eléctrico, agua, teléfono, etc.). Este aspecto se ha tenido especialmente en cuenta en la selección de las áreas destinadas a parque de maquinaria e instalaciones de obra.
- Ubicación y explotación de vertederos y préstamos:

En este apartado se abordan las medidas correctoras y el plan de seguimiento y vigilancia a aplicar para la recuperación de las zonas escogidas para acopios, préstamo y/o vertedero, ya que precisan de actuaciones específicas en este sentido.

La ejecución de las actuaciones previstas supone movimientos de tierra. Los excedentes que se produzcan se gestionarán dentro de la zona de obra o de las instalaciones auxiliares y se deberán llevar a vertederos.

Vertederos

Los vertederos deberán ubicarse en canteras en explotación que acepten tierras de excavación, que estén autorizadas, adaptadas al Plan Director Sectorial de Canteras, que cuenten con planes de restauración aprobados y que presenten capacidad suficiente para el volumen de tierras generado.

Como consecuencia de las actuaciones del proyecto se producirá movimiento de tierras, con materiales fundamentalmente hormigón y otros rellenos antrópicos. Por tanto, todos los excedentes de hormigón deberán ser gestionados como residuos de construcción y demolición que se trasladarán al gestor autorizado por el Departamento de Medio Ambiente del Consell de Mallorca (Dirección Insular de Gestión de Residuos).

Préstamos

No se considera necesario el aporte de tierras para la ejecución de las actuaciones del proyecto, por lo que no será preciso recurrir a la utilización de material procedente de préstamo.

En cualquier caso, los materiales necesarios para la ejecución de las actuaciones del proyecto (áridos, hormigones, etc.) provendrán de instalaciones autorizadas y debidamente legalizadas (canteras y graveras).

Protección del Patrimonio Cultural

Se ha detectado un elemento patrimonial afectado por las obras, declarado como Bien de Interés

Cultural (BIC) denominado “Sistema hidràulic de la Font de la Vila” mediante BOIB nº 6 del 11 de enero de 2007.

Para no afectarlo se prevé la ejecución de una losa de 50 cm de canto que se apoyará en sendas pantallas de micropilotes de 220 mm de diámetro con viga de atado superior, de forma que esta losa trabaje a flexión y no transmita esfuerzos al terreno ni a la obra de fábrica existente en el entorno del trazado ferroviario a su paso sobre el Acueducto.

La pantalla de micropilotes se dispondrá perpendicular al eje de vía con una separación entre micros de 44 cm entre ejes de los mismos, estando separadas las pantallas del paramento exterior del Acueducto 4,00 metros. La profundidad de estos micropilotes será de 9,00 metros.

A partir de la losa inferior de canto 50 cm se apoyará la superestructura de vía.

Estos trabajos estarán supervisados en todo momento por un arqueólogo quien estará en contacto con el Departamento de Patrimonio del Consell de Mallorca.

Además, aunque no se han detectado ningún otro elemento patrimonial que pudiera verse afectado por las obras, pueden existir nuevos yacimientos actualmente desconocidos que pueden verse afectados durante la fase de construcción de la ampliación del metro, en particular en la fase de movimientos de tierra. Por ello, todos los trabajos de movimientos de tierras estarán supervisados en todo momento por un arqueólogo y en el caso de hallazgos casuales de restos de interés arqueológico durante las obras, se pondrá en conocimiento del Departamento de Patrimonio del Consell de Mallorca, quien deberá determinar las medidas a adoptar para su correcta documentación o salvaguarda.

Recuperación de áreas de ocupación temporal y zonas de instalaciones auxiliares

Una vez finalizadas las obras, se procederá a la recuperación de todas aquellas superficies que hayan sido deterioradas por las mismas y no vayan a formar parte de la nueva infraestructura.

Las actuaciones conducentes a la recuperación de estas zonas son las siguientes:

- Retirada de materiales y escombros y transporte a vertedero.
- Laboreo de todas las tierras compactadas.
- Extendido de tierra vegetal en toda la superficie, con un espesor mínimo de 40 cm, o recuperación de su uso anterior o resiembra.

Proyecto de recuperación ambiental e integración paisajística

Una de las principales medidas correctoras de uso común en este tipo de obras, tanto por la eficacia que se consigue con su aplicación como por mitigar diversas tipologías de impacto (reposición de la vegetación, restauración del paisaje, regeneración de hábitats para la fauna, etc.), es la plantación y siembra de las áreas desnudas o alteradas que se han producido durante la fase de construcción.

Para el diseño de estas labores de revegetación proyectadas se han aplicado diversos criterios, tanto en la selección de las especies más idóneas a plantar como en la tipología y distribución que llevarán estas plantaciones, seleccionando especies autóctonas perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas del lugar.

- Objetivos y criterios generales (selección de especies, balance de tierra vegetal y otros):

Los objetivos básicos a conseguir mediante la aplicación de las medidas correctoras diseñadas para conseguir la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de las obras, son los siguientes:

- Control sobre la pérdida de la capa de suelo fértil: Para conseguir un resultado aceptable en las labores de restauración mediante plantaciones, el suelo ha de tener las condiciones para admitir las nuevas semillas y plantas, y esto será más difícil si no se ha conservado la capa superficial, que es donde existe mayor concentración de nutrientes y microorganismos necesarios para el crecimiento vegetal. Por ello, es necesaria una adecuada gestión de las tierras vegetales existentes en la zona de actuación, para su posterior reextensión en las zonas de obras a revegetar.
- Adecuación morfológica, remodelación de relieves y perfiles en desmontes, terraplenes, préstamo y/o vertedero, e instalaciones auxiliares, etc.: Muchos de los lugares sujetos a restauración requerirán, previamente a la aplicación de cualquier otra medida de revegetación, la restitución del relieve alterado a su fisiografía natural, otorgándole formas suaves y redondeadas, eliminando las aristas y los perfiles rectilíneos, especialmente en las zonas superiores de los desmontes.
- Recuperación de la cubierta vegetal autóctona: Este es un aspecto muy importante a la hora

de seleccionar las especies de plantas a utilizar. Por supuesto, siempre existe la posibilidad de elegir especies interesantes por su resistencia, porte o colorido, pero es muy recomendable la utilización de aquellas que se encuentran presentes en el área de forma natural o espontánea. Existen muchas razones para tomar esta decisión, pero quizá la más importante es que, transcurrido algún tiempo desde la plantación, cuando las plantas estén enraizadas en el terreno, no será necesario continuar con riegos ni cuidados posteriores, ya que estas especies están perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas del lugar. Además, la restauración quedará perfectamente integrada una vez que se desarrollen las plantas, ya que estas tienen el mismo colorido, forma y textura que la vegetación natural circundante. Cabe destacar finalmente el papel de refugio de fauna silvestre que representan las formaciones vegetales naturales.

- Control sobre la erosión en superficies desnudas o alteradas: Tan importante como la pérdida de suelo por un mal uso y planificación de obras, es la pérdida de suelo por erosión. Cuando un terreno se ve desprovisto de su cubierta de vegetación es muy vulnerable al arrastre de materiales superficiales, debido principalmente a las lluvias. Esto provoca un progresivo lavado y empobrecimiento del sustrato, primero afectando a la capa fértil, y luego formándose abarrancamientos y cárcavas. Una vez erosionadas estas superficies son muy difíciles de recuperar, debido a la escasez de nutrientes para la colonización de nuevas plantas, y a la inestabilidad originada por las nuevas formas del relieve. El mejor modo de controlar la erosión consiste en revegetar lo antes posible las superficies desnudas mediante siembra.
- Adecuación paisajística de estructuras e integración de elementos discordantes: Estas medidas deberán llevarse a cabo tanto en fase de obra como de explotación. Se trata de identificar la presencia de los elementos artificiales que están generando un mayor impacto visual y corregirlo. Su integración paisajística puede conseguirse mediante ocultación, vegetalización, etc.

- Selección de especies vegetales:

La selección de especies vegetales es uno de los aspectos más importantes del proyecto, puesto que,

en gran medida, de ella depende el aspecto visual que se consiga a diferentes plazos en cuanto a color y texturas. En un segundo plano, se tendrán que considerar los costes de mantenimiento de las plantaciones efectuadas.

Usualmente, los criterios que se siguen en esta selección vienen determinados por los siguientes factores:

- Las condiciones ecológicas del área en cuestión, tanto en lo que se refiere a características bióticas como abióticas.
- Los objetivos que se pretenden de cara a futuros usos territoriales también determinan las especies a utilizar en la revegetación.
- El plazo previsto para la recuperación; ya que no es lo mismo diseñar una plantación en la que se requiera una cubierta vegetal a muy corto plazo que plantear una recuperación en un período temporal más largo, en cuyo caso se puede recurrir a especies de crecimiento más lento.
- La estructura paisajística del territorio que, además de determinar la forma y disposición espacial de las plantaciones, determina el elenco de especies apropiadas para el medio circundante.
- La disponibilidad de especies en el mercado, así como la posibilidad de establecer contratos o crear viveros para la reproducción de aquellas especies que, siendo de extremado interés, no se encuentran disponibles ni en forma de semillas, ni en forma de plántones.
- Los costes de mantenimiento, de modo que sean reducidos al mínimo.

Dada la prioridad otorgada a los condicionantes de tipo paisajístico y ambiental, se concede a estos criterios la máxima importancia para la estructuración del diseño y desarrollo del Proyecto.

Así, se propone restablecer las condiciones ambientales adecuadas mediante fundamentalmente cuatro tipos de actuaciones:

- Descompactación del terreno.
- Extendido de tierra vegetal.

- Remodelación de las líneas rectas, artificiales, generadas en las cumbres de los taludes.
- Revegetación de las superficies desnudas con el empleo de especies características de las formaciones vegetales de la zona, siguiendo una estructura similar en cuanto a plantación y distribución de las plantas.

De este modo, la integración paisajística puede conseguirse sin excesiva dificultad, al tiempo que se reducen los costes de mantenimiento al ser especies perfectamente adaptadas a las características ambientales de la zona.

Ya que el criterio rector de la selección es que la integración sea lo más natural posible, se deben reproducir unos patrones paisajísticos similares a los ya existentes y emplear especies semejantes a las que se distribuyen en el área de estudio. Por ello, se ha evitado introducir especies exóticas que no cumplen los requisitos apuntados anteriormente.

Así, por un lado, la restauración de las zonas de instalaciones auxiliares se basa en los tratamientos que se aplican sobre superficies llanas, y por otro, se proyecta la plantación alrededor del apeadero de ejemplares de olivos silvestres (*Olea sylvestris*) y matas (*Pistacea lentiscus*).

- Plan de revegetación

- Criterios generales:

Los objetivos que se persiguen con la realización de las actuaciones proyectadas, son las que pretenden dar solución a las siguientes cuestiones:

- Integración paisajística y ambiental de la infraestructura con el entorno:

Para la integración de la infraestructura en el entorno se pretende regenerar la vegetación potencial del área con especies similares a las existentes en el ámbito de referencia, con objeto de dar continuidad a las áreas afectadas por la misma, de forma que para los observadores se corrija el impacto causado por intrusión visual. Con el empleo de especies autóctonas se pretende conseguir, además, un incremento de las posibilidades para el establecimiento de la fauna silvestre local, creando así una zona de refugio que aumente la diversidad biológica de la zona de estudio.

- Restauración de los suelos:

Se trata de recuperar las superficies afectadas por los movimientos de tierras que se generen, así

como las superficies desnudas (taludes de desmonte y terraplén).

Por otro lado, se pretende, en principio, que el sustrato de recubrimiento de las superficies desnudas en la obra proceda del suelo vegetal previamente retirado de las superficies de afección.

- Defensa de las estructuras:

Fundamentalmente, las estructuras creadas se verán sometidas a los procesos erosivos, que serán atenuados con la instauración de una cubierta vegetal. Éste es el caso de los taludes de desmonte y terraplén.

Conocidas las características del entorno en cuanto a condiciones topográficas, geología, geomorfología, suelos, vegetación, usos del territorio y los condicionantes climáticos y paisajísticos, se describen a continuación las soluciones adoptadas para la integración ambiental y paisajística de la infraestructura objeto de estudio.

- Integración ambiental y paisajística:

Las actuaciones a desarrollar a fin de lograr la integración de la infraestructura en el entorno se recogen a continuación. Hay que destacar, que el principal factor condicionante, al que se supeditarán el resto de las actuaciones, son las condiciones meteorológicas necesarias para llevar a cabo las plantaciones.

El plazo necesario para la ejecución de las obras se estima que coincidirá con el del desarrollo de la obra. La secuencia de trabajos a realizar será el siguiente:

1. Labores de preparación del terreno y/o aporte de suelo.
2. Siembra y plantaciones.
3. Labores de mantenimiento.

La secuencia de los mismos se inicia con la preparación de los terrenos que han de finalizar antes de las fechas dedicadas a plantaciones, las cuales necesariamente se realizarán durante los periodos otoñales (septiembre, octubre, noviembre) y primaveral (marzo, abril, mayo y junio).

A partir de la finalización de los trabajos especificados anteriormente, se llevarán a cabo tareas de mantenimiento durante, al menos, los siguientes dos años, salvo situaciones climatológicas que comprometan la supervivencia de las plantaciones y justifiquen la prolongación del periodo de mantenimiento.

a) Reextensión de tierra vegetal

Para la reextensión de las tierras vegetales en las zonas donde se vayan a realizar resiembras y plantaciones (zonas del falso túnel, ocupación temporal, instalaciones auxiliares y apeadero), deberán llevarse a cabo diversas medidas que permitan el drenaje y la estabilidad de la reextensión. En las zonas afirmadas y en suelos cohesivos, hay que escarificarlos antes de colocar la capa superior, con el fin de hacerla permeable al aire y al agua, evitando encharcamientos que originan ambientes reductores.

El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas, en el caso que nos ocupa, como máximo serán dos (tierra vegetal + capa procedente de horizontes subyacentes), se debe escarificar la superficie de la capa inferior (5-15 cm) antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender la tierra vegetal estuviera excesivamente compactado, habría que realizar un escarificado más profundo (50-70 cm). Con ello se previene la laminación de las capas, se mejora la infiltración y el movimiento del agua, se evita el deslizamiento de la tierra extendida y se facilita la penetración de las raíces. La maquinaria aconsejable para realizar el escarificado es un “arado Chisel”, con tres filas de brazos y con un ángulo de ataque superior a 90°, para evitar atascos.

La tierra vegetal recibirá el aporte del desbroce de la revegetación existente en el terreno en el momento de su extracción.

b) Siembra y plantaciones

Se realizará una resiembra en las zonas del falso túnel, zonas de ocupaciones temporales y zonas de instalaciones auxiliares, y se realizará nuevas plantación alrededor del apeadero y el acceso al apeadero desde el aparcamiento del Parc Bit de ejemplares de ullastres (*Olea. sylvestris*) y matas (*Pistacea lentiscus*).

El proceso operativo es el siguiente:

1. Operaciones previas

En un plazo no superior a un mes desde el inicio del movimiento de tierras el contratista presentará al Director de Obra copia de los documentos de compromiso por parte de viveristas registrados para la venta o producción de la semilla y planta especificada con el fin de garantizar las existencias en las cantidades

establecidas.

2. Preparación y transporte de las plantas

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido.

La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo de forma que no se dañe su parte aérea ni su sistema radial. No se efectuarán podas ni repicados antes, para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de plantación, perteneciendo a la misma región corológica y preferentemente a la misma subprovincia corológica. Las plantas procederán de viveros que, reuniendo estas características, tengan capacidad para ser productores de la cantidad de especies requerida y estén inscritos en el Registro Oficial correspondiente.

Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según lo ordene el Director de Obra.

Las plantas se dispondrán de manera que estén suficientemente separadas unas de otras, para que no molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. En todo caso la planta estará convenientemente protegida y se mantendrá el grado de humedad.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 15 cm de tierra sobre la raíz, o con material orgánico adecuado. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces. Las zanjas estarán protegidas del viento y de una insolación excesiva.

Las plantas con cepellón se presentarán de forma que éste llegue completo y compacto, sin roturas ni resquebrajaduras.

Las plantas de maceta, deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor ni el cepellón de tierra.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto protegido del viento y de una insolación excesiva o se tapan con paja hasta encima del contenedor.

En cualquier caso se regarán mientras permanezcan depositadas, para mantenerlas con la suficiente humedad.

La llegada a la obra de las distintas partidas de plantas, deberá de notificarse por escrito a la Dirección Facultativa, al menos con tres (3) días de antelación.

3. Apertura de hoyos y zanjas

Consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación manual con azada o similar, de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones apropiadas para permitir a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hueco.

La tierra extraída se apilará en los bordes laterales del hoyo (hasta el momento de la plantación y relleno), paralela a la línea de plantación y, disponiendo en un borde la extraída en los primeros 30-40 cm y, en el otro borde la restante, de forma que al rellenar, vuelve a ocupar la posición primitiva. Si el terreno es pendiente, se evitará depositar la tierra en la parte superior, para que posibles lluvias no produzcan el llenado del hoyo por arrastre.

Deberán respetarse cuantos bienes, servicios y servidumbres se descubran al abrir los hoyos disponiendo los apeos necesarios. Cuando haya de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa. A tal fin, el Contratista efectuará los contactos necesarios con los representantes de los organismos responsables de dichos servicios, ateniéndose a la legislación sectorial aplicable. Los daños que se ocasionen serán repuestos pro el Contratista, sin que por ello tenga derecho a abono alguno.

Los hoyos de superficies llanas o de pendiente suave se podrán mecanizar mediante el empleo de maquinaria ligera (60-75 CV) que evite la compactación del terreno circundante.

La capacidad de la cuchara o dispositivo para la apertura del hoyo será la adecuada al dimensionamiento necesario.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán huecos con las dimensiones específicas para cada tipo de planta.

Los volúmenes de excavación mínimos para cada tipo de planta serán los siguientes:

Tipo de planta	Hoyo
Ullastres	1,20 x 1,20 x 1,20 m
Matas	0,80 x 0,80 x 0,80 m

4. Plantación

Una vez instalada la planta en el hueco de excavación, este debe rellenarse en capas sucesivas, compactando ligeramente, por tongadas y en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra vegetal de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Tierras aceptables o tierra vegetal hasta el cuello de la raíz.
- El relleno final debe llegar hasta el cuello de la raíz o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Facultativa, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por ciento (15%).

Con el relleno se aportará abono en las siguientes cantidades por hoyo para cada tipo de planta:

Tipo de planta	Abono (kg)
Ullastre en hoyo de 1,20 x 1,20 x 1,20 m	0,6
Mata en hoyo de 0,80 x 0,80 x 0,80 m	0,4

En la plantación la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste, para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

La planta se colocará recta, no admitiéndose inclinaciones que superen 5° respecto a la vertical.

Se plantará entre marzo-junio y septiembre-noviembre.

El control se efectuará en grupos homogéneos e independientes de la misma especie, siempre que sea posible; en caso contrario, se anotarán de un modo diferenciado los parámetros de las distintas especies muestreadas en la parcela.

El número de unidades a muestrear se repartirá equitativamente sobre las distintas especies que componen la unidad de actuación, distinguiendo entre las diferentes especies de matas, arbustos o árboles de forma que no quede ningún grupo sin muestrear. De este modo se podrá determinar el comportamiento de las diferentes especies introducidas, su viabilidad y crecimiento.

Se efectuará un control independiente para arbustos y otros para matas.

El muestreo de arbustos y matas se podrá hacer por parcelas, cuando se trate de plantaciones en grupo. El tamaño de la parcela no será inferior a 25 m². El número de arbustos y matas a muestrear será del 2% del total de arbustos o matas plantadas.

Tanto las parcelas como los ejemplares individualizados quedarán claramente señalizados para su identificación en posteriores controles; de modo que éstos se efectúen siempre en el mismo lugar o planta.

5. Últimas labores

Se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con dosis superiores al volumen del envase del cultivo. Una vez ésta vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical está enrollado o es excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón. Así mismo se realizará una poda de la parte aérea cuando sea necesaria.

Aunque en los meses en los que está previsto que se efectúe la plantación no existirá déficit hídrico, se considera que el riego de implantación no debe ser inferior a la evapotranspiración residual de ese mes, con el fin de evitar daños en los tejidos celulares ante un potencial retraso pluviométrico.

En consecuencia, el riego de implantación no deberá ser inferior a:

Superficie sembrada:	10 l/m2 en marzo, abril y noviembre y febrero
	15 l/m2 en octubre
	20 l/m2 en mayo
	25 l/m2 en junio y septiembre
Hoyo de 0,80 x 0,80 x 0,80 m	15 l/hoyo de marzo a junio y de septiembre a noviembre
Hoyo de 1,20 x 1,20 x 1,20 m	15 l/hoyo de marzo a junio y de septiembre a noviembre

Estos riegos se procurarán espaciar de modo que se realicen cada 10 días o cada semana.

Operaciones de mantenimiento de la revegetación:

Para la conservación de los trabajos de revegetación se prevén una serie de operaciones encaminadas a mantener las plantas en perfecto estado.

Una vez ejecutadas las obras, comienza el plazo de garantía de un año de duración, con lo que se asegura el mantenimiento y conservación de las plantas durante este período.

Finalizado el plazo de garantía y una vez recibida la obra definitivamente será necesaria una conservación de las plantaciones durante tres años para lograr un buen arraigo y mantener las plantas que ya poseerán un desarrollo suficiente para garantizar su propio mantenimiento.

A tal efecto se incluyen una serie de operaciones dentro del programa de mantenimiento como son:

- Desbroce y Siega

El desbroce consiste en la eliminación de la maleza y una ligera escarificación del terreno en las inmediaciones de los arbustos plantados con la finalidad de evitar competencias y facilitar su desarrollo, se realiza, caso de ser necesario, con una periodicidad máxima de dos veces al año. La época más adecuada es la primavera y el otoño.

Al ser ésta una operación complementaria con la del riego, la escarificación se hará de manera que se formen pequeños alcorques alrededor de la base de las plantas, para facilitar la absorción de agua por éstas.

- Abonado

Se realizará un abonado anual a base de abono orgánico de naturaleza húmica o un abono líquido de tipo foliar que sea de fácil absorción por las partes verdes de las plantas. La época más adecuada será la

primavera.

Caso de ser necesario, se efectuará un tratamiento fitosanitario anticriptogámico a realizar con pulverizador tipo "mochila".

- Riegos

Durante el periodo de garantía se llevará a cabo un riego de mantenimiento. Se regará en los meses de julio y agosto, aportando una cantidad no inferior al valor de la evapotranspiración residual en cada uno de los meses indicados:

Superficie sembrada:	30 l/m2 en julio y agosto
Hoyo de 0,80 x 0,80 x 0,80 m	15 l/hoyo en julio y agosto
Hoyo de 1,20 x 1,20 x 1,20 m	15 l/hoyo en julio y agosto

Las dosis especificadas serán cantidades mensuales a aportar durante el periodo de garantía.

Preferiblemente este aporte se procurará espaciar de modo que se realicen cada 10 días o cada semana.

- Podas

Dada las condiciones de en las que se realiza la plantación, con planta relativamente pequeña y buena conformación, no es previsible la necesidad de realizar podas. A pesar de lo cual, tanto sobre los árboles como sobre los arbustos que por su anormal desarrollo así lo exijan, se efectuará una poda anual, durante el invierno.

- Labores de reposición de marras

La reposición de marras consistirá en la sustitución de plantas vivaces, arbustos y arbolado que como consecuencia de su mal estado vegetativo no cumplen los requisitos para los que se plantaron o bien envejezcan o mueran perdiendo sus características funcionales botánicas o su valor ornamental por razones propias de su evolución vegetal a lo largo de las diferentes estaciones climáticas.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un documento que tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las previsiones y medidas correctoras y protectoras. Además, la aplicación del sistema y control propuesto tendrá que servir para aportar una información detallada y exhaustiva del cumplimiento de las medidas propuestas y del efecto real que resulta de la aplicación de estas medidas.

Esta información permitirá observar la necesidad o la conveniencia de aplicar nuevas medidas que eviten que se generen impactos no previstos o que se corrijan las posibles afecciones no consideradas.

El PVA tiene como marco legislativo la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En la normativa aplicable se especifica que el PVA, “establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación”.

El PVA se concretará en unos informes que recopilará los datos obtenidos para los diferentes aspectos y que se enviará a la Comisión de Medio Ambiente de les Illes Balears, como órgano ambiental, con la periodicidad que se establezca. Igualmente, hay que tener en cuenta el Art. 29.1 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears, “sobre la vigilancia ambiental corresponde al órgano sustantivo, respecto de planes, programas o proyectos que no son de competencia estatal, el seguimiento de los efectos en el medio ambiente del cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental o del Informe de Impacto Ambiental”. Así como el Art. 29.3 que indica el órgano ambiental puede recabar información del órgano sustantivo, realizar las comprobaciones que estime oportunas y formular requerimientos a las autoridades competentes”.

La vigilancia y seguimiento ambiental consiste en una serie de procedimientos para garantizar el cumplimiento de las previsiones y medidas correctoras y protectoras. Además, la aplicación del sistema y control propuesto tendrá que servir para aportar una información detallada y exhaustiva del cumplimiento de las medidas propuestas y del efecto real que resulta de la aplicación de estas medidas.

Esta información permitirá observar la necesidad o la conveniencia de aplicar nuevas medidas que eviten que se generen impactos no previstos o que se corrijan las posibles afecciones no consideradas.

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la DIA.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, se tendrán que determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar los impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales poco conocidos, para aumentar el conocimiento en futuros proyectos.
- Informar al promotor sobre los aspectos objeto de vigilancia y emitir informes con la frecuencia y períodos establecidos que deben remitirse a la Comisión de Medio Ambiente de les Illes Balears.

El PVA permitirá el control de determinados impactos, la predicción de los cuales resulta complicada durante la fase de proyecto, así como articular nuevas medidas correctoras en caso de que las que ya se han aplicado no sean suficientes. El objetivo final es garantizar el mínimo daño ambiental, evitando que se produzcan impactos ambientales residuales causados por la ejecución o puesta en marcha del proyecto.

Responsabilidad de seguimiento

La ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) es responsabilidad del Promotor del proyecto quien contratará a un Auditor Ambiental, conforme establece el art. 29.2 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears, que se responsabilizará de llevar a cabo el PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento del mismo, y de su remisión a la Comisión de Medio Ambiente de les Illes Balears.

La contrata, por su parte, nombrará a un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la ejecución de las medidas correctoras, y de proporcionar al Promotor del proyecto la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA.

Metodología

La realización del seguimiento se basa en la formulación de parámetros que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y su eficiencia.

Con carácter específico, para cada uno de los aspectos concretos a vigilar, se indicará, siempre que sea posible:

- Objetivo
- Indicador
- Calendario
- Valores umbrales
- Momento del análisis
- Información a proporcionar por parte del contratista
- Medidas
- Observaciones

Por otra parte, se tendrá en cuenta, toda la normativa vigente de la Unión Europea, Estatal y Autonómica, que guarde relación con el medio, acción o efecto sometido a vigilancia ambiental. Por lo tanto, el Contratista deberá acreditar que cuenta con la debida experiencia en la materia. El Contratista irá presentando a la Dirección los informes técnicos, en el momento debido.

Los controles del programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

Seguimiento de los indicadores de control ambiental durante la fase de obras:

- Control del jalonamiento de la zona de obras y de los caminos de acceso:

Objetivo 1:	Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
Indicador:	Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de obras y caminos de acceso, expresado en porcentaje.
Actuaciones:	Verificar la ejecución y mantenimiento del jalonamiento.
Lugar:	En el perímetro de la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso.
Frecuencia:	Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Material necesario:	Una persona para reconocimiento visual.
Valor umbral:	Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la dirección ambiental de obra.
Medidas:	Reparación o reposición de la señalización.
Documentación generada:	Se anotará en el Diario Ambiental de la obra las incidencias resultantes de la inspección y las medidas adoptadas en el caso de que sean necesarias.

Objetivo 2:	Marcar las zonas excluidas situadas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.
Indicador:	Longitud colindante del área excluida correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante del área excluida, expresado en porcentaje.
Actuaciones:	Comprobar el marcaje de las zonas excluidas en la parte colindante con la obra.
Lugar:	Todas las partes colindantes de las obras.
Frecuencia:	Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
Material necesario:	Una persona para reconocimiento visual.
Valor umbral:	Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
Medidas:	Reparación o reposición de la señalización.
Documentación generada:	Se anotará en el Diario Ambiental de la obra las incidencias resultantes de la inspección y las medidas adoptadas en el caso de que sean necesarias.

Objetivo 3:	Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
Indicador:	Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
Actuaciones:	Verificar circulación de vehículos.
Lugar:	En el exterior de las zonas señalizadas.
Frecuencia:	Control semanal.
Material necesario:	Una persona para control de huellas de camiones o restos de su utilización fuera de las zonas señalizadas
Valor umbral:	Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
Medidas:	Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales.
Documentación generada:	Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias detectadas y justificación en su caso.

- Control de la calidad del aire:

Objetivo 4:	Mantener el aire libre de polvo producido por movimientos de tierra, y tránsito de maquinaria.
Indicador:	Presencia evidente de polvo.

Actuaciones:	Inspección visual de las áreas sensibles al polvo.
Lugar:	Entorno de carreteras y áreas habitadas junto a la obra y sus accesos.
Frecuencia:	Diario durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
Valor umbral:	Presencia evidente de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de la obra.
Medidas:	Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. Utilización de lonas o similares en el transporte de tierras, uso preferente de caminos que no generen polvo y lavado de ruedas de la maquinaria.
Documentación generada:	En el Diario Ambiental de la obra se informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo 5:	Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.
Indicador:	Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a la obra.
Actuaciones:	Inspección visual de la vegetación en las áreas sensibles al polvo.
Lugar:	Entorno a las zonas de vegetación junto a la obra y sus accesos.
Frecuencia:	Control periódico simultaneo con los controles de polvo en el aire.
Valor umbral:	Apreciación visual.
Medidas:	Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.
Documentación generada:	En el Diario Ambiental de la obra se informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie y vegetación colindante.

- Control para la protección del suelo:

Objetivo 6:	Retirada de suelos vegetales para su conservación.
Indicador:	Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
Actuaciones:	Verificar la retirada de suelos vegetales para su conservación.
Lugar:	Zonas consideradas aptas para la retirada de tierra vegetal, incluyendo las áreas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos.
Frecuencia:	Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.
Material:	En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
Valor umbral:	Espesor mínimo retirado 30 cm. en las zonas consideradas aptas.
Medidas:	Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.

Documentación generada:	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el Diario Ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.
--------------------------------	---

Objetivo 7:	Evitar presencia de rechazos en la tierra vegetal.
Indicador:	Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
Actuaciones:	Control de las propiedades de la tierra vegetal.
Lugar:	Acopios de tierra vegetal extraída.
Frecuencia:	Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior. Una vez que se termine con la retirada de la tierra vegetal, el control deberá ser semanal o mensual durante el periodo que duren las obras.
Material:	Una persona para reconocimiento visual.
Valor umbral:	Presencia de un 20 % en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por SFM.
Medidas:	Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y recubicación
Documentación generada:	Se informará en el Diario Ambiental de la obra de todos los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

Objetivo 8:	Correcto acopio de la tierra vegetal.
Indicador:	Acopio de la tierra vegetal en caballones de altura no superior a 3 m.
Actuaciones:	Control de los acopios de tierra vegetal extraída.
Lugar:	Acopios de tierra vegetal extraída.
Frecuencia:	Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y semanal hasta finalizado el extendido de la misma.
Material:	Una persona para reconocimiento visual.
Valor umbral:	Presencia de tierra vegetal en montones de altura superior a 2 m y acopio de tierra vegetal fuera de las zonas seleccionadas.
Medidas:	Verificar la ausencia de compactación de la tierra vegetal.
Documentación generada:	Se informará en el Diario Ambiental de la obra del volumen de tierra vegetal acopiada, lugar y procedencia de la misma.

Objetivo 9:	Correcta conservación de la tierra vegetal.
Indicador:	Presencia de regueros y cárcavas en los acopios de la tierra vegetal. Acopio de la tierra vegetal en periodo superior a tres meses sin tratamientos de conservación.
Actuaciones:	Control de la conservación de las propiedades de la tierra vegetal.

Lugar:	Acopios de tierra vegetal extraída.
Frecuencia:	Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y semanal hasta finalizado el extendido de la misma.
Material:	Una persona para reconocimiento visual.
Valor umbral:	Presencia de los primeros regueros. Acopio de la tierra vegetal durante tres meses sin tratamiento de conservación.
Medidas:	Aplicación de tratamientos de conservación diseñados (siembras en la coronación y taludes de los caballones, el riego y el abonado periódico). Así, como la verificación el correcto moldeado de la tierra vegetal.
Documentación generada:	Se informará en el Diario Ambiental de los tratamientos de conservación realizados a la tierra vegetal.

Objetivo 10:	Evitar la apertura de nuevos caminos de acceso.
Indicador:	Presencia de nuevos caminos de acceso a las obras no previstos.
Actuaciones:	Verificar la ausencia de nuevos caminos.
Lugar:	Toda la zona de obras y zonas colindantes
Frecuencia:	Al inicio de las obras y semanalmente durante las obras.
Material:	Una persona para reconocimiento visual.
Valor umbral:	Existencia de 100 m de camino de nueva apertura en toda la zona de obras que no se haya previsto en proyecto.
Medidas:	Restauración de los caminos de acceso que se hayan abierto en zonas no previstas en el proyecto.
Documentación generada:	Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias detectadas y justificación en su caso.

Objetivo 11:	Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras.
Indicador:	Presencia de productos peligrosos que afecten directamente al suelo.
Actuaciones:	Verificar la ausencia de contaminantes sobre el suelo.
Lugar:	Toda la zona de obra y especial las colindantes a las zonas auxiliares.
Frecuencia:	Control quincenal y cada vez que se utilice algún producto peligroso que pueda generar vertidos indeseables.
Material:	Una persona para reconocimiento visual.
Valor umbral:	Presencia de un 20% de vertidos peligrosos sobre el suelo.
Medidas:	Revisión de los materiales que contengan productos peligrosos, inflamables o contaminantes y, cuando afecte a la suelo, su retirada para su descontaminación.
Documentación generada:	Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias detectadas y justificación en su caso.

- Control para la protección hidrológica y de la calidad de las aguas:

Objetivo 12:	Evitar vertidos a torrentes próximos o al terreno, procedente de las obras
Indicador:	Presencia de materiales en las proximidades de los torrentes con riesgo de ser arrastrados. Presencia de recipientes con líquidos contaminantes en el terreno.
Actuaciones:	Verificar la ausencia de vertidos al sistema de saneamiento o a cauces.
Lugar:	En las proximidades de los cauces.
Frecuencia:	Control al menos semanal en las obras de cruce de los cauces públicos o colectores más próximos.
Material:	Una persona para reconocimiento visual.
Valor umbral:	Presencia de materiales y recipientes susceptibles de ser arrastrados.
Medidas:	Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informes y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.
Documentación generada:	El responsable técnico de medio ambiente informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la obra de cualquier vertido accidental en un cauce público.

Objetivo 13:	Control de ejecución de la impermeabilización en las zonas destinadas a instalaciones auxiliares.
Indicador:	Naturaleza impermeable de la plataforma y dimensiones adecuadas.
Actuaciones:	Comprobación de la presencia de zonas impermeabilizadas.
Lugar:	Zonas de instalaciones auxiliares.
Frecuencia:	Al inicio de las obras.
Material:	El control se realizará por el técnico competente.
Valor umbral:	Naturaleza no impermeable y dimensiones pequeñas para contener el parque de maquinaria y las instalaciones de obra de tipo peligroso.
Medidas:	Ejecución de plataforma con materiales y dimensiones adecuados. Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado. Sanción prevista en el Manual.
Documentación generada:	Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

Objetivo 14:	Instalación y utilización de puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.
Indicador:	Correcta ubicación y dimensionamiento de los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.
Actuaciones:	Control de la correcta ejecución de los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.
Lugar:	En los lugares donde se han proyectado, concretamente en las instalaciones auxiliares.

Frecuencia:	Al comienzo de la realización de las obras.
Material:	Control por un técnico competente que se cumple lo que se encontraba proyectado.
Valor umbral:	No presencia de alguno de los sistemas previstos. Dimensiones inadecuadas.
Medidas:	Ejecución de los sistemas no previstos. Modificación del diseño de los puntos de limpieza en caso de incumplir con las dimensiones adecuadas.
Documentación generada:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Objetivo 15:	Correcta limpieza de las canaletas de hormigoneras.
Indicador:	Presencia restos de hormigón dispersos en la zona de obras.
Actuaciones:	Verificar la correcta limpieza de las canaletas de hormigoneras.
Lugar:	En las instalaciones auxiliares.
Frecuencia:	Control semanal en fase de construcción.
Material:	Control por un técnico competente que se cumple lo que se encontraba proyectado.
Valor umbral:	Aparición de al menos un resto disperso o colmatación de los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.
Medidas:	Sanción prevista en el manual.
Documentación generada:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Objetivo 16:	Correcta retirada de los puntos de limpieza de hormigoneras.
Indicador:	Presencia de elementos de los puntos de limpieza de hormigoneras.
Actuaciones:	Verificar la retirada de los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.
Lugar:	En los lugares donde se han proyectado, concretamente en las instalaciones auxiliares.
Frecuencia:	Diaria durante el levantamiento de los dispositivos a retirar.
Material:	Control por un técnico competente de la correcta retirada.
Valor umbral:	Presencia de elementos o vertidos susceptibles de ser arrastrados.
Medidas:	Retirar y eliminar los elementos o vertidos que aún persisten.
Documentación generada:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Objetivo 17:	Correcto tratamiento y gestión de residuos.
Indicador:	Presencia de aceites combustibles, pinturas, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.
Actuaciones:	Verificar las medidas para el tratamiento y gestión de residuos.

Lugar:	Instalaciones auxiliares de obra, especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.
Frecuencia:	Control mensual en fase de construcción.
Material:	Control in visu por un técnico competente.
Valor umbral:	Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
Medidas:	Sanción prevista en el manual.
Documentación generada:	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier incumplimiento observado.

Objetivo 18:	Establecer un control de posibles vertidos y fugas accidentales del parque de maquinaria.
Indicador:	Indicios de vertido procedente del parque de maquinaria o de los elementos previstos en el mismo para la recogida controlada de residuos.
Actuaciones:	Establecer un control de posibles vertidos y fugas accidentales.
Lugar:	Parque de maquinaria.
Frecuencia:	Inspección diaria en la fase de construcción.
Material:	El control se realizará de visu por el técnico competente.
Valor umbral:	Existencia de vertidos.
Medidas:	Reparación de las causas del vertido y limpieza de la zona afectada.
Documentación generada:	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido observado.

- Control para la protección de la vegetación:

Objetivo 19:	Protección de la vegetación colindante.
Indicador:	Porcentaje de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización. Se considera vegetación afectada a aquella que: <ul style="list-style-type: none"> a) Ha sido eliminada total o parcialmente. b) Dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria. c) Con presencia ostensible de partículas de polvo sobre la superficie foliar.
Actuaciones:	Controlar la afección a la vegetación en zonas colindantes a las obras.
Lugar:	Zonas colindantes a las obras y en especial las zonas excluidas.
Frecuencia:	Control mensual.
Material:	Técnico competente que verificará el estado de la vegetación en esas zonas.

Valor umbral:	10% de la superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
Medidas:	Recuperación de las zonas afectadas.
Documentación generada:	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier afección a la vegetación.

Objetivo 20:	Correcta preparación de la superficie del terreno para plantaciones.
Indicador:	Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.
Actuaciones:	Controlar la incorporación de tierra vegetal a la superficie.
Lugar:	Banda exterior del apeadero.
Frecuencia:	Control diario durante el extendido de la tierra.
Material:	El control se realizará de visu por el técnico competente.
Valor umbral:	No se admitirá un espesor inferior a un 10% al previsto en el proyecto.
Medidas:	Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar a los 30cm, realización de labores contra la compactación, eliminación de elementos gruesos...
Documentación generada:	El responsable técnico de medio ambiente indicará en el Diario Ambiental de la obra la fecha y localización del extendido de tierra vegetal y su espesor.

Objetivo 21:	Recuperación ambiental, defensa contra la erosión e integración paisajística. Plantaciones.
Indicador:	Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, forma de preparación (raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.
Actuaciones:	Vigilar la ejecución de las plantaciones.
Lugar:	Plantaciones a realizar en la banda exterior del apeadero.
Frecuencia:	Controles semanales de la plantación. Además, se deberá estar presente en la recepción de la planta en el vivero de obra.
Material:	Personal técnico competente que compruebe el estado de las plantas a su llegada a la obra.
Valor umbral:	10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental, previo al acta de recepción provisional de la obra.
Medidas:	Control de las plantas a su llegada a obra. De acuerdo con el documento de Prescripciones del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias para los proyectos de construcción, las plantas que no puedan ser consideradas autóctonas, vivas o muertas, deberán retirarse y sustituidas por otras que lo sean.

Documentación generada:	Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo se indicaran los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de las Obras de Revegetación.
--------------------------------	--

Objetivo 22:	Seguimiento de las plantaciones.
Indicador:	% de marras.
Actuaciones:	Establecer un seguimiento de las plantaciones.
Lugar:	Plantaciones a realizar en la banda exterior del apeadero...
Frecuencia:	Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.
Material:	Personal técnico competente que compruebe el estado de las plantas en cada control.
Valor umbral:	5 % de marras, en el último control anterior a la finalización del periodo de garantía.
Medidas:	Reposición de marras a partir del umbral establecido.
Documentación generada:	Se anotarán en el diario ambiental de la obra las fechas de reposición de marras, y las especies empleadas.

- Control para la protección de la fauna:

Objetivo 23:	Protección de la fauna contra el riesgo de atropellos por la maquinaria.
Indicador:	Número de animales atropellados por los vehículos
Actuaciones:	Establecer un seguimiento de los animales atropellados.
Lugar:	Toda la zona de obra.
Frecuencia:	Control semanal.
Material:	El control se realizará de visu por el técnico competente.
Valor umbral:	Número de animales muertos inadmisibles (> 2 animales al mes).
Medidas:	Limitar la velocidad de circulación de los vehículos por caminos de tierra a una velocidad máxima de 40Km/h.
Documentación generada:	Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra la fecha, lugar y especie del animal atropellado.

Objetivo 24:	Evitar el riesgo de choque y electrocución de la avifauna.
Indicador:	% de dispositivos antichoque y antielectrocución que no cumplen las condiciones establecidas. Número de animales afectados.
Actuaciones:	Verificación y control del dispositivos antichoque y antielectrocución y del número de animales afectados.

Lugar:	El área de aplicación es toda la superficie de afección e inmediaciones del tramo objeto de este proyecto
Frecuencia:	Control semestral durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de las obras.
Material:	El control se realizará de visu por el técnico competente.
Valor umbral:	No se acepta ningún deterioro.
Medidas:	Incremento de las medidas correctoras.
Documentación generada:	Se realizará un inventario con la fecha, lugar y especie del animal afectado.

- Control para la protección del patrimonio histórico-arqueológico

Objetivo 25:	Protección del BIC “Sistema hidràulic de la Font de la Vila”
Indicador:	Cualquier resto arqueológico encontrado.
Actuaciones:	Controlar la aplicación de las medidas para la excavación y protección de este BIC.
Lugar:	Zona de obra donde se encuentra el BIC.
Frecuencia:	Durante la excavación y los trabajos para su protección.
Material:	Para este seguimiento se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente y demostrada experiencia en el campo de la arqueología.
Valor umbral:	Cualquier desviación de lo proyectado.
Medidas:	Paralizar el movimiento de tierras o trabajos para su protección y avisar inmediatamente al Departamento de Patrimonio del Consell de Mallorca.
Observaciones:	En el caso que corresponda, el Responsable Técnico de Medio Ambiente anotará en el Diario Ambiental de la obra cualquier incidencia.

Objetivo 26:	Protección del patrimonio histórico y arqueológico.
Indicador:	Cualquier resto arqueológico encontrado.
Actuaciones:	Controlar la aplicación de las medidas para la protección del patrimonio histórico arqueológico.
Lugar:	Toda la zona de excavación.
Frecuencia:	Durante los movimientos de tierra.
Material:	Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente y demostrada experiencia en el campo de la arqueología.
Valor umbral:	Cualquier resto arqueológico encontrado.
Medidas:	Paralizar el movimiento de tierras en el área afectada y avisar inmediatamente al Departamento de Patrimonio del Consell de Mallorca.
Observaciones:	En el caso que corresponda, el Responsable Técnico de Medio Ambiente anotará en el Diario Ambiental de la Obra los descubrimientos realizados.

- Control para la protección del ruido provocado por la actividad de la maquinaria

Objetivo 27:	Protección del ruido provocado por la actividad de la maquinaria.
Indicador:	Leq diurno expresado en dB(A).
Actuaciones:	Establecer un seguimiento para comprobación del incremento de los niveles sonoros diurnos.
Lugar:	El control se realizará en las edificaciones de la UIB y el Parc Bit más expuestas al ruido emitido, que son las más cercanas, a 2 m de las fachadas y a diferentes alturas.
Frecuencia:	Durante los trabajos de la maquinaria en los movimientos de tierra.
Material:	Calibrador sonoro y sonómetro analizador.
Valor umbral:	Superior a 60 dB(A) en suelo de usos docente y 65 dB(A) en suelo residencial.
Medidas:	Realización de mediciones en las zonas donde los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos, para constatar que no están sometidas a niveles de ruido por encima de los admisibles en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre. También se podrán adoptar medidas que protejan en los puntos receptores.
Observaciones:	Informe de valoración de los niveles sonoros obtenidos durante el control, y en el cual se establezca, en caso de necesidad, la localización de las zonas donde sea necesario adoptar medidas.

- Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes

Objetivo 28:	Mantenimiento de la permeabilidad transversal y de los servicios existentes.
Indicador:	Existencia de viales y servicios interrumpidos en un plazo superior al estimado y comunicado.
Actuaciones:	Protección de la permeabilidad territorial.
Lugar:	En los lugares en que se vean afectados los caminos y servicios existentes.
Frecuencia:	Controles diarios en fase de construcción.
Material:	El control se realizará de visu por el técnico competente.
Valor umbral:	Corte superior por un periodo de tiempo superior al comunicado.
Medidas:	Las que a juicio de la Dirección de Obra sean necesarias.
Documentación generada:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Seguimiento de los indicadores de control ambiental durante la fase de explotación:

- Control para la protección de la fauna

Objetivo 29:	Comprobar la eficacia de las medidas antielectrocución y colisión.
Indicador:	Presencia de aves muertas en el entorno de la línea.
Actuaciones:	Verificación y control del número de animales afectados por la catenaria.
Lugar:	El área de aplicación es toda la superficie de afección e inmediaciones del tramo objeto de este proyecto.
Frecuencia:	Semestralmente durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de las obras.
Material:	El control se realizará de visu por el técnico competente.
Valor umbral:	Un ave muerta debido a colisión o electrocución.
Medidas:	En caso de detectar afección sobre la avifauna, se establecerán las medidas oportunas, aumento de las cadenas de aisladores, señalización de cables, etc.
Observaciones:	El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados, mediante convenio con universidades o con otras entidades. Esta propuesta debe entenderse como la forma de ir creando progresivamente un cuerpo de conocimiento sobre el tema. Además de los ejemplares muertos de aves en el entorno de la línea, se realizará un seguimiento de los anidamientos en los postes y demás elementos de la línea.

Descripción de informes de seguimiento ambiental

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVA. Dichos informes serán redactados por el promotor y remitidos a la Comisión de Medio Ambiente de les Illes Balears.

Serveis Ferroviaris de Mallorca (SFM), como responsable de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y de sus costes, dispondrá de una Auditor Ambiental de la obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos.

Los tipos y momentos de redacción de los informes serán los siguientes:

- Antes del acta de comprobación del replanteo (Tipo 1).
- Mensual durante la fase de obras (Tipo 2).

- Antes del acta de recepción provisional de las obras (Tipo 3).
- Semestralmente durante los tres primeros años de explotación (Tipo 4).
- Informes especiales.

Contenido de los informes tipo 1

Se redactará un informe que incluirá al menos:

- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por las obras.
- Manual de buenas prácticas ambientales de la obra definido por el contratista, así como el plan de rutas y el plan de accesos.

Contenido de los informes tipo 2

Se elaborarán informes periódicos mensuales durante la fase de obras, que deberán detallar, al menos:

- Avance de las obras.
- En caso de existir, los partes de incidencias y/o no conformidad ambiental.
- Medidas preventivas y correctoras, así como las nuevas medidas que se hubiesen aplicado, en su caso, durante la construcción.

Contenido de los informes tipo 3

Se redactará un informe que incluirá al menos:

- Desmantelamiento de todas las unidades que correspondan a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales.
- Retirada de todos los elementos de delimitación de obras.
- Ejecución de tareas de restauración.
- Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto.
- Medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y control ambiental.
- Informes sectoriales sobre el resultado, e incidencias de las medidas de protección, prevención, correctoras y compensatorias realizadas.

Contenido de los informes tipo 4

Se redactarán semestralmente un informe sobre la mortalidad de animales como consecuencia de la explotación de la nueva línea.

Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer deterioro ambiental o riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental o situaciones de riesgo tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes ferroviarios en fase de explotación.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.

Manual de Buenas Prácticas Ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras, la contrata de las mismas entregará a SFM un Manual de buenas prácticas ambientales. Este incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

Entre otras determinaciones, incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- Actuaciones prohibidas; mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.

- Normas de comportamiento antes accidentes ambientales (fuego, inundaciones, vertidos contaminantes, etc.).
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas opciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este Manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la Obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

8. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIA

El presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias se muestra en la siguiente tabla:

PRESUPUESTO MEDIDAS CORRECTORAS						
Presupuesto						
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
PRESUPUESTO MEDIDAS CORRECTORAS	Capítulo		PRESUPUESTO		813.242,50	813.242,50
CAP.01	Capítulo		GESTIÓN DE RESIDUOS		614.215,03	614.215,03
PULIM	Partida	UD	Punto limpio de residuos tóxicos y peligrosos Marquesina de residuos tóxicos y peligrosos de 4,0 x 8,0 metros, formada por tres pórticos metálicos con cubierta de chapa plegado, incluso cimentaciones y solera de hormigón, incluyendo cubetas de recogida de residuos, y el mantenimiento y conservación durante la ejecución de las obras, y la correspondiente gestión de los residuos tóxicos y peligrosos generados durante toda la obra.	1,000	2.000,00	2.000,00
PULIMHORM	Partida	UD	Punto de limpieza de hormigones señalizado Punto de limpieza de hormigoneras constituidos por balsa excavada en terreno llano, de dimensiones indicadas por dirección facultativa, sobredimensionado de 0,5 m de profundidad y revestidas por láminas impermeables, incluso señalización adecuada de ubicación.	2,000	800,00	1.600,00
GEA010	Partida	UD	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos. Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente. Incluye: Suministro y ubicación. 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.	30,000	66,48	1.994,40
CONT	Partida	UD	Contenedor residuos construcción Contenedor de residuos de construcción de 7 m3 de capacidad situado en punto limpio.	18,000	127,20	2.289,60
GRA010	Partida	UD	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos y canon de vertido.	18,000	198,21	3.567,78
TG1501	Partida	M3	Carga manual o mecánica y transporte de tierras/roca Carga y transporte de tierras, rocas o materiales procedente excavaciones o desmontaje de vía a vertedero, para cualquier distancia, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala o maquinaria específica y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.	122.277,44	1,47	179.747,84

				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Excavaciones	107.700,44				107.700,44			
			Tierra Vegetal	14.577,00				14.577,000	122.277,44		
TG1502	Partida	M3	Canon de vertido de tierras o roca						122.277,44	3,01	368.055,09
			Canon de vertido de tierras o roca en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según la sección teórica en los perfiles del proyecto.								
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
				122.277,44				122.277,44	122.277,44		
TG1503	Partida	M3	Carga y transporte de escombros						1.176,770	2,95	3.471,46
			Carga y transporte de escombros resultante de la ejecución de la obra, a cualquier distancia de vertedero autorizado, considerando tiempos de ida, descarga, vuelta, incluso p.p. esponjamiento, carga con pala y ayudas manuales, medido según la sección teórica del elemento considerado.								
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
				1.176,77				1.176,77	1.176,770		
TG1504	Partida	M3	Canon de vertido de escombros						1.176,770	43,35	51.012,76
			Canon de vertido de escombros mezclados o material procedente de demoliciones en vertedero autorizado, justificado documentalmente y medido según las dimensiones teóricas del elemento considerado.								
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
				1.176,77				1.176,77	1.176,77		
BAL010	Partida	M3	Depósito en gestor de residuos de balasto						90,000	5,29	476,10
			Co Depósito en gestor de residuos o instalación autorizada de balasto con contenido de materias peligrosas, del desmontaje de la banqueta de la vía actual.								
									614.215,03	614.215,03	
CAP.01											
CAP.02	Capítulo	ARQUEOLOGÍA							45.600,00	45.600,00	
EQAR	Partida	UD	Equipo de arqueología						12,000	3.800,00	45.600,00
			Equipo de arqueología compuesto por un arqueólogo, un oficial de arqueología y un peón de arqueología. Para una duración de 1 mes.								
									45.600,00	45.600,00	
CAP.02											
CAP.03	Capítulo	AJARDINAMIENTO							79.200,75	79.200,75	
CUB010	Partida	M2	Cubrición talud con manta 50%heno/50%coco						12,000	3,04	36,48
			Cubrición de talud de cualquier pendiente y longitud mediante manta orgánica de fibras de composición de heno y coco con red de polipropileno, incluido limpieza y acondicionamiento de talud, zanja y grapado de anclajes.								
HID010	Partida	M2	Hidrosiembra de taludes especies arbóreas						12,000	1,41	16,92

			Formación de pradera por hidrosiembra en climas áridos y semiáridos de interior, mediante una mezcla de series arbustivas en cualquier clase de terreno y pendiente mediante hidrosiembra sobre camión, abonado, siembra y cubrición. Medida la superficie ejecutada.						
TIV010	Partida	M3	Aporte y extendido de tierra vegetal	17.100,000	82,41	41.211,00			
			Aporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación o de préstamo en las zonas a ajardinar. Transporte desde acopio hasta la zona a ajardinar, rasanteo y preparación de la superficie, `pase de motocultor y afinado mediante rastrillado.						
TRE010	Partida	ML	Suministro y plantación trepadora	15,000	5,05	75,75			
			Suministro y plantación de trepadora, con medios manuales, incluso apertura de hoyo lineal de plantación de 0,40x0,40 m. abonado y mantenimiento según pliego de condiciones técnicas.						
TG1112	Partida	M2	Formación de cubierta con sustrato y plantaciones	3.000,000	8,05	24.150,00			
			Suministro y plantación de sedum en formación de cubierta vegetal sobre falsos túneles, con sustrato y mantenimiento durante el período de garantía según el pliego de condiciones técnicas.						
UJP010	Partida	UD	Plantación de Olivo (Olea europaea)	20,000	521,37	10.427,40			
			Plantación de Olivo (Olea europaea), de 100 a 125 cm de diámetro, en hoyo de 140x140x75 cm realizado con medios mecánicos; suministro con cepellón. Incluso tierra vegetal cribada y sustratos vegetales fertilizados. Incluye: Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego. 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.						
Z602	Partida	M2	Plantación arbustivas	960,000	3,42	3.283,20			
			Suministro y colocación de plantas arbustivas; Pistacia lentiscus, Rosmarinus officinalis, Diosma hyrsuta, Boronia crenulata, Carex comans 'Bronze', Festuca glauca, Teucrium chamaedrys, Myrtus communis, etc en marcos de plantación 3-4ud/m2. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierra vegetal franco arenosa hasta 0,50m de espesor y primer riego, con plantación manual de especies, en hoyo de plantación realizado en cualquier clase de terreno, de dimensiones 40x40x45 cm, abierto por medios mecánicos y primer riego, medida la unidad completamente ejecutada. Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Plantación de ejemplares según criterio DF. Primer riego.						
			CAP.03			79.200,75		79.200,75	
CAP.04	Capítulo		PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL			27.600,00		27.600,00	
TG1101	Partida	UD	Informe previo al inicio de las obras	1,000	3.500,00	3.500,00			
			Elaboración de informe técnico de vigilancia ambiental de obra, previo al inicio de las obras, para comprobar la situación medio ambiental de partida. Medida la unidad ejecutada.						
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1,00				1,000	1,000
TG1102	Partida	UD	Progr.mens.vigil.amb. en ejecución de obra	12,000	700,00	8.400,00			
			Programa mensual de vigilancia ambiental de variables abióticas, bióticas y arqueológicas. Medida la unidad ejecutada.						
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				12,00				12,000	12,000

TG1103	Partida	UD	Informe ambiental final de obra						1,000	3.500,00	3.500,00
			Elaboración de informe técnico final de vigilancia ambiental de obra, previo al acta de recepción provisional, en el que se describan y valoren las actuaciones de protección e integración ambiental realmente ejecutadas, la evolución de las mismas durante el periodo de obras. Medida la unidad ejecutada.								
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
				1,00				1,000	1,000		
TG1104	Partida	UD	Progr. anual vigil. amb. en explotación de obra						2,000	2.500,00	5.000,00
			Programa anual de vigilancia ambiental de variables abióticas, bióticas y arqueológicas en fase de explotación. Una visita trimestral. Elaboración de informes correspondientes. Medida la unidad ejecutada.								
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
				2,00				2,000	2,000		
TG1408	Partida	UD	Plan de ensayos ambientales mensual						12,000	600,00	7.200,00
			Ensayos mensuales a realizar por empresa externa acreditada sobre cuestiones indicadas en el Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto, incluyendo ensayos sonoros, cantidad de polvo en la atmósfera, emisiones de maquinaria, contaminación de suelos y aquellos que determine la dirección facultativa de las obras, con la emisión de informes correspondientes.								
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Durante las obras	12,00				12,000	12,000		
			CAP.04							27.600,00	27.600,00
CAP.05	Capítulo		OTROS							46.626,72	46.626,72
TG1108	Partida	UD	Riego de zona de obras para control de polvo						264,000	90,67	23.936,88
			Riego diario de zona de obras para control de polvo, con camión cisterna, y lanza para limpieza de polvo de arbolado próximo.								
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
				12,00	22,00			264,000	264,000		
TG1109	Partida	UD	Riego mensual mantenimiento de plantación						24,000	800,00	19.200,00
			Riego mensual, para el mantenimiento de especies arbustivas y arbóreas en zonas de plantación, en horario nocturno de SFM con maquinaria de vía y con el personal habilitado necesario.								
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Periodo de garantía	24,00				24,000	24,000		
TG1105	Partida	ML	Jalonamiento temporal de protección						2.754,000	1,21	3.332,34
			Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30mm y 1m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8m.								

MAL010	Partida	M2	Malla de triple torsión con geomalla	15,000	10,50	157,50
			Suministro y colocación de malla metálica de doble trenzado con geomalla tridimensional polimérica integrada para la protección de taludes. Incluido cable perimetral inferior, piquetas, solapes de malla superior, inferior y entre paños. Totalmente instalada incluyendo todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares.			
			CAP.05		46.626,72	46.626,72
			PRESUPUESTO TOTAL		813.242,50	813.242,50

9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente documento ha analizado los principales vectores ambientales existentes en el ámbito de estudio, en función de las características y ubicación de lo proyectado se estiman impactos potenciales en el medio ambiente. Para minimizar estos impactos se propone una serie de medidas protectoras y correctoras que serán objeto de seguimiento y vigilancia.

Dado que se afecta a una zona de bajo interés ambiental por afectar terrenos entre la UIB y el Parc Bit con vegetación ruderal de solares y escombreras, de campos de cultivo de secano y de cultivo de algarrobo y almendros, y que los impactos producidos durante la fase de construcción de las obras parecen de carácter puntual y localizado, además de que al ir soterrado en su mayoría se podrán restituir la mayoría de los terrenos afectados por el proyecto, junto con que al apeadero se le realizarán trabajos de integración ambiental y paisajística se considera que el proyecto es **COMPATIBLE** con el medio.

No obstante, y a riesgo de que durante la construcción de la infraestructura se produzca algún daño sobre el medio a consecuencia de alguna “mala práctica”, se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras que minimizarían aún más el impacto.

Estas medidas se han encaminado a:

- Limitar las superficies de afección por la ejecución de las obras.
- Minimizar las superficies de desbroce con objeto de proteger la vegetación existente.
- Utilizar instalaciones legalizadas y autorizadas para la obtención de recursos (graveras y canteras), así como para el depósito de los residuos (vertederos autorizados).
- Plan de gestión de residuos.
- Planificación de las obras evitando los momentos de mayor actividad faunística.
- Protección de la atmósfera respecto la emisión de partículas de polvo y gases contaminantes.
- Protección frente al ruido y vibraciones.
- Gestión de tierra vegetal.
- Integración ambiental y paisajística del apeadero.
- Protección del paisaje mediante la adecuación de los exteriores de las instalaciones.

- Protección del patrimonio arqueológico durante los movimientos de tierras.

Para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, correctoras y compensatorias, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación, se ha llevado a cabo una propuesta de Plan de Vigilancia Ambiental donde se describen una serie de controles para el seguimiento de dichas medidas.

Derivado de lo anterior, se concluye que la ejecución del proyecto no va a suponer una importante afección al medio por ser una zona de bajo interés ambiental.

Anejo I. Documento de síntesis

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	8
4. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE.....	10
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	12
6. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS	14
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	23
8. PRESUPUESTO	25

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo de documento de síntesis se realiza para dar cumplimiento al punto 1. f) del art. 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y desarrollado en el Anejo VI de dicha ley. En este anejo indica que el documento de síntesis contendrá las conclusiones de la viabilidad de las actuaciones del proyecto propuestas, conclusiones del análisis y evaluación de las distintas alternativas, la propuesta de medidas preventivas, correctoras o compensatorias y la propuesta del programa de vigilancia ambiental. Todo ello redactado en términos asequibles a la comprensión general.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las obras se localizan en el municipio de Palma de Mallorca desde la estación de la Universidad de las Islas Baleares (UIB) hasta el Parc Bit.

El trazado tendrá una longitud de 1218 metros. Un primer tramo de 1080 metros en túnel que va desde el final de la actual línea M1 del metro hasta el cruce de la carretera del Parc Bit en el entorno de la parcela fotovoltaica. Este tramo cruza el carrer Conillera de acceso a la UIB para pasar por el lado sur del aparcamiento de la UIB y continuar por unas parcelas de cultivo de algarrobos hasta el cruce con la carretera del Parc Bit. A partir de aquí un segundo tramo de 138 metros que se realizará en trinchera hasta alcanzar la superficie. El apeadero se situará próximo a la zona del aparcamiento del Parc Bit.

Las obras necesarias para la realización del proyecto son:

Actuaciones previas, demoliciones y desmontajes

Las actuaciones previas incluyen todas las operaciones de señalización de la obra, demoliciones y desmontaje de elementos para la correcta realización de las mismas. Estos trabajos se resumen en:

- Señalización y cerramiento previo del ámbito de trabajo.
- Adecuación de las instalaciones de obra.
- Despeje y desbroce del terreno.
- Demolición de obras de hormigón y pavimentos.

- Desmontaje o demolición de otros elementos particulares tales como barandillas, muretes, señales, etc.
- Desvío de servicios afectados.

Movimiento de tierras

La excavación para la realización de falso túnel se realizará para una longitud de 1080 metros, de 9 metros de ancho y 9 metros de profundidad. Desde el final de este tramo hasta la superficie la excavación para el tramo en trinchera se realizará para una longitud de 138 metros, de 9 metros de ancho y la profundidad se irá reduciendo hasta la explanación final.

El volumen de tierras total de la excavación será de 122.277,44 m³ de los cuales 14.577 m³ corresponde a tierra vegetal con los que se rellenará el falso túnel y se reutilizará para las plantaciones.

A parte de la excavación del falso túnel y la trinchera se realizarán dos explanaciones para zonas de acopio, una de 400 m² al principio del nuevo trazado y otra de 350 m² pasada la carretera al Parc Bit, y una zona de instalaciones auxiliares adyacente a la zona del apeadero de 425 m².

Actuación sobre acueducto

Para no afectar el Acueducto de la Font de Vila se prevé la ejecución de una losa de 50 cm de canto que se apoyará en sendas pantallas de micropilotes de 220 mm de diámetro con viga de atado superior, de forma que esta losa trabaje a flexión y no transmita esfuerzos al terreno ni a la obra de fábrica existente en el entorno del trazado ferroviario a su paso sobre el Acueducto.

Infraestructura ferroviaria

El trazado discurrirá en falso túnel desde la estación de la UIB hasta pasada la carretera de acceso al Parc Bit. El falso túnel se resolverá mediante la ejecución de muros pantalla ejecutados “in situ” sobre los que se apoyará una losa de hormigón armado, completando el correspondiente cajón ferroviario. Las pantallas quedarán acodaladas a nivel inferior por la losa de fondo de hormigón armado. El túnel tendrá una anchura interior de 6,4 metros en general y los muros pantalla oscilarán entre los 0,8 y 1 metros de anchura.

Para la contención del terreno de la formación en trinchera se emplearán muros de hormigón armado ejecutados “in situ” en la configuración de muros enfrentados con una losa inferior de conexión y soporte a la plataforma ferroviaria.

Superestructura de vía

Se realizará vía en placa. Se utilizará placa de hormigón como apoyo de vía en la longitud completa de esta fase, tanto en los tramos en falso túnel como en trinchera y superficie.

La superestructura de vía se proyecta con carril de 54 kg/m naturalmente duro. El carril apoya sobre bloques prefabricados de hormigón armado de unos 90 kg de peso colocados cada 60 cm.

La estructura de apoyo de la vía se consigue con dos capas superpuestas. La primera, llamada de bateo, es de hormigón armado HA-20, con un espesor mínimo de 20 cm bajo la cazoleta del bloque asentado en ella. La segunda, que constituye la solera del falso túnel, de regularización y limpieza, se realizará de hormigón en masa HM-15, con un espesor mínimo de 50 cm.

Sistema de electrificación

La electrificación se realizará con una tensión de alimentación de 1.500 V en corriente continua. La catenaria a instalar será apta para una velocidad superior de 100 km/h aunque no se prevea dicha velocidad en el tramo proyectado entre la UIB y el Parc BIT.

En el falso túnel se instalará catenaria rígida, debido a las ventajas que presenta este tipo de catenaria como consecuencia de gálibo reducido en las zonas del túnel.

La catenaria rígida estará formada por un perfil de aluminio en cuya parte inferior se fijará el hilo de contacto de 107 mm² de sección, completamente ajustado a la barra y engrasado.

En el resto del tramo de ampliación de la línea del metro fuera del falso túnel se instalará catenaria flexible, del tipo CR-160, apta para una velocidad mayor de 100 km/h, para una tensión de alimentación de 1.500 V en c.c. y adaptada para el ancho métrico.

Los postes a utilizar están formados básicamente por perfiles laminados tipo HEB de diferentes dimensiones según sea su funcionalidad en la instalación. Estos postes llevarán en su base una placa de anclaje, diseñada al efecto de poderse acoplar mediante tuercas y contratueras.

Apeadero

Una vez llegado al final del recorrido del tramo de ampliación entre la UIB y el Parc Bit se realizará el apeadero lo cual conlleva, básicamente, la ejecución de las siguientes obras: Vallado perimetral mediante muros de contención con apariencia de mampostería tradicional, andén y acceso peatonal al mismo, elementos de cubierta, equipamiento de la parada, y zona de ajardinamiento de las superficies adyacente al apeadero.

Iluminación

La iluminación que se ha proyectado es con luminaria LED que trabajan a muy baja tensión, consumiendo muy poca energía (mientras que la luminaria halógena de 800 lumen consume una energía de 80W, la incandescente consume 60-70W, la CFL o de bajo consumo 20W y las led 10W); con la ventaja de emitir muy poco calor y mayor luminosidad con mucho menos consumo de electricidad. Además de tener una vida útil muy superior a cualquier otro tipo de luminaria.

En el tramo en túnel la luminaria proyectada es de la marca Disano modelo Hydroled de 33W, mientras que el apeadero se ha resuelto con líneas de led de 5 W/ml y 12 W/ml de la marca Fosnova modelo Sreet.

Drenaje

Pará el drenaje longitudinal a cielo abierto se deberá disponer de cunetas de hormigón configuradas e integradas sobre la propia losa ferroviaria que permitan evacuar el agua procedente de los márgenes y cuencas secundarias, evitando que la plataforma se inunde. Para ello se disponen las oportunas captaciones sobre dichas cunetas-caz superficiales que derivan a los colectores que discurren bajo la plataforma de losa inferior.

El drenaje longitudinal en túnel se llevará a cabo por medio de dos canaletas laterales, entre placa y paseo en túnel, y entre placa y andenes en estación. A esta canaleta desaguarán los canalillos que, situados

transversalmente a las vías, conducirán el agua de filtraciones que se recoge en las medias cañas que discurren a lo largo de la arista de intersección de los hastiales del túnel con la superficie de la solera.

Para evitar el acceso de la escorrentía al interior del túnel, el agua de lluvia caída sobre la superficie del apeadero será recogida por las canaletas y conducida por gravedad hasta un punto donde estará situado el pozo de bombeo. El agua será bombeada y reconducida al pozo más próximo de la red de drenaje existente.

Instalaciones ferroviarias

Se dispondrá de un prisma de canalización de comunicaciones de hormigón de dimensiones 0,60m de anchura y 0,45m de altura. Dicho prisma se ejecutará conformando la losa ferroviaria y servirá de infraestructura para las posteriores instalaciones de energía, señalización y comunicaciones que a posteriori deberán ejecutarse. Además se diseñan registros cada 50 metros de distancia mediante arquetas de hormigón.

Afección y reposición de servicios afectados

Los principales servicios existentes y que se repondrán consisten en cruces de:

- Líneas eléctricas.
- Conducciones de agua potable.
- Conducciones de saneamiento.
- Infraestructura telefónica.

Afección y solución al tráfico

Cuando se produzcan cortes totales del tráfico de la carretera se habilitarán trazados alternativos con la señalización correspondiente.

Cuando se produzcan cortes parciales del tráfico se deberá dispondrá permanentemente de señalización manual que regule el paso del tráfico de forma alternativa, complementariamente con la señalización necesaria para cada supuesto.

3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Justificación del proyecto

La alternativa 0 o no realización de la ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit conllevaría que los trabajadores y usuarios del mismo seguirían utilizando sus vehículos privados, y conforme vaya aumentando el número de empresas, y por lo tanto aumentando el número de trabajadores y usuarios, mayor utilización de vehículos y por lo tanto mayor contaminación, colapsos y retenciones en las carreteras Ma-1110 y de acceso al Parc Bit y la UIB.

Por su parte, la construcción de la ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit implicaría que los trabajadores y usuarios del mismo podrían utilizar el metro en detrimento del vehículo privado con las ventajas que esto conlleva para el medio ambiente (reducción de la contaminación, del ruido...) y para los usuarios de las carreteras Ma-1110 y de acceso al Parc Bit y la UIB que no pudieran utilizar el metro que verían un descenso en las retenciones.

Por ello se hace necesaria la construcción de la ampliación de la línea de metro hasta el Parc Bit. Para reducir la contaminación y el ruido de la zona y reducir el colapso y las retenciones de la carretera Ma-1110 y de acceso al Parc Bit y a la UIB.

Estudio de alternativas

Alternativa 1:

Descripción de la alternativa

Como puede verse en la figura anterior, esta alternativa se inicia tras el final de la fase III de la línea metropolitana de Palma situada tras la estación de la UIB. Este punto corresponde al P.K. 7+156 de la fase III de dicha línea. Desde este punto P.K. 0+000 de esta nueva línea hasta el P.K. 0+800 discurriría en falso túnel atravesando la parcela de la UIB con edificaciones y el resto del trazado hasta el nuevo apeadero del Parc Bit en el PK 1+173 sería en trinchera. Por lo tanto el apeadero sería semienterrado en superficie. El trazado tendría una longitud de 1173 metros.

Alternativa 2:

Descripción de la alternativa

Como puede verse en la figura anterior, esta alternativa se inicia tras el final de la fase III de la línea metropolitana de Palma situada tras la estación de la UIB. Este punto corresponde al P.K. 7+156 de la fase III de dicha línea. Desde este punto P.K. 0+000 de esta nueva línea hasta el P.K. 0+700 discurriría en falso túnel atravesando el parking de la zona oeste de la UIB hasta el cruce con la carretera del Parc Bit. El resto del trazado hasta el nuevo apeadero del Parc Bit P.K. 1+042 sería en trinchera hasta alcanzar la superficie. El trazado tendría una longitud de 1042 metros.

Alternativa 3:

Descripción de la alternativa

Como puede verse en la figura anterior, esta alternativa se inicia tras el final de la fase III de la línea metropolitana de Palma situada tras la estación de la UIB. Este punto corresponde al P.K. 7+156 de la fase III de dicha línea. Desde este punto P.K. 0+000 de esta nueva línea hasta el P.K. 1+080 discurriría en falso túnel atravesando el parking de la zona oeste de la UIB hasta el cruce con la carretera del Parc Bit en el entorno de la parcela fotovoltaica. El resto del trazado hasta el nuevo apeadero del Parc Bit sería en trinchera hasta alcanzar la superficie. El trazado tendría una longitud de 1218 metros.

Valoración

Las puntuaciones obtenidas son las siguientes:

ALTERNATIVAS	ARBOLADO	TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	SERVICIOS AFECTADOS	MÉTODO CONSTRUCTIVO	TOTAL PUNTUACIÓN
1	1	1	2	1	5
2	2	0	0	2	4
3	1	2	0	2	5

Conclusiones

A la vista de lo expuesto anteriormente, las alternativas con mayor puntuación, y por lo tanto menor impacto, son las alternativas 1 y 3. Dentro de estas dos alternativas se ha elegido como el trazado más adecuado la **Alternativa 3**, debido a que el movimiento de tierras es mucho menor que la alternativa 1 lo que implica un considerablemente menor cantidad de residuos, al ser la cantidad de movimiento de tierras una importante partida de la obra y un menor tiempo de obra. Además de ser una zona no protegida y de bajo valor ecológico.

4. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

Climatología

El clima de Mallorca es típicamente mediterráneo, con unas temperaturas medias templadas y un régimen de precipitaciones estacional.

Proyecciones de escenario climático

La realización del proyecto va a suponer una reducción de **469.779,33 Kg CO2** anuales emitidos a la atmósfera.

Huella de carbono en la fase de construcción

La huella de carbono del proyecto en fase de construcción será de **5.150.417,88 Kg CO2 eq.**

Geología

El trazado de la ampliación de la línea metropolitana hasta el Parc Bit discurre por materiales cuaternarios poco o nada deformados que constituyen el Llano de Palma.

Edafología

El suelo presente en el ámbito del proyecto es un Inceptisol, suborden Xerepts. Los Xerept son aquellos Inceptisoles con un régimen de humedad xerico y tienen un régimen de temperatura frígido, térmico o méxico.

Hidrología

Cercanos a la zona de estudio, discurren los torrentes correspondientes a dos grandes cuencas, la del Torrent de na Bàrbara, y la del Torrent Gros, que discurren sin afectar directamente al trazado ferroviario de ampliación al Parc Bit.

Vegetación

La vegetación que encontramos en la zona de estudio es de zonas urbanas de escombreras y solares abandonados, ornamental de *Celtis sp* y *Ulmus sp* y cultivo de frutales de secanos de algarrobos y almendros. También podemos encontrar una especie *Medicago citrina* que está catalogada y declarada como Vulnerable según el Catálogo de especies amenazadas de las Illes Balears. Por lo tanto, antes del inicio de los trabajos se efectuará un reconocimiento de esta especie singular in situ.

Fauna

En la zona de estudio podemos encontrar reptiles, dípteros, dermápteros, lepidópteros, himenópteros, coleópteros, crustáceos, mamíferos y aves.

Espacios Naturales Protegidos

El proyecto no afecta a ningún Espacio Natural Protegido.

Patrimonio

Existe un elemento patrimonial afectado por las obras, declarado como Bien de Interés Cultural (BIC) denominado “Sistema hidràulic de la Font de la Vila” mediante BOIB nº 6 del 11 de enero de 2007.

Se realizarán los trabajos del falso túnel sin afectar al BIC. Estos trabajos estarán supervisados en todo momento por un arqueólogo, además de supervisar todos los trabajos de movimientos de tierra.

Planeamiento urbanístico

El trazado de la ampliación del metro transcurre por un único tipo de suelo que es Sistema General Suelo Rústico.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Las acciones de proyecto susceptibles de generar impactos ambientales, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación son las siguientes:

Fase de construcción

- A. Acondicionamiento de accesos.
- B. Ocupación de terrenos para realización del trazado, apeadero, almacenamientos temporales de material de obra, casetas o parques de maquinaria.
- C. Excavación del trazado y el apeadero.
- D. Realización de las estructuras.
- E. Montaje de la superestructura
- F. Construcción del apeadero.
- G. Almacenamiento de materiales y residuos.
- H. Tránsito y trabajo de vehículos y maquinaria.
- I. Presencia de personal de obra.
- J. Restitución de terrenos y servicios.
- K. Riesgo de accidentes.
- L. Generación de empleo.

Fase de explotación

- A. Presencia y funcionamiento del apeadero.
- B. Funcionamiento del metro.
- C. Mantenimiento de las instalaciones.
- D. Generación de empleo.
- E. Riesgo de accidentes.

A continuación se incluyen las tablas con el resumen de la valoración de impactos significativos:

Fase de construcción:

IMPACTO	VALORACIÓN		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluación
Alteración de los niveles sonoros: Ruido provocado por la actividad de la maquinaria	0,2	Afección temporal mientras la actividad de la maquinaria.	Compatible
Energía y cambio climático	0,2	Afección temporal durante los trabajos.	Compatible
Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo	0,6	Afección permanente inceptisol: 4.070 m ²	Moderado
Eliminación de la vegetación.	1	Afección permanente cultivo arbóreos (almendros y algarrobos)	Moderado
Alteración y pérdida de hábitats faunísticos.	0,7	Afección permanente agrícola: 4.070 m ²	Moderado
Molestias a la fauna.	0,3	Especies catalogadas En Peligro de Extinción en cuadrícula 5x5: Ninguna	Compatible.
Alteración de elementos y componentes del paisaje de los terrenos utilizados para la infraestructura	0,5	Valoración del paisaje de la zona de estudio: Bajo.	Moderado
Pérdida de usos del suelo.	0,5	Afección permanente cultivos de almendro: 4.070 m ²	Moderado
Afección a vías de comunicación.	0	Afección a la carretera de acceso al Parc Bit y a la UIB	Compatible

Fase de explotación:

IMPACTO	VALORACIÓN		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluación
Colisión y electrocución de la avifauna con elementos de la catenaria	0,6	Sin aparición de especies catalogadas con riesgo de colisión.	Moderado
Intrusión visual de los elementos que componen la infraestructura	0,9	Valoración del paisaje de la zona de estudio: Bajo.	Moderado
Energía y cambio climático	+	Ahorro de emisiones de CO ₂ : 461.778,09 kg/año	Positivo

6. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

Medidas relativas al desarrollo y ejecución de las actuaciones

Minimización de la superficie alterada

Su ejecución se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- Se replanteará y jalonará la zona de ocupación, respetando estrictamente la superficie expropiada.
- Los taludes de terraplén y desmonte se delimitarán mediante jalonado previamente al inicio de los trabajos de desbroce y de movimientos de tierra.
- Asimismo, el jalonamiento se replanteará previamente al inicio de la construcción del viario de obra y de los trabajos en el área de ocupación de las instalaciones auxiliares. Además de la zona ocupada por el trazado, se realizará esta operación sobre los caminos de acceso y otros elementos auxiliares que se definan en el proyecto de la obra, y sobre los que aun no estando en el proyecto, sean necesarios para la construcción de la infraestructura (parque de maquinaria, oficinas, etc.).

- Se marcarán y señalizarán en el terreno las zonas excluidas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de los efectos sobre ellas. La delimitación de las zonas excluidas se realizará mediante la colocación de una malla de balizamiento de polietileno agujereada, de color amarillo o naranja, de 1,5 m de altura, sujeta con redondos de acero de 12 mm hincados en el terreno cada 1,5 m.
- El área ocupada por estos elementos se replanteará antes de la instalación, y no debe ser mayor que la estrictamente necesaria para la realización de los trabajos en ellas.
- Mensualmente se comprobará que la superficie ocupada no se ha ampliado a las zonas limítrofes.
- Se repararán y restaurarán las superficies ocupadas que sobrepasen la definida inicialmente en los planos del proyecto.

Retirada y almacenamiento de la capa superficial del suelo

Se retirará y recubrirá la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra; esto constituye una medida fundamental para su posterior utilización en tareas de restauración. La tierra vegetal retirada ya tiene incorporados los nutrientes y semillas y es apta para soportar el crecimiento de las especies, por lo que si es reutilizada en la restauración de los terrenos, favorecerá la efectividad de los tratamientos vegetales propuestos, así como la colonización por la vegetación espontánea.

Retirada de residuos de obra y limpieza del terreno

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, aplicable a todas las zonas de actuación, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación.

Medidas protectoras y correctoras del factor movilidad

Tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento de las instalaciones se garantizará la permeabilidad tanto longitudinal como transversal de la zona.

Coordinación entre el proyecto de ejecución y el de restauración

La integración de la obra puede favorecerse en gran medida mediante una adecuada terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras. Esta terminación, que en muchos casos es necesaria para la ejecución de las medidas correctoras, debe realizarse durante la fase de construcción. Es por tanto conveniente que todas aquellas operaciones de restauración que impliquen movimientos de tierras o requieran utilización de maquinaria pesada se realicen en esta fase, puesto que una vez que se ha finalizado la construcción sería imposible o de un coste muy elevado.

Por otra parte, resulta de gran importancia que la ejecución de los trabajos de restauración se planifique de manera que se reduzcan al mínimo necesario los períodos de tiempo en los que el terreno queda desnudo frente a la acción erosiva. Para ello se programará la ejecución de los trabajos de revegetación de las superficies conforme éstas vayan adoptando sus perfiles definitivos.

Prevención de la contaminación durante la fase de construcción

Campamento de obra

Los campamentos de obra deberán dotarse con un saneamiento y una gestión de basuras adecuadas.

Las basuras se depositarán en contenedores cerrados para su recogida periódica por el servicio municipal o si esto no es posible, para su transporte al vertedero controlado o planta de transferencia más próxima.

Gestión de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos generados se declararán y se entregarán a gestor de residuos autorizado conforme a las normas específicas establecidas en la Ley 22/2011, de 18 de julio, de residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como el Acuerdo de 18 de febrero de 2003, del Pleno del Consell de Mallorca de aprobación definitiva del Reglamento de Explotación del Servicio Público de Gestión de los residuos de construcción demolición, voluminosos y neumáticos fuera de uso de la isla de Mallorca (BOIB 11 de marzo de 2003).

Medidas de protección contra las emisiones de partículas y el polvo

Para evitar o disminuir las emisiones de polvo durante la fase de ejecución de las obras, se prescriben las siguientes medidas: Riego con agua de todas las superficies de actuación, el transporte de áridos por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona y las plantas de tratamiento dispondrán de los elementos necesarios (filtros, mangas, carenados, etc.) para evitar la emisión excesiva de polvo que pudiera ocasionar molestias a la población, los trabajadores o daños a los cultivos.

Control de gases y otras sustancias contaminantes

Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.), cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo, y el Mercado CE. Para ello, se deberá realizar un archivo simple con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la I.T.V., lo que permitirá realizar un seguimiento continuo de los vehículos.

Prevención de efectos de forma particularizada sobre elementos del medio

Ubicación de parques de maquinaria y otras instalaciones auxiliares

Para la actuación de construcción del apeadero se ha previsto una zona de instalación auxiliar, colindante con la zona estricta de construcción y en la misma parcela seleccionada para ella.

Respecto al resto de actuaciones, el alcance de la obra es tal que no se prevé la necesidad de establecer un espacio de instalaciones auxiliares para la ejecución de la misma. Para asegurar los materiales, se propone que el desplazamiento de los mismos hasta los tajos de obra se produzca en función de las necesidades diarias.

Prevención de molestias por ruido durante la fase de ejecución

Para el control de las emisiones de ruido que afecten sensiblemente a la calidad de los niveles sonoros óptimos se aplicarán las siguientes medidas correctoras:

- Se establecerán viales de acceso para los transportes de materiales de cantera y los elementos constructivos que discurran por zonas que produzcan un mínimo de molestias a la población

cercana. Asimismo, se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (22h - 07h).

- Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos y el Mercado CE de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras, para evitar el empleo de maquinaria que exceda los límites que establece la Reglamentación vigente.
- Realización de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria en los plazos y forma adecuada, para garantizar que las emisiones acústicas de las mismas se mantengan en los valores que sirvieron para su homologación inicial según las directivas europeas y reglamentación nacional de aplicación.

Protección de elementos vegetales

Se instalarán protecciones en la vegetación previamente al comienzo de las obras, sobre todo si se trata de ejemplares de árbol de elevada edad, buen porte y buen estado sanitario.

Antes de realizar las labores de desbroce y despeje, el contratista señalará aquellos ejemplares arbóreos que queden dentro de la zona a expropiar y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

Protección de la zona radical durante la apertura de zanjas y otras excavaciones

No se abrirán zanjas ni se harán otras excavaciones en toda la zona radical. Si esto fuese inevitable, se hará siempre de forma manual y como mínimo a 2,5 m del pie del tronco.

Protección de la zona radical en caso de sobrecargas temporales

Ante la imposibilidad de impedir el exceso de tráfico y de apilamientos se procurará reducir la zona de suelo utilizada. Si la zona donde se encuentran ubicados los ejemplares a proteger se tuviese que utilizar para paso de maquinaria, éste se recubrirá con una capa de material de drenaje de un mínimo de 20 cm de grosor, sobre el cual se añadirá un revestimiento de tablas o de otro material parecido.

Protección de ejemplares de *Medicago citrina*

Se sugiere efectuar un reconocimiento de esta especie singular in situ dentro del área prevista de jalonamiento bajo la supervisión de especialistas del órgano competente en medio ambiente.

Los ejemplares o rodales de individuos pertenecientes a esta especie singular que hayan sido localizados dentro del área prevista de jalonamiento, serán marcados y se informará de su presencia al órgano con competencias en medio ambiente.

Protección de la fauna

Dadas las características de la zona en cuanto a hábitats faunísticos se refiere, y en cuanto al alcance de las actuaciones proyectadas, se prevé la aplicación de las siguientes medidas protectoras encaminadas a la protección de la fauna que habita en las zonas rústicas durante la fase de construcción y en el tramo en superficie.

La fauna que habita en las zonas urbanas está adaptada a la actividad humana y al ruido provocado por dicha actividad, por lo que no se cree necesaria la aplicación de medidas de protección.

El programa de vigilancia ambiental, en la fase de explotación, incluirá el seguimiento de la mortalidad por electrocución y colisión de la avifauna con la catenaria. En función de los resultados de los citados seguimientos se inferirá la necesidad de modificar o completar las medidas correctoras aplicadas.

El diseño de la catenaria se concibe teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Protección de la avifauna frente al riesgo de colisión debido a la catenaria: Los postes, pórticos rígidos y herrajes en general han sido concebidos con un acabado superficial que los hace fácilmente visibles. De este modo el riesgo de colisión de aves con la catenaria es prácticamente inexistente, pues las dimensiones de la plataforma ferroviaria y equipamientos asociados son tales, que se caracterizan por ser visibles desde puntos alejados. A pesar de ello, se propone la siguiente medida de protección adicional: Salvapájaros o señalizadores visuales.

- Nidificación de aves sobre la catenaria: Dadas las características constructivas de los postes seleccionados para la catenaria, no existe posibilidad para que las aves nidifiquen en ellos, por lo que la propia configuración de los postes ya supone una medida en sí misma.
- Minimización de los riesgos de electrocución de avifauna: Con objeto de minimizar los riesgos de electrocución se proponen las siguientes medidas en fase de diseño: Diseño de la catenaria con suficiente nivel de aislamiento para prevenir la electrocución de las aves y en el cable de tierra de la catenaria se incluirá el montaje de salvapájaros para evitar la electrocución de las aves.
- Atrapamiento: Los apoyos de la catenaria pueden convertirse en potenciales lugares de atrapamiento de pequeños mamíferos, anfibios y reptiles, lo que incrementaría la mortalidad de poblaciones próximas. Por este motivo, los apoyos son diseñados con celosía abierta, de manera que si algún animal accediese a la base de los apoyos, pudieran salir del mismo sin ninguna dificultad.

Protección del sistema hidrológico

- Calidad de las aguas:

Para preservar la calidad de las aguas, evitar procesos de contaminación y prevenir el posible efecto barrera, tanto durante las obras como durante la fase de explotación se establecerán, en coordinación con el organismo de cuenca, las siguientes medidas: Se evitará la rectificación y canalización de cauces, no permitiéndose la concentración de varios en una sola obra de drenaje; se extremarán las precauciones para que no se produzcan aterramientos de cauces, desviaciones, ni vertidos procedentes de la maquinaria en las obras; el parque de maquinaria, las instalaciones auxiliares de obra y las zonas de acopio de materiales se localizarán a más de 100 m de cualquier cauce (zona de policía); no se podrá transitar con maquinaria sobre los cursos de agua ni situar materiales sobre el lecho de los cauces; las materias primas tóxicas empleadas en la obra se almacenarán en depósitos estancos; en el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos peligrosos; el lavado y limpieza de las cucharas, palas y otros elementos de las retroexcavadoras, bulldozers y demás maquinaria

de obra no se llevará a cabo en los cauces; y se recomienda la realización de la operación de cambio de aceite de la maquinaria en talleres especializados.

- Puntos de limpieza de hormigoneras:

Con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se establecerá un punto de limpieza de canaletas cada determinados metros según considere necesario el Director de Obra, en aquellos lugares donde se realice el nuevo trazado y en los que se realicen las cimentaciones de los apoyos de la línea aérea de contacto.

En la zona de instalación auxiliar ubicada en la parcela del apeadero proyectado, se instalará un punto de limpieza de canaletas.

- Gestión de Residuos:

Desde la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, entre las obligaciones del Productor de residuos de construcción y demolición está la de "Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición [...]". Este Real Decreto es aplicable" [...] a los proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación produzca en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor de este Real Decreto", es decir, a partir del 13 de febrero de 2009. Por tanto, para dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008 el presente proyecto ha de incorporar un "Estudio de Gestión de Residuos".

- Almacenamiento de combustible en la obra:

El repostaje de maquinaria de obra se realizará en instalaciones acondicionadas a tal efecto (como estaciones de servicio).

- Retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras:

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de las zonas de obras, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

- Localización y explotación de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares:

En la selección de estos emplazamientos se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- Que no se produzcan afecciones a espacios naturales o áreas de elevado interés agrícola, forestal o faunístico.
- Que no incidan sobre el patrimonio arqueológico de la zona.
- Que no afecten a la red de drenaje superficial o a los acuíferos de la zona, ni al drenaje del trazado.
- Que no incidan negativamente en la red de comunicaciones de la zona.
- Que afecten lo mínimo posible al paisaje y sean fácilmente restaurables.
- Que se sitúen colindantes al trazado o lo más próximos posible a él.

Asimismo, se ha tenido en cuenta que cumplan los requisitos necesarios para la viabilidad de la obra:

- Buena accesibilidad.
- Dimensiones adecuadas en función de las necesidades de la obra.
- Proximidad a la obra.
- Existencia de infraestructuras o servicios próximos (suministro eléctrico, agua, teléfono, etc.). Este aspecto se ha tenido especialmente en cuenta en la selección de las áreas destinadas a parque de maquinaria e instalaciones de obra.

- Ubicación y explotación de zonas vertederos y préstamos:

En este apartado se abordan las medidas correctoras y el plan de seguimiento y vigilancia a aplicar para la recuperación de las zonas escogidas para acopios, préstamo y/o vertedero, ya que precisan de actuaciones específicas en este sentido.

La ejecución de las actuaciones previstas supone movimientos de tierra. Los excedentes que se produzcan se gestionarán dentro de la zona de obra o de las instalaciones auxiliares y se deberán llevar a vertederos. Los vertederos deberán ubicarse en canteras en explotación que acepten tierras de excavación,

que estén autorizadas, adaptadas al Plan Director Sectorial de Canteras, que cuenten con planes de restauración aprobados.

No se considera necesario el aporte de tierras para la ejecución de las actuaciones del proyecto, por lo que no será preciso recurrir a la utilización de material procedente de préstamo.

Protección del Patrimonio Cultural

Se ha detectado un elemento patrimonial afectado por las obras, declarado como Bien de Interés Cultural (BIC) denominado “Sistema hidràulic de la Font de la Vila”. Para no afectarlo se prevé la ejecución de una losa de 50 cm de canto que se apoyará en sendas pantallas de micropilotes de 220 mm de diámetro con viga de atado superior, de forma que esta losa trabaje a flexión y no transmita esfuerzos al terreno ni a la obra de fábrica existente en el entorno del trazado ferroviario a su paso sobre el Acueducto.

En los demás movimientos de tierras, en caso de hallazgos casuales de restos de interés arqueológico durante las obras, se pondrá en conocimiento del Departamento de Patrimonio del Consell de Mallorca, quien deberá determinar las medidas a adoptar para su correcta documentación o salvaguarda.

Recuperación de áreas de ocupación temporal

Una vez finalizadas las obras de construcción, se procederá a la recuperación de todas aquellas superficies que hayan sido deterioradas por las obras y no vayan a formar parte de la nueva infraestructura.

Proyecto de recuperación ambiental e integración paisajística

Para la integración de la infraestructura en el entorno se pretende regenerar la vegetación potencial del área con especies similares a las existentes en el ámbito de referencia, con objeto de dar continuidad a las áreas afectadas por la misma, de forma que para los observadores se corrija el impacto causado por intrusión visual. Con el empleo de especies autóctonas se pretende conseguir, además, un incremento de las posibilidades para el establecimiento de la fauna silvestre local, creando así una zona de refugio que aumente la diversidad biológica de la zona de estudio.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un documento que tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las previsiones y medidas correctoras y protectoras. Además, la aplicación del sistema y

control propuesto tendrá que servir para aportar una información detallada y exhaustiva del cumplimiento de las medidas propuestas y del efecto real que resulta de la aplicación de estas medidas.

La ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) es responsabilidad del Promotor del proyecto quien contratará a un Auditor Ambiental, conforme establece el art. 29.2 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears, que se responsabilizará de llevar a cabo el PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento del mismo, y de su remisión a la Comisión de Medio Ambiente de les Illes Balears.

La realización del seguimiento se basa en la formulación de parámetros que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y su eficiencia.

Con carácter específico, para cada uno de los aspectos concretos a vigilar, se indicará, siempre que sea posible:

- Objetivo
- Indicador
- Calendario
- Valores umbrales
- Momento del análisis
- Información a proporcionar por parte del contratista
- Medidas
- Observaciones

Los tipos y momentos de redacción de los informes serán los siguientes:

- Antes del acta de comprobación del replanteo (Tipo 1).
- Mensual durante la fase de obras (Tipo 2).
- Antes del acta de recepción provisional de las obras (Tipo 3).

- Semestralmente durante los primeros tres años de explotación (Tipo 4).
- Informes especiales.

Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer deterioro ambiental o riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental o situaciones de riesgo tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento.

8. PRESUPUESTO

El presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias se muestra en la siguiente tabla:

CAP.	NOMBRE	IMPORTE
01	GESTIÓN DE RESIDUOS	614.215,03
02	ARQUEOLOGÍA	45.600,00
03	AJARDINAMIENTO	79.200,75
04	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	27.600,00
05	OTROS	46.626,72
TOTAL PRESUPUESTO MEDIDAS CORRECTORAS		813.242,50

Anejo II. Estudio de incidencia paisajística

ÍNDICE

1	INTRODUCCION.....	3
2	CONCEPTO DE PAISAJE	3
3	PAISAJE ACTUAL	3
3.1	Unidades Paisajísticas	4
3.2	Principales componentes del paisaje	6
3.3	Valores paisajísticos	7
4	IMPACTO PREVISTO DEL PROYECTO SOBRE LOS ELEMENTOS QUE CONFIGURAN EL PAISAJE	9
4.1	Identificación y descripción de impactos sobre el paisaje	9
4.2	Evaluación y valoración de los impactos más significativos	10
5	MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON EL PAISAJE.....	14

1 INTRODUCCION

El presente anejo de incidencia paisajística se realiza para dar cumplimiento al punto 5 del art. 17 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Islas Baleares que indica que “Los estudios de impacto ambiental tienen que incluir un anejo de incidencia paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los efectos de su desarrollo, y si es necesario, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias”.

2 CONCEPTO DE PAISAJE

El término paisaje encierra tantos significados como complejo es el objeto que se trata de definir. El paisaje es, de hecho, una realidad muy amplia: no es sólo el escenario o marco físico de la actividad humana, ni el resultado de la actividad de los agentes geodinámicos internos y externos y su evolución natural, ni la suma de los elementos bióticos y abióticos del territorio objeto de estudio. El paisaje es el resultado de la interacción de todos los elementos que lo integran, reunidos en sistemas interrelacionados en el espacio y en el tiempo. A esto, hay que sumar la actividad humana que ha ido reconfigurando ese paisaje en función de los contextos culturales e históricos existentes en un tiempo determinado.

El paisaje tiene por tanto, un carácter sintético e integrador de todos los elementos, sistemas y procesos y de su evolución en el tiempo. El paisaje visual es la manifestación externa de esta evolución y el objeto de estudio del presente apartado.

3 PAISAJE ACTUAL

El área de estudio se enmarca paisajísticamente en un medio predominantemente rural y antropizado, al encontrarse diversas explotaciones agrícolas y las zonas urbanas de la UIB y el Parc Bit, lo cual ha hecho desaparecer prácticamente de la zona de actuación la vegetación potencial que por sus condiciones climáticas debiera desarrollarse en la zona, y que se corresponde con la Serie termomediterránea menorquina del acebuche (*Olea sylvestris*): *Prasio maiori* – *Oleeto sylvestris sigmetum*.

Debido a esto, el ámbito de actuación puede considerarse como una zona de calidad paisajística baja y con una capacidad de acogida de la obra proyectada alta.

3.1 Unidades Paisajísticas

De acuerdo con el Plan Territorial de Mallorca, el ámbito de estudio se localiza en la Unidad Paisajística U.P.4 (Bahía de Palma y Pla de Sant Jordi) considerada como unidad de paisaje con régimen menor de protección.

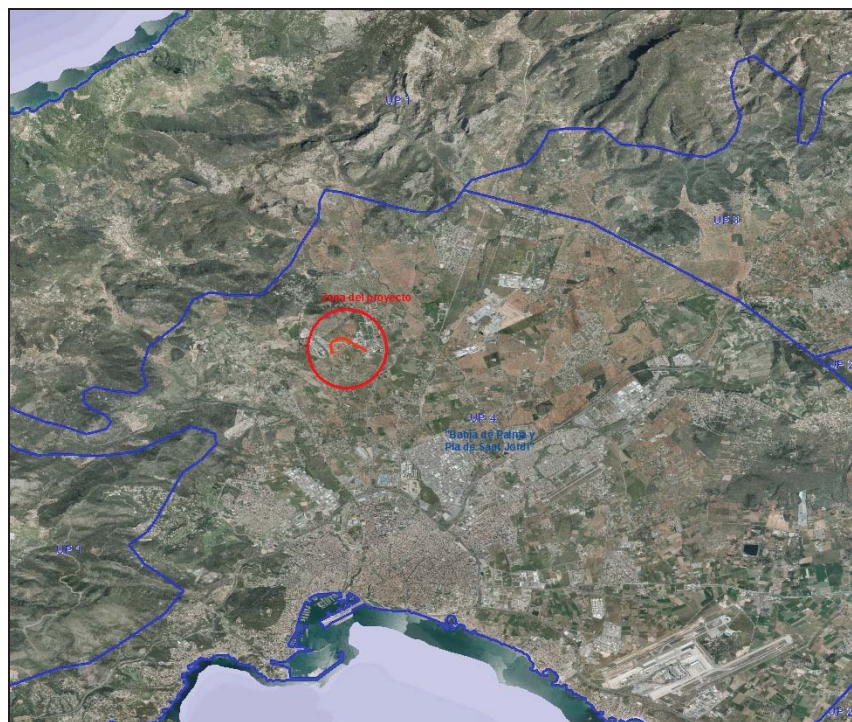


Imagen 1. Unidades de paisaje.

Esta unidad incluye, básicamente, áreas muy urbanizadas, tanto del litoral como de la periferia de Palma:

Litoral turístico 1: incluye la Costa de Calvià (poniente) y Playa de Palma (levante). Son los extremos de la bahía, más alejados de Palma, con una edificación densa y alta, de limitado valor arquitectónico, fruto del boom turístico a partir de los años 60.

Litoral turístico 2: incluye el Paseo Marítimo, Gomila, Bellver, es Molinar y Cala Gamba. Es la parte central de la bahía con una edificación relativamente densa y bastante alta, con una arquitectura de cierto valor, propia del turismo anterior a los años 60.

Núcleo antiguo: incluye la fachada marítima y el núcleo urbano. Es la parte de Palma limitada por las antiguas murallas, es decir, dentro de las Avenidas. En esta zona hay un patrimonio arquitectónico importante tanto en cantidad como en calidad.

Primer anillo del ensanche: incluye Sa Riera, Institutos, Blanquerna, Ses Columnes y Santa Catalina. Formada por una primera franja semicircular entorno a las Avenidas. Se trata de un área de calles con arbolado y de sección proporcionada (relación alto-ancho). La arquitectura está hecha con criterio y existe una serie de edificios singulares (iglesias, escuelas...).

Segundo anillo del ensanche: incluye Corea, Son Oliva, Rafal, Hostalets y Son Gotleu. Formada por una franja semicircular contigua al anterior hasta Vía Cintura. Esta zona comprende los barrios menos antiguos del ensanche. Los edificios son muy altos y la construcción de poca calidad. La planificación urbanística ha sido deficiente o nula.

Anillo exterior: incluye crecimiento suburbano, polígonos industriales, UIB y Parc Bit. Comprende una franja paralela a Vía Cintura por su parte exterior más unas prolongaciones a lo largo de las vías de circulación radiales más importantes que salen de Palma. En estas zonas nos encontramos con edificios de viviendas de dos tipologías: bloques aislados de altura considerable, sobre todo cerca de Vía Cintura, y adosados a lo largo de las salidas de Palma. Además, aparecen grandes zonas de infraestructuras como los polígonos industriales de Son Castelló y Can Valero, la Universidad, el Parc Bit... que generan un tejido heterogéneo, desmembrado y sin unidad. En esta parte de la Unidad Paisajística es donde se ubica el proyecto.

Pueblos dormitorio: incluye Génova, Sa Vileta, Son Roca, Son Sardina, Son Espanyol, Son Ferriol... Esta subunidad recoge el resto del área de influencia de Palma. Comprende una serie de núcleos que funcionan de manera dependiente de Palma.

Pla de Sant Jordi: aunque es una zona con características geológicas bien definidas, con cultivo intensivo de huerta y regadío, forma parte del área de influencia de Palma.

3.2 Principales componentes del paisaje

A continuación se describen brevemente los componentes más destacados del paisaje de la zona del proyecto.

- Tierra o aspecto exterior de la superficie terrestre:

La morfología general del entorno se caracteriza por ser una zona prácticamente llana con terrenos con altitudes que van desde los 86 metros poco después del inicio del trazado hasta los 98 metros al final y sin ningún tipo de orografía.

En lo que respecta a los materiales geológicos, el emplazamiento seleccionado se asienta sobre materiales cuaternarios poco o nada deformados.

- Vegetación y usos del suelo:

El ámbito de estudio se enmarca en una trama en la que se intercalan los usos agrícolas (cultivos de almendros y algarrobos con zonas de vegetación natural de zonas urbanas con vegetación herbácea, ruderal y cosmopolita, que ocupa terrenos de solares y escombreras de la UIB y el Parc Bit.

Entre las infraestructuras destacan las zonas urbanas de la UIB y el Parc Bit, la carretera de acceso al Parc Bit y el carrer Conillera de acceso a la UIB y un EDAR y una planta fotovoltaica próximas al Parc Bit.

- Agua:

En la zona estudiada, al igual que en el resto de la isla, los cursos de agua se caracterizan por su escasa entidad, de marcada temporalidad y con carácter de torrentes, contribuyendo escasamente a la modificación de la estructura paisajística del entorno. Sólo aparece un curso hídrico al Este de la zona de estudio denominado Torrent de na Bàrbara.

- Edificaciones o elementos artificiales:

En lo que respecta a zonas urbanizadas encontramos la UIB y el Parc Bit con numerosas edificaciones y calles asfaltadas. También encontramos un EDAR y una planta fotovoltaica próximas al Parc Bit.

La carretera asfaltada de acceso al Parc Bit y el carrer Conillera de acceso a la UIB. Además de abundantes los caminos de tierra y viales secundarios que conectan las distintas áreas urbanizadas y explotaciones agrarias.

3.3 Valores paisajísticos

En general, se define valor paisajístico como el valor relativo que se asigna a un territorio considerando razones ambientales, sociales, culturales o visuales.

A continuación se procede a realizar un análisis de los valores paisajísticos del ámbito de estudio del proyecto que podrían verse alterados por la ejecución del mismo.

El presente apartado se centra fundamentalmente en los valores ambientales en relación con su incidencia sobre el paisaje. Estos valores ambientales quedan englobados dentro del concepto de calidad y fragilidad del paisaje que comprende las características intrínsecas del paisaje que nos indican su valor estético.

Calidad del paisaje

Las variables empleadas para realizar el estudio de la calidad del paisaje son: vegetación y usos del suelo, masas de agua superficiales, geología, espacios naturales y presencia de elementos de origen antrópico (infraestructuras y núcleos urbanos o industriales).

Como hemos visto anteriormente, la zona se caracteriza por tener una vegetación de cultivo de secano de almendros y algarrobos con zonas de vegetación herbácea de escombreras y solares. No existe en la zona ningún estanque o embalse y únicamente existe al este el Torrent de na Bàrbara pero sin afectar a la zona de obra. La orografía es prácticamente llana y la geología es de materiales cuaternarios. En la zona no existe ningún espacio natural protegido y es bastante antrópica por las zonas urbanizadas de la UIB y el Parc Bit y las carreteras de acceso.

Por todo lo expuesto anteriormente la zona tiene una **calidad paisajística baja**.

Fragilidad paisajística

La fragilidad del paisaje se refiere a la cuenca visual de los principales observadores potenciales de la zona de estudio con respecto a la actuación proyectada, que se correspondería con la visibilidad obtenida

situando a los observadores potenciales en aquellas zonas desde la que será más probable la presencia de los mismos (núcleos de población, carreteras, ferrocarriles,...).

Las variables que se tienen en cuenta para realizar el estudio de la fragilidad del paisaje son las siguientes: visibilidad, accesibilidad, complejidad topográfica y enmascaramiento.

Si bien el relieve es prácticamente llano, la abundante presencia de cultivos arbóreos, las lindes y empalizadas arbóreas y las edificaciones de la UIB y el Parc Bit limitan la visibilidad del proyecto básicamente a la zona inmediata al mismo.

Con respecto a la accesibilidad la aparición de observadores en las carreteras es intermitente y temporal mientras que en las zonas urbanizadas de la UIB y el Parc Bit es fijo.

La topografía de la zona es prácticamente llana con terrenos con altitudes que van desde los 86 metros hasta los 98 y sin ningún tipo de orografía

El enmascaramiento es la capacidad de la vegetación e infraestructuras de ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por tanto, cuando exista enmascaramiento, la fragilidad del paisaje disminuirá en esa zona. Por ello las edificaciones e infraestructuras de la UIB y el Parc Bit, así como los lindes de las parcelas y el arbolado del cultivo de secano realizan un importante efecto enmascaramiento de las obras y la infraestructura.

Por todo lo expuesto anteriormente la zona tiene una **fragilidad paisajística baja**

Valoración del paisaje

Finalmente, para realizar la valoración del paisaje con respecto a la actuación proyectada, se ha procedido a combinar la calidad visual y la fragilidad visual.

A nivel global, de acuerdo con los análisis realizados anteriormente, en el área definida como Área de Estudio la **valoración del paisaje** se puede definir como **baja**.

4 IMPACTO PREVISTO DEL PROYECTO SOBRE LOS ELEMENTOS QUE CONFIGURAN EL PAISAJE

A continuación se identifican y describen los impactos generados por el proyector sobre el paisaje y posteriormente se realiza una evaluación y valoración atendiendo a los criterios definidos en el apartado 5.3 del Estudio de Impacto Ambiental.

4.1 Identificación y descripción de impactos sobre el paisaje

En este apartado se identifican y describen los impactos sobre el paisaje tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, si bien es en fase de explotación cuando el impacto paisajístico de va a ser mayor.

Fase de construcción

1. Alteración de elementos y componentes del paisaje de los terrenos utilizados para la infraestructura

Este impacto va a ser provocado fundamentalmente por la apertura de las superficies necesarias para las obras: Excavación, apeadero y elementos de la catenaria en la zona que sale a superficie.

Esta fase ocasionará la alteración de algunos elementos del paisaje, fundamentalmente de la forma, la textura y el color (contraste cromático), y de ciertos componentes del paisaje entre los que destacan la vegetación y el relieve. Por tanto, este impacto será más patente en aquellas zonas con vegetación natural o agrícola. Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el siguiente apartado.

2. Intrusión visual de nuevos elementos ajenos al paisaje

Durante la fase de construcción del proyecto se producirá un impacto visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje en el terreno donde se realizarán las obras. Así, la presencia de personal y maquinaria en la obra, etc. supondrá una modificación del paisaje desde un punto de vista visual durante el periodo que duren las obras. Este impacto tiene escasa relevancia y desaparece en su totalidad una vez finalizadas las obras. Por tanto se estima **no significativo**.

3. Alteración de los componentes del paisaje derivado del riesgo de vertido y contaminación (potencial)

La ocurrencia de esta circunstancia es accidental y de baja probabilidad por lo que se considera **no significativo**. Se van a implementar una serie de medidas para minimizar este tipo de riesgos.

4. Alteración de los componentes del paisaje derivado del riesgo de incendios (potencial)

La ocurrencia de un incendio ocasionaría un impacto sobre los elementos del paisaje, destacando el impacto sobre la vegetación, y sobre diversos elementos del mismo, principalmente sobre la forma, la textura y el color (contraste cromático). Se van a implementar una serie de medidas descritas tendentes a minimizar el riesgo de incendios.

Fase de explotación

1. Intrusión visual de los elementos que componen la infraestructura

La presencia de elementos que de forma permanente y en superficie van a permanecer durante la explotación (catenaria y apeadero) supone una alteración significativa sobre los elementos del entorno. Este impacto se considera **significativo** pasando a analizar en el siguiente apartado.

4.2 Evaluación y valoración de los impactos más significativos

Fase de construcción

Alteración de elementos y componentes del paisaje de los terrenos utilizados para la infraestructura

Este impacto se va a originar fundamentalmente por la ocupación de la superficie necesaria para la ejecución de las obras.

Gracias a las medidas correctoras encaminadas a restaurar la vegetación y la topografía una vez finalizadas las obras de las zonas de afección temporal durante la construcción, que son la mayoría, esta afección desaparecerá.

En las zonas de afección permanente como son el apeadero y el trazado en superficie se realizará su integración paisajística mediante plantaciones con especies autóctonas de la zona como son el olivo silvestre (*Olea europea var. sylvestris*) y la mata (*Pistacea lentiscus*).

Incidencia del impacto

Este impacto es de signo negativo y directo dado que se manifiesta de forma inmediata. Se puede considerar simple en cuanto al atributo de acumulación. La persistencia se puede considerar temporal. Tiene carácter irreversible pero recuperable. Por último se considera periódico y continuo. La valoración de la incidencia se realiza de la siguiente forma:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 26

Incidencia ponderada = 0,5

Magnitud del impacto

La magnitud de este impacto variará en función del valor paisajístico del territorio. Así, cuanto mayor sea esta variable, la magnitud del impacto será consecuentemente mayor.

A continuación se indica el valor asignado a cada una de las categorías de valoración paisajística:

VALORACIÓN PAISAJÍSTICA	VALOR
Muy alto	5
Alto	4
Medio	3
Bajo	2
Muy bajo	1

A continuación se cuantifica la superficie afectada por el proyecto, discriminando aquella ocupación que supone afección permanente (apeadero y trazado en superficie) y temporal durante la ejecución de la obra:

Elementos del proyecto	Superficie afección de la valoración del paisaje (m ²)				
	Muy bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy alto (5)
Afección permanente	0	4.070	0	0	0
Afección temporal	0	10.895	0	0	0

Evaluación del Impacto: Se debe tener en cuenta que, una vez finalizadas las obras, la mayor parte de la superficie afectada del suelo se va a restaurar. Dadas las características de estas superficies (agrícola), se recuperará el valor paisajístico previo a la actuación.

De este modo, con la aplicación de las correspondientes medidas correctoras, la superficie afectada sería la definida en la tabla anterior como afección permanente.

Dados los valores de incidencia calculados y las magnitudes cuantificadas, junto con la posibilidad de aplicación de medidas correctoras, el impacto paisajístico en fase de construcción se estima **moderado**.

Fase de explotación

Intrusión visual de los elementos que componen la infraestructura

La presencia de elementos que de forma permanente y en superficie van a permanecer durante la explotación (catenaria y apeadero) supone una alteración significativa sobre los elementos del entorno.

Incidencia del Impacto

Este impacto es de signo negativo y directo dado que se manifiesta de forma inmediata. Se puede considerar simple en cuanto al atributo de acumulación. La persistencia se puede considerar permanente. Tiene carácter irreversible pero recuperable. Por último se considera periódico y continuo. La valoración de la incidencia se realiza de la siguiente forma:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CÓDIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 32

Incidencia ponderada = 0,9

Magnitud del impacto

En este caso, para valorar la magnitud de este impacto se tiene en cuenta tanto el valor del paisaje en la zona de ubicación de la infraestructura, como la visibilidad, en este caso de la catenaria en superficie y el apeadero por ser los elementos con mayor incidencia paisajística.

El apeadero como el tramo en superficie se ubica sobre una zona con un valor del paisaje bajo.

En lo que respecta a potenciales observadores el proyecto va a ser visible desde la carretera de acceso al Parc Bit pero no va a ser visible prácticamente desde ningún tramo de la carretera Ma-1110 un poco más alejada.

Evaluación del Impacto: Del análisis realizado se deduce que el impacto paisajístico ocasionado por la catenaria en superficie y el apeadero es **moderado**, teniendo en cuenta tanto el valor paisajístico de la zona en concreto como la visibilidad.

5 MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON EL PAISAJE

Proyecto de recuperación ambiental e integración paisajística

Una de las principales medidas correctoras de uso común en este tipo de obras, tanto por la eficacia que se consigue con su aplicación como por mitigar diversas tipologías de impacto (reposición de la vegetación, restauración del paisaje, regeneración de hábitats para la fauna, etc.), es la plantación y siembra de las áreas desnudas o alteradas que se han producido durante la fase de construcción.

Para el diseño de estas labores de revegetación proyectadas se han aplicado diversos criterios, tanto en la selección de las especies más idóneas a plantar como en la tipología y distribución que llevarán estas plantaciones, seleccionando especies autóctonas perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas del lugar.

Objetivos y criterios generales

Los objetivos básicos a conseguir mediante la aplicación de las medidas correctoras diseñadas para conseguir la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de las obras, son los siguientes:

- Control sobre la pérdida de la capa de suelo fértil:

Para conseguir un resultado aceptable en las labores de restauración mediante plantaciones, el suelo ha de tener las condiciones para admitir las nuevas semillas y plantas, y esto será más difícil si no se ha conservado la capa superficial, que es donde existe mayor concentración de nutrientes y microorganismos necesarios para el crecimiento vegetal. Por ello, es necesaria una adecuada gestión de las tierras vegetales existentes en la zona de actuación, para su posterior reextensión en las zonas de obras a revegetar.

- Adecuación morfológica, remodelación de relieves y perfiles en desmontes, terraplenes, préstamo y/o vertedero, e instalaciones auxiliares, etc:

Muchos de los lugares sujetos a restauración requerirán, previamente a la aplicación de cualquier otra medida de revegetación, la restitución del relieve alterado a su fisiografía natural, otorgándole formas suaves y redondeadas, eliminando las aristas y los perfiles rectilíneos, especialmente en las zonas superiores de los desmontes.

- Recuperación de la cubierta vegetal autóctona:

Este es un aspecto muy importante a la hora de seleccionar las especies de plantas a utilizar. Por supuesto, siempre existe la posibilidad de elegir especies interesantes por su resistencia, porte o colorido, pero es muy recomendable la utilización de aquellas que se encuentran presentes en el área de forma natural o espontánea.

Existen muchas razones para tomar esta decisión, pero quizá la más importante es que, transcurrido algún tiempo desde la plantación, cuando las plantas estén enraizadas en el terreno, no será necesario continuar con riegos ni cuidados posteriores, ya que estas especies están perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas del lugar. Además, la restauración quedará perfectamente integrada una vez que se desarrollen las plantas, ya que estas tienen el mismo colorido, forma y textura que la vegetación natural circundante.

Cabe destacar finalmente el papel de refugio de fauna silvestre que representan las formaciones vegetales naturales.

- Control sobre la erosión en superficies desnudas o alteradas:

Tan importante como la pérdida de suelo por un mal uso y planificación de obras, es la pérdida de suelo por erosión. Cuando un terreno se ve desprovisto de su cubierta de vegetación es muy vulnerable al arrastre de materiales superficiales, debido principalmente a las lluvias. Esto provoca un progresivo lavado y empobrecimiento del sustrato, primero afectando a la capa fértil, y luego formándose abarrancamientos y cárcavas. Una vez erosionadas estas superficies son muy difíciles de recuperar, debido a la escasez de nutrientes para la colonización de nuevas plantas, y a la inestabilidad originada por las nuevas formas del relieve.

El mejor modo de controlar la erosión consiste en revegetar lo antes posible las superficies desnudas mediante siembra.

- Adecuación paisajística de estructuras e integración de elementos discordantes:

Estas medidas deberán llevarse a cabo tanto en fase de obra como de explotación. Se trata de identificar la presencia de los elementos artificiales que están generando un mayor impacto visual y corregirlo. Su integración paisajística puede conseguirse mediante ocultación, vegetalización, etc.

Selección de especies vegetales

La selección de especies vegetales es uno de los aspectos más importantes del proyecto, puesto que, en gran medida, de ella depende el aspecto visual que se consiga a diferentes plazos en cuanto a color y texturas. En un segundo plano, se tendrán que considerar los costes de mantenimiento de las plantaciones efectuadas.

Usualmente, los criterios que se siguen en esta selección vienen determinados por los siguientes factores:

- Las condiciones ecológicas del área en cuestión, tanto en lo que se refiere a características bióticas como abióticas.
- Los objetivos que se pretenden de cara a futuros usos territoriales también determinan las especies a utilizar en la revegetación.
- El plazo previsto para la recuperación; ya que no es lo mismo diseñar una plantación en la que se requiera una cubierta vegetal a muy corto plazo que plantear una recuperación en un período temporal más largo, en cuyo caso se puede recurrir a especies de crecimiento más lento.
- La estructura paisajística del territorio que, además de determinar la forma y disposición espacial de las plantaciones, determina el elenco de especies apropiadas para el medio circundante.
- La disponibilidad de especies en el mercado, así como la posibilidad de establecer contratos o crear viveros para la reproducción de aquellas especies que, siendo de extremado interés, no se encuentran disponibles ni en forma de semillas, ni en forma de plántones.
- Los costes de mantenimiento, de modo que sean reducidos al mínimo.

Dada la prioridad otorgada a los condicionantes de tipo paisajístico y ambiental, se concede a estos criterios la máxima importancia para la estructuración del diseño y desarrollo del Proyecto.

Así, se propone restablecer las condiciones ambientales adecuadas mediante fundamentalmente cuatro tipos de actuaciones:

- 1) Descompactación del terreno
- 2) Extendido de tierra vegetal
- 3) Remodelación de las líneas rectas, artificiales, generadas en las cumbres de los taludes.
- 4) Revegetación de las superficies desnudas con el empleo de especies características de las formaciones vegetales de la zona, siguiendo una estructura similar en cuanto a plantación y distribución de las plantas.

De este modo, la integración paisajística puede conseguirse sin excesiva dificultad, al tiempo que se reducen los costos de mantenimiento al ser especies perfectamente adaptadas a las características ambientales de la zona.

Ya que el criterio rector de la selección es que la integración sea lo más natural posible, se deben reproducir unos patrones paisajísticos similares a los ya existentes y emplear especies semejantes a las que se distribuyen en el área de estudio. Por ello, se ha evitado introducir especies exóticas que no cumplen los requisitos apuntados anteriormente.

Así, por un lado, la restauración de las zonas de instalaciones auxiliares se basa en los tratamientos que se aplican sobre superficies llanas mediante resiembra, y por otro, se proyecta una plantación alrededor del apeadero y de acceso al aparcamiento del Parc Bit de ejemplares de olivos silvestres (*Olea sylvestris*) y matas (*Pistacea lentiscus*).

Plan de revegetación

Criterios generales

Los objetivos que se persiguen con la realización de las actuaciones proyectadas, son las que pretenden dar solución a las siguientes cuestiones:

- Integración paisajística y ambiental de la infraestructura con el entorno:

Para la integración de la infraestructura en el entorno se pretende regenerar la vegetación potencial del área con especies similares a las existentes en el ámbito de referencia, con objeto de dar continuidad a las áreas afectadas por la misma, de forma que para los observadores se corrija el impacto causado por intrusión visual. Con el empleo de especies autóctonas se pretende conseguir, además, un incremento de las posibilidades para el establecimiento de la fauna silvestre local, creando así una zona de refugio que aumente la diversidad biológica de la zona de estudio.

- Restauración de los suelos:

Se trata de recuperar las superficies afectadas por los movimientos de tierras que se generen, así como las superficies desnudas (taludes de desmonte y terraplén).

Por otro lado, se pretende, en principio, que el sustrato de recubrimiento de las superficies denudadas en la obra proceda del suelo vegetal previamente retirado de las superficies de afección.

- Defensa de las estructuras:

Fundamentalmente, las estructuras creadas se verán sometidas a los procesos erosivos, que serán atenuados con la instauración de una cubierta vegetal. Éste es el caso de los taludes de desmonte y terraplén.

Conocidas las características del entorno en cuanto a condiciones topográficas, geología, geomorfología, suelos, vegetación, usos del territorio y los condicionantes climáticos y paisajísticos, se describen a continuación las soluciones adoptadas para la integración ambiental y paisajística de la infraestructura objeto de estudio.

- Integración ambiental y paisajística:

Las actuaciones a desarrollar a fin de lograr la integración de la infraestructura en el entorno se recogen a continuación. Hay que destacar, que el principal factor condicionante, al que se supeditarán el resto de las actuaciones, son las condiciones meteorológicas necesarias para llevar a cabo las plantaciones.

El plazo necesario para la ejecución de las obras se estima que coincidirá con el del desarrollo de la obra. La secuencia de trabajos a realizar será el siguiente:

- 1) Labores de preparación del terreno y/o aporte de suelo.
- 2) Siembra y plantaciones.
- 3) Labores de mantenimiento.

La secuencia de los mismos se inicia con la preparación de los terrenos que han de finalizar antes de las fechas dedicadas a plantaciones, las cuales necesariamente se realizarán durante los periodos otoñales (septiembre, octubre, noviembre) y primaveral (marzo, abril, mayo y junio).

A partir de la finalización de los trabajos especificados anteriormente, se llevarán a cabo tareas de mantenimiento durante, al menos, los siguientes dos años, salvo situaciones climatológicas que comprometan la supervivencia de las plantaciones y justifiquen la prolongación del período de mantenimiento.

1) Reextensión de tierra vegetal.

Para la reextensión de las tierras vegetales en las zonas donde se vayan a realizar la resiembra y plantaciones (zonas del falso túnel, ocupaciones temporales, instalaciones auxiliares y apeadero), deberán llevarse a cabo diversas medidas que permitan el drenaje y la estabilidad de la reextensión. En las zonas afirmadas y en suelos cohesivos, hay que escarificarlos antes de colocar la capa superior, con el fin de hacerla permeable al aire y al agua, evitando encharcamientos que originan ambientes reductores.

El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas, en el caso que nos ocupa, como máximo serán dos (tierra vegetal + capa procedente de horizontes subyacentes), se debe escarificar la superficie de la capa inferior (5-15 cm) antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender la tierra vegetal estuviera excesivamente compactado, habría que realizar un escarificado más profundo (50-70 cm). Con ello se previene la laminación de las

capas, se mejora la infiltración y el movimiento del agua, se evita el deslizamiento de la tierra extendida y se facilita la penetración de las raíces. La maquinaria aconsejable para realizar el escarificado es un “arado Chisel”, con tres filas de brazos y con un ángulo de ataque superior a 90°, para evitar atascos.

La tierra vegetal recibirá el aporte del desbroce de la revegetación existente en el terreno en el momento de su extracción.

2) Siembra y plantaciones

Se realizará una resiembra en las zonas del falso túnel, zonas de ocupaciones temporales y zonas de instalaciones auxiliares, y se realizará nuevas plantación alrededor del apeadero y el acceso al apeadero desde el aparcamiento del Parc Bit de ejemplares de ullastres (*Olea. sylvestris*) y matas (*Pistacea lentiscus*).

Proceso operativo:

1) Operaciones previas:

En un plazo no superior a un mes desde el inicio del movimiento de tierras el contratista presentará al Director de obra copia de los documentos de compromiso por parte de viveristas registrados para la venta o producción de la semilla y planta especificada con el fin de garantizar las existencias en las cantidades establecidas.

2) Preparación y transporte de las plantas:

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido.

La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo de forma que no se dañe su parte aérea ni su sistema radial. No se efectuarán podas ni repicados antes, para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de plantación, perteneciendo a la misma región corológica y preferentemente a la misma subprovincia corológica. Las plantas procederán de viveros que, reuniendo estas características, tengan capacidad para ser productores de la cantidad de especies requerida y estén inscritos en el Registro Oficial correspondiente.

Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según lo ordene el Director de Obra.

Las plantas se dispondrán de manera que estén suficientemente separadas unas de otras, para que no molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. En todo caso la planta estará convenientemente protegida y se mantendrá el grado de humedad.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 15 cm de tierra sobre la raíz, o con material orgánico adecuado. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces. Las zanjas estarán protegidas del viento y de una insolación excesiva.

Las plantas con cepellón se presentarán de forma que éste llegue completo y compacto, sin roturas ni resquebrajaduras.

Las plantas de maceta, deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor ni el cepellón de tierra.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto protegido del viento y de una insolación excesiva o se taparán con paja hasta encima del contenedor.

En cualquier caso se regarán mientras permanezcan depositadas, para mantenerlas con la suficiente humedad.

La llegada de la Obra de las distintas partidas de plantas, deberá de notificarse por escrito a la Dirección Facultativa, al menos con tres (3) días de antelación.

3) Apertura de hoyos y zanjas:

Consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación manual con azada o similar, de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones apropiadas para permitir a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hueco.

La tierra extraída se apilará en los bordes laterales del hoyo (hasta el momento de la plantación y relleno), paralela a la línea de plantación y, disponiendo en un borde la extraída en los primeros 30-40 cm y, en el otro borde la restante, de forma que al rellenar, vuelve a ocupar la posición primitiva. Si el terreno es pendiente, se evitará depositar la tierra en la parte superior, para que posibles lluvias no produzcan el llenado del hoyo por arrastre.

Deberán respetarse cuantos bienes, servicios y servidumbres se descubran al abrir los hoyos disponiendo los apeos necesarios. Cuando haya de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa. A tal fin, el Contratista efectuará los contactos necesarios con los representantes de los organismos responsables de dichos servicios, ateniéndose a la legislación sectorial aplicable. Los daños que se ocasionen serán repuestos pro el Contratista, sin que por ello tenga derecho a abono alguno.

Los hoyos de superficies llanas o de pendiente suave se podrán mecanizar mediante el empleo de maquinaria ligera (60-75 CV) que evite la compactación del terreno circundante.

La capacidad de la cuchara o dispositivo para la apertura del hoyo será la adecuada al dimensionamiento necesario.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán huecos con las dimensiones específicas para cada tipo de planta.

Los volúmenes de excavación mínimos para cada tipo de planta serán los siguientes:

<u>Tipo de planta</u>	<u>Hoyo</u>
Arbolado	1,20 x 1,20 x 1,20 m
Matas	0,80 x 0,80 x 0,80 m

4) Plantación:

Una vez instalada la planta en el hueco de excavación, este debe rellenarse en capas sucesivas, compactando ligeramente, por tongadas y en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra vegetal de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Tierras aceptables o tierra vegetal hasta el cuello de la raíz.
- El relleno final debe llegar hasta el cuello de la raíz o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Facultativa, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por ciento (15%).

Con el relleno se aportará abono en las siguientes cantidades por hoyo para cada tipo de planta:

<u>Tipo de planta</u>	<u>Abono (kg)</u>
Arbolado en hoyo de 1,20 x 1,20 x 1,20 m	0,6
Mata en hoyo de 0,80 x 0,80 x 0,80 m	0,4

En la plantación la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste, para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

La planta se colocará recta, no admitiéndose inclinaciones que superen 5° respecto a la vertical.

Se plantará entre marzo-junio y septiembre-noviembre.

El control se efectuará en grupos homogéneos e independientes de la misma especie, siempre que sea posible; en caso contrario, se anotarán de un modo diferenciado los parámetros de las distintas especies muestreadas en la parcela.

El número de unidades a muestrear se repartirá equitativamente sobre las distintas especies que componen la unidad de actuación, distinguiendo entre las diferentes especies de matas, arbustos o árboles de forma que no quede ningún grupo sin muestrear. De este modo se podrá determinar el comportamiento de las diferentes especies introducidas, su viabilidad y crecimiento.

Se efectuará un control independiente para arbustos y otros para matas.

El muestreo de arbustos y matas se podrá hacer por parcelas, cuando se trate de plantaciones en grupo. El tamaño de la parcela no será inferior a 25 m². El número de arbustos y matas a muestrear será del 2% del total de arbustos o matas plantadas.

Tanto las parcelas como los ejemplares individualizados quedarán claramente señalizados para su identificación en posteriores controles; de modo que éstos se efectúen siempre en el mismo lugar o planta.

5) Últimas labores:

Se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con dosis superiores al volumen del envase del cultivo. Una vez ésta vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical está enrollado o es excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón. Así mismo se realizará una poda de la parte aérea cuando sea necesaria.

Aunque en los meses en los que está previsto que se efectúe la plantación no existirá déficit hídrico, se considera que el riego de implantación no debe ser inferior a la evapotranspiración residual de ese mes, con el fin de evitar daños en los tejidos celulares ante un potencial retraso pluviométrico.

En consecuencia, el riego de implantación no deberá ser inferior a:

Superficie sembrada:	10 l/m ² en marzo, abril y noviembre y febrero
	15 l/m ² en octubre
	20 l/m ² en mayo
	25 l/m ² en junio y septiembre
Hoyo de 0,80 x 0,80 x 0.80 m	15 l/hoyo de marzo a junio y de septiembre a noviembre
Hoyo de 1,20 x 1,20 x 1,20 m	15 l/hoyo de marzo a junio y de septiembre a noviembre

Estos riegos se procurarán espaciar de modo que se realicen cada 10 días o cada semana.

Operaciones de mantenimiento de la revegetación

Para la conservación de los trabajos de revegetación se prevén una serie de operaciones encaminadas a mantener las plantas en perfecto estado.

Una vez ejecutadas las obras, comienza el plazo de garantía de un año de duración, con lo que se asegura el mantenimiento y conservación de las plantas durante este período.

Finalizado el plazo de garantía y una vez recibida la obra definitivamente será necesaria una conservación de las plantaciones durante tres años para lograr un buen arraigo y mantener las plantas que ya poseerán un desarrollo suficiente para garantizar su propio mantenimiento.

A tal efecto se incluyen una serie de operaciones dentro del programa de mantenimiento como son:

- Desbroce y Siega

El desbroce consiste en la eliminación de la maleza y una ligera escarificación del terreno en las inmediaciones de los arbustos plantados con la finalidad de evitar competencias y facilitar su desarrollo, se

realiza, caso de ser necesario, con una periodicidad máxima de dos veces al año. La época más adecuada es la primavera y el otoño.

Al ser ésta una operación complementaria con la del riego, la escarificación se hará de manera que se formen pequeños alcorques alrededor de la base de las plantas, para facilitar la absorción de agua por éstas.

- Abonado de plantaciones:

Se realizará un abonado anual a base de abono orgánico de naturaleza húmica o un abono líquido de tipo foliar que sea de fácil absorción por las partes verdes de las plantas. La época más adecuada será la primavera.

Caso de ser necesario, se efectuará un tratamiento fitosanitario anticriptogámico a realizar con pulverizador tipo "mochila".

- Riego de plantaciones y siembra:

Durante el periodo de garantía se llevará a cabo un riego de mantenimiento. Se regará en los meses de julio y agosto, aportando una cantidad no inferior al valor de la evapotranspiración residual en cada uno de los meses indicados:

Superficie sembrada:	30 l/m ² en julio y agosto
Hoyo de 0,80 x 0,80 x 0,80 m	15 l/hoyo en julio y agosto
Hoyo de 1,20 x 1,20 x 1,20 m	15 l/hoyo en julio y agosto

Las dosis especificadas serán cantidades mensuales a aportar durante el periodo de garantía. Preferiblemente este aporte se procurará espaciar de modo que se realicen cada 10 días o cada semana.

- Podas:

Dada las condiciones de en las que se realiza la plantación, con planta relativamente pequeña y buena conformación, no es previsible la necesidad de realizar podas. A pesar de lo cual, tanto sobre los árboles

como sobre los arbustos que por su anormal desarrollo así lo exijan, se efectuará una poda anual, durante el invierno.

- Labores de reposición de marras:

La reposición de marras consistirá en la sustitución de plantas vivaces, arbustos y arbolado que como consecuencia de su mal estado vegetativo no cumplen los requisitos para los que se plantaron o bien envejezcan o mueran perdiendo sus características funcionales botánicas o su valor ornamental por razones propias de su evolución vegetal a lo largo de las diferentes estaciones climáticas.

- Escardas:

Las escardas tienen por objeto la eliminación de la vegetación no deseada que habitualmente crece entre los arbustos. Dicha eliminación favorecerá el desarrollo de los mismos.

- Tratamientos fitosanitarios:

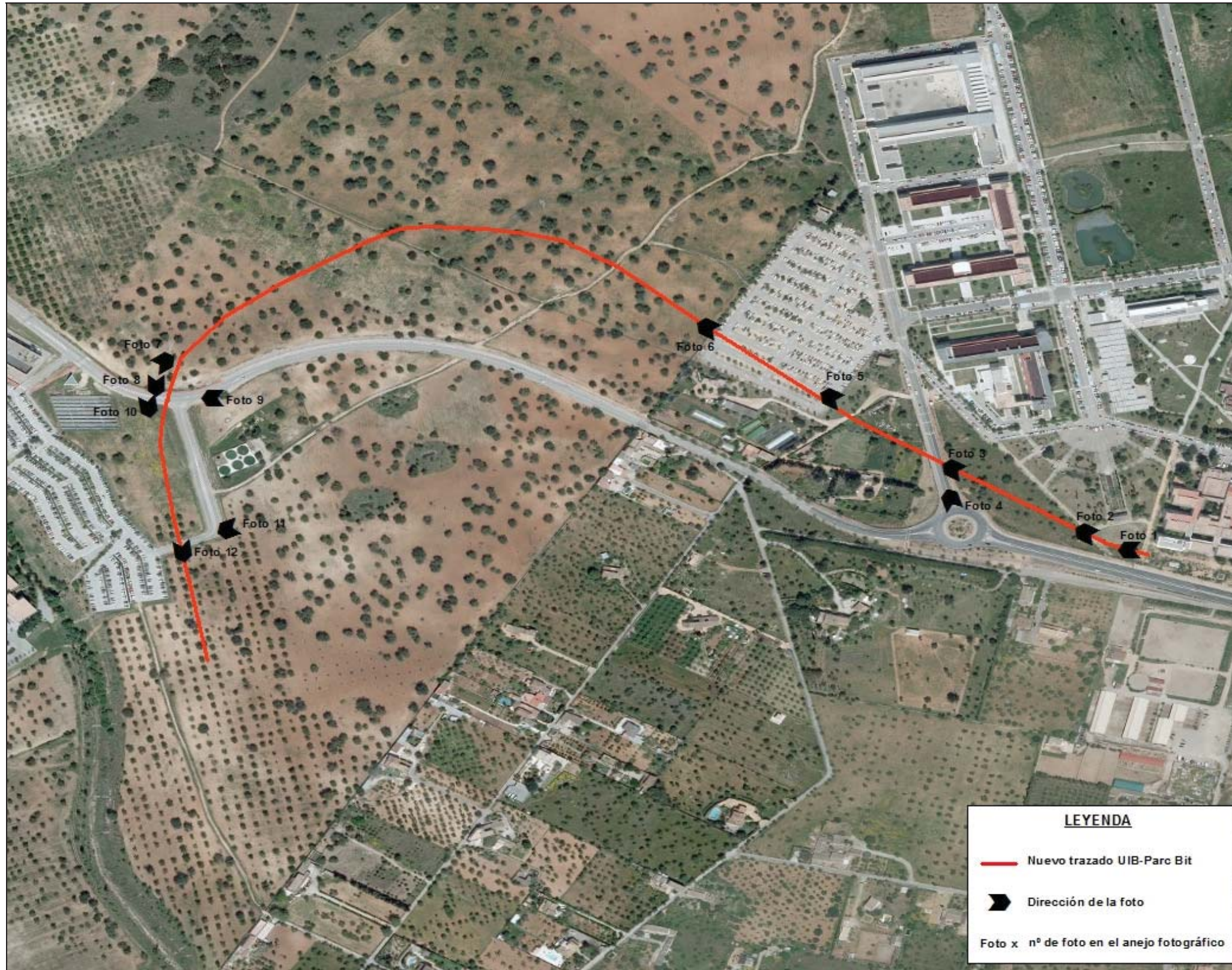
Los tratamientos fitosanitarios serán combativos y se realizarán sólo sobre los árboles y arbustos, inmediatamente al aparecer el ataque. Para ello se utilizarán elementos químicos y mecánicos suficientes para su eliminación, procurando se realice su aplicación con la menor molestia.

Coordinación entre el proyecto de ejecución y el de restauración

La integración de la obra puede favorecerse en gran medida mediante una adecuada terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras. Esta terminación, que en muchos casos es necesaria para la ejecución de las medidas correctoras, debe realizarse durante la fase de construcción. Es por tanto conveniente que todas aquellas operaciones de restauración que impliquen movimientos de tierras o requieran utilización de maquinaria pesada se realicen en esta fase, puesto que una vez que se ha finalizado la construcción sería imposible o de un coste muy elevado.

Por otra parte, resulta de gran importancia que la ejecución de los trabajos de restauración se planifique de manera que se reduzcan al mínimo necesario los periodos de tiempo en los que el terreno queda desnudo frente a la acción erosiva. Para ello se programará la ejecución de los trabajos de revegetación de las superficies conforme éstas vayan adoptando sus perfiles definitivos.

Anejo III. Reportaje fotográfico



Ubicación de las fotografías



Foto 1. Inicio del tramo.



Foto 2. Zona UIB antes del carrer Conillera.



Foto 3. Cruce con el carrer Conillera.



Foto 4. Carrer Conillera de acceso a la UIB.



Foto 5. Zona del aparcamiento de la UIB afectado.



Foto 6. Plantación de algarrobos pasado el aparcamiento de la UIB.



Foto 7. Plantación de algarrobos antes de la carretera de acceso Parc Bit.



Foto 8. Cruce con la carretera de acceso al Parc Bit.



Foto 9. Carretera de acceso al Parc Bit afectada



Foto 10. Ubicaci3n de apeadero.



Foto 11. Cruce con la carreta de acceso al aparcamiento del Parc Bit.



Foto 12. Fin del tramo

ÍNDICE

1. Contestación a consultas previas.....	3
1.1.Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca. .	3
1.2.Direcció General de Energia i Canvi Climàtic. Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat.	7
1.3.Ajuntament de Palma	10

Apéndice 1. Consultas previas

Anejo IV. Contestación a consultas previas

1. Contestación a consultas previas

1.1. Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca.

Tramitació

L'actuació proposta s'inclou a l'Annex I, grup 7.2 "Construcció de línies de ferrocarril, tramvies, metros, etc." de la Llei 12/2016 raó per la qual està sotmès a la tramitació ordinària d'AIA.

Segons l'art. 34 de la Llei 21/2013 de 9 de desembre d'avaluació ambiental, amb anterioritat a l'inici del procediment d'avaluació d'impacte ambiental ordinària, el promotor podria sol·licitar a l'òrgan ambiental que elabori un document d'abast de l'estudi d'impacte ambiental.

La documentació ambiental presentada s'ha considerat com "document inicial del projecte", tal com s'especifica a l'art. 34.2 Llei 21/2013.

Presentada dita documentació a l'òrgan ambiental, la CMAIB elabora el document d'abast de l'estudi d'impacte ambiental (EsIA).

L'òrgan ambiental ha de consultar a les Administracions Públiques afectades i a les persones interessades, que han de pronunciar-se en el termini màxim de 30 dies hàbils des de la recepció de la documentació. La CMAIB ha sol·licitat consulta a les següents administracions afectades:

- Departament de Gestió Urbanística d L'Ajuntament de Palma.
- Departament tècnic de coordinació i gestió de l'aigua de la DG de Recursos Hídrics.
- DG d'Energia i Canvi Climàtic.
- DG de Mobilitat i transports.
- DI d'Infraestructures i Mobilitat del Consell de Mallorca.

Anàlisi del document ambiental.

Segons l'art. 34.2 de la Llei 21/2013 d'avaluació ambiental el document inicial del projecte ha de contenir, com mínim, la següent informació:

1. La definició, característiques i ubicació del projecte.

Es defineix la definició i ubicació del projecte. Es presenta un document mínim on es dedica bona part d'aquest a descriure de manera molt tècnica les obres previstes. No s'aporten plànols tècnics només un plànol a escala gran amb el traçat previst.

Este punto se ha ampliado en el Estudio de Impacto Ambiental con dos apartados diferentes: Emplazamiento y trazado, donde se indica el emplazamiento y la descripción del trazado, y Descripción de las obras, donde se realiza una descripción de todas las obras para la realización del proyecto. Además se incorpora al EsIA un anejo de planos (Anejo V. Planos) donde se incluye planos técnicos de la obra y de las medidas correctores y protectores.

2. Les principals alternatives que es consideren i una anàlisi dels potencials impactes de cada una d'elles.

Es presenta l'alternativa 0 i tres alternatives en relació al traçat. Per les característiques tècniques de construcció i terreny només una de les alternatives necessita menys moviments de terra i un edifici d'una planta, sense afectar a les carreteres d'accés al Parc Bit.

Les altres dues alternatives en necessiten dues plantes amb el consegüent augment de moviment de terres. Segons el document s'escull l'alternativa que genera menor afecció a altres infraestructures.

3. Un diagnòstic territorial i del medi ambient afectat pel projecte.

Es presenta un diagnòstic molt general de la zona, indicant que els terrenys no estan afectats per cap figura de protecció ni hàbitat i que la zona té escàs valor ecològic. S'indica que la vegetació afectada a la zona que no és urbana són arbres fruiters, ametllers, figueres i garrofers i la fauna associada, que segons el document es mínima. No s'afecta a cap arbre singular. Si es passa per la carretera es poden veure arbres de elevat port que potser es podrien trasplantar. S'haurà d'informar de la viabilitat de realitzar-ho. En relació a la fauna, hi ha una àmplia llista d'aus presents. S'informa que no hi ha torrents a la zona del traçat. El traçat discorre per sòl rústic general i no està afectat per cap APR.

A l'EIA s'haurà de concretar més l'abast general de les obres, és a dir, la superfície afectada durant les obres i per la línia en si (amplada necessària), el volum de terres previst, les zones per acopis, la superfície i tipologia de vegetació a desbrossar, peus arboris afectats (número i tipus), etc. En relació a les aus, s'haurà d'analitzar l'impacte de les estructures sobre aquestes (col·lisió, electrocució). No es contempla ni s'informa de la generació, tipologia de residu i gestió prevista per cadascun d'ells, gestió, com pot ser el formigó.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en apartado 2.3. Descripción de las obras y en el apartado 4. Diagnóstico territorial y del medio ambiente.

Indica les fases de les obres però no s'especifica la duració i temporalització de les obres, la forma en la qual afectarà a la mobilitat i als usuaris de l'UIB i del Parc Bit.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en apartado 2.3. Descripción de las obras.

No s'indiquen els impactes que es produiran pel renou i la pols.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en apartado 5.2. Determinación de los impactos significativos y posteriormente en el apartado 6.2. Descripción de las medidas en relación a las medidas correctoras, protectores y compensatorias en los puntos de medidas de protección contra las emisiones de partículas y el polvo, medidas para el control y reducción de gases de efecto invernadero y otras sustancias contaminantes y prevención de molestias por ruido durante la fase de construcción.

S'haurà de valorar l'impacte paisatgístic, tenint en compte que en base a l'art. 17.5 de la Llei 12/2016 d'avaluació ambiental de les Illes Balears, s'ha de presentar un annex d'incidència paisatgística que identifiqui el paisatge afectat pel projecte, els efectes del seu desenvolupament i, si escau, les mesures protectores, correctores o compensatòries.

Se ha incorporado al Estudio de Impacto Ambiental un anejo de incidencia paisajística (Anejo II. Estudio de incidencia paisajística) para dar cumplimiento al citado artículo.

Es presenta una identificació i valoració dels impactes molt escaritat en la que només s'enumeren les accions productores d'impacte sense explicar en que consisteixen i descriure quins impactes poden realitzar.

Després es presenten els " factors i efectes ambientals" on es descriu l'impacte sobre els factors ambientals (clima, sòl, hidrologia, vegetació, etc.) sense indicar les accions que els afecten.

S'aporta una matriu de valoració dels impactes on es valora la interacció entre les accions del projecte i els factors ambientals afectats sense explicar-ho.

Es descriu la metodologia, indicant els atributs però sense indicar com es calcula la importància i el valor del impacte. No s'indica els valors dels atributs establerts raó per la qual no es pot saber com s'ha valorat i com s'han obtingut els valors presentats.

Este apartado se ha modificado y ampliado en el Estudio de Impacto Ambiental. En el apartado 5.1. Identificación y descripción de impactos se identifican los impactos mediante una matriz de evaluación impactos para posteriormente describir los impactos que se han identificado en la matriz. Posteriormente en el apartado 5.2. Determinación de los impactos significativos se determina de todos los impactos aquellos que son significativos. Y por último, en el apartado 5.3. Evaluación y valoración de los impactos significativos se realiza una valoración de la incidencia y magnitud de los impactos significativos.

4. La informació aportada resulta incompleta des del punt de vista d'anàlisi ambiental, raó per la qual cal profunditzar en les afeccions i la valoració.

El document indica que es proposaran mesures durant l'execució de les obres que és quan es presenten els principals impactes negatius.

Degut a la entitat i afecció a l'accés de la UIB i del Parc Bit, s'hauran de planificar i controlar totes les fases de la obra, tenint especial cura amb les molèsties que pugi ocasionar, tant a la població (tall d'aigua, talls d'energia, talls de trànsit, etc.) com a medi ambient. Amb aquesta finalitat es presentarà el Pla de Vigilància Ambiental de l'obra que haurà de contemplar, com a mínim, els següents aspectes:

- Planificació de les obres per a minimitzar les molèsties: anàlisi i planificació de la millor localització dels accessos a l'obra, realització de les obres durant l'època de menor afluència de trànsit, etc. Establir duració de les obres.
- Planificació, delimitació i marcatge de l'àrea d'ocupació de les obres que permeti minimitzar la superfície afectada i evitar molèsties i impactes innecessaris.
- Planificar correctament l'aplec i emmagatzematge de materials.
- Minimitzar la generació de residus i planificar-ne correctament la seva gestió. (Reciclatge, emmagatzematge i transport), complint amb el Pla Sectorial per a la Gestió dels residus de Construcció. Demolicions, Voluminosos, i Pneumàtic fora d'ús (PDSGRCDVPFUM).
- Utilització maquinària de baix consum, mantenir-la en bon estat i planificar els seus moviments.
- Control del consum dels recursos (electricitat, aigua...).
- Protecció i control de la qualitat atmosfèrica i acústica.
- Neteja periòdica de l'obra.
- Restauració Ambiental de l'obra; com ja es preveu a la relació de les mesures correctores a implantar, es restabliran les condicions del lloc afectat i es farà una restauració vegetal, el disseny de la qual respectarà les característiques ecològiques i paisatgístiques de l'entorn.
- Desmantellament de les instal·lacions temporals que hi hagin, neteja del terreny i el condicionament de les superfícies afectades.
- La tipologia de construcció i els materials previstos a l'obra hauran de ser de tipologia tradicional i coherents amb l'entorn del lloc i el seu àmbit visual per tal de reduir l'impacte visual i permetre la màxima integració paisatgística.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 7. Programa de Vigilancia Ambiental.

A més, s'haurà de realitzar un seguiment de les obres que garanteixi el compliment de les mesures correctores proposades.

Para el seguimiento de la obra el Estudio de Impacto Ambiental contempla en el apartado de Responsabilidad de seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental propuesto que el promotor del proyecto contratará a un Auditor Ambiental, conforme establece el art. 29.2 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears, que se responsabilizará de llevar a cabo el PVA de la obra.

En relació a la ubicació de l'estació final, s'està d'acord amb el que indica l'ajuntament de Palma, es troba en un extrem oposat, massa lluny de l'altre extrem del Parc Bit. Atès que donat el traçat no sembla que hi hagi una altre opció que posar l'estació al final del recorregut, es sol·licita la possibilitat d'incloure mesures com un autobús intern o una xarxa de bicicletes amb dues o tres estacions par a facilitar l'accés a les diferents zones. Si els usuaris han de caminar massa i no hi ha altres opcions és molt previsible que es segueixi fent servir el cotxe.

Se han tenido en consideración las observaciones realizadas por el ayuntamiento de Palma y se ha modificado la ubicación inicial del apeadero para que la distancia a todos los edificios del Parc Bit sea menor.

1.2. Direcció General de Energia i Canvi Climàtic. Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat.

En data 11/06/2018 s'ha rebut informe de Canvi Climàtic i Atmosfera que conclou:

1. Càlcul i compensació d'emissions: l'estudi d'impacte ambiental que s'ha d'elaborar ha de fer un càlcul estimatiu de les emissions de gasos d'efecte hivernacle, respecte de l'alternativa zero i respecte d'altres possibles alternatives al projecte. El càlcul de la fase d'exploració ha de tenir en compte les dades de nombre anual de vehicles que deixaran d'anar-hi al Parc Bit i les pròpies emissions.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 3.2. Estudio de alternativas.

A més s'haurà de calcular les missions específiques de gasos d'efecte hivernacle per la fase de construcció. Son eines útils per al càlcul de la petjada de carboni per a noves infraestructures:

- Capítol 11 del llibre publicat el 2010 "Canvi Climàtic a la Regió de Múrcia. Treballs d l'Observatori Regional del Canvi Climàtic".
Cambio_climatico_region_murcia_2016_web.pdf
- Eina de càlcul d'emissions de gasos d'efecte hivernacle associades al planejament general de la Generalitat de Catalunya.

http://medioamient.gencat.cat/es/05_ambists_dactuacio/avaluacio_ambiental/eines_documentacio_tecnica/eines/poum

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 4.3. Huella de carbono de la fase de construcción.

S'hauria d'incloure com a mesura compensatòria per al planejament de desenvolupament, l'obligació d'aconseguir una absorció que compensi la pèrdua de reserves de carboni i de la capacitat de remoció, per totes aquelles emissions de la fase de construcció que no estiguin amortitzades al cap de 10 anys d'haver-se començat la fase d'exploració.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 6.2. Descripción de las medidas en relación a las medidas correctores, protectores y compensatorias en el punto Proyecto de recuperación ambiental e integración paisajística.

2. Mesures per reduir l'empitjorament de la qualitat de l'aire: S'haurien de proposar mesures preventives per reduir l'afecció de la contaminació cap als habitatges de l'entorn durant la fase d'obres. Alguns exemples de mesures son: reg; evitar moviment de material pulverulent els dies de vent; manteniment adequat de la maquinària; barreres físiques.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 6.2. Descripción de las medidas en relación a las medidas correctores, protectores y compensatorias en los puntos Medidas de protección contra las emisiones de partículas y el polvo y Medidas para el control y reducción de gases de efecto invernadero y otras sustancias contaminantes.

3. Mesures per reduir l'emissió de gasos d'efecte hivernacle: la nova infraestructura que implicarà foment del transport públic hauria de venir acompanyada de mesures de restricció al transport privat. De manera que hi hagi una transformació real de la mobilitat del vehicle privat cap al transport públic. En aquest sentí es proposa s'estableixin amb el Parc Bit mesures de restricció reals, de tipus cobrament de l'aparcament que pot anar en funció del tipus de vehicle (més o menys contaminat), de la seva ocupació (vehicles amb ocupació igual o superior a un 50% d'ocupació podrien restar exempts de pagament), de l'origen del vehicle (si bé de segons quins municipis, mal connectats amb transport públic restarien exempts), de la renda...

4. Mesures d'adaptació al canvi climàtic: es prendran en consideració els escenaris futurs de temperatura, pluja i altres índexs climàtics esperats. S'estudiaran les projeccions del canvi de clima. Especial interès tenen les elaborades per l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), en base als escenaris definits en el Cinquè informe del Panell d'Experts de Canvi Climàtic (IPCC) de les Nacions Unides. En el Cinquè Informe s'han definit quatre escenaris d'emissió de gasos d'efecte

hivernacle. Són les anomenades Sendes Representatives de Concentració (RCP, per les sigles en anglès), RCP 2.6, RCP 6.0 i RCP 8.5. S'aconsella utilitzar preferentment per a les projeccions la Senda Representativa de Concentració, RCP 6.0.

- De gran utilitat és el visor d'Escenaris de la plataforma Adeptecca. Aquesta aplicació permet visualitzar prediccions per municipi o per un àrea de territori. Està elaborada per l'Agència Estatal de Meteorologia seguint tècniques de regionalització estadística. <http://adaptecca.es/escenarios/>.
Los dos puntos anteriores se han tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 4.2. Proyecciones de escenarios de cambio climático.

També com a escenari s'ha de contemplar el relatiu als mapes d'inundabilitat segons el Pla de Gestió del Risc d'inundació de la Demarcació Hidrogràfica de les Illes Balears.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 4.6. Hidrología.

S'haurien de limitar al màxim aquells elements que generen la bombolla tèrmica i fomentar mecanismes naturals de control de la temperatura, com l'evapotranspiració mitjançant més arbrat, enjardinat, o coberta vegetal.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 6.2. Descripción de las medidas en relación a las medidas correctoras, protectores y compensatorias en el punto Proyecto de recuperación ambiental e integración paisajística.

Part essencial de l'adaptació al canvi climàtic passa per optimitzar la gestió dels recursos hídrics. Per això es necessària la recuperació de l'aigua de pluja i contribuir a l'adaptació a la seva escassetat. En aquests sentit es consideren mesures adequades: habilitar sistemes de Drenatge Sostenible (SUDS).

- Mesures específiques en matèria d'energia: El projecte ha d'incloure una avaluació de les diferents alternatives relatives a la seva eficiència energètica i, especialment, el cost del consum energètic corresponent a tota la seva vida útil.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 3.2. Estudio de alternativas.

L'enllumenat, en cas que hi hagi, minimitzarà el consum i respectarà la normativa específica de protecció del medi nocturn.

Este punto se ha tenido en cuenta a lo largo de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, en especial en el apartado 2.3. Descripción de las obras y también en el Proyecto Constructivo, conforme a la Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de les Illes Balears.

A més de les mesures compensatòries establertes en el primer punt, es dotarà la infraestructura de sistemes de generació d'energia renovables, de manera que es generi almenys una quantitat equivalent d'energia renovable al consum del metro (almenys per al tram nou) en la seva fase d'exploració.

Els materials utilitzats i els processos han de ser el més respectuosos possibles amb el medi ambient.

1.3. Ajuntament de Palma

En data 22/05/2018 s'ha rebut informe de l'ajuntament de Palma, que informa que es consideren adequades les conclusions sobre l'abast de l'EIA. Indiquen que el projecte està contemplat al Pla Director de transports de les IB de 28/04/2006, raó per la qual compta amb la declaració d'utilitat pública i l'interès general i que és una mesura necessària de foment i millora del transport públic col·lectiu.

Demanen estudiar el punt d'arribada al Parc Bit atès que la opció escollida es situa a l'extrem d'aquest, dificultant el seu ús per als treballadors que es troben més allunyats de la parada (900 m des de la parada al altre extrem del Parc Bit).

Sol·liciten estudiar una segona parada, centrar més el punt d'arribada o un sistema de transport públic intern dintre del Parc Bit.

Se han tenido en consideración las observaciones realizadas por la técnico de oficina de Pla General i Model de Ciutat y se ha modificado la ubicación inicial del apeadero para que la distancia a todos los edificios del Parc Bit sea menor.

Apéndice 1. Consultas previas



G CONSELLERIA
O TERRITORI, ENERGIA
I MOBILITAT
B DIRECCIÓ GENERAL
/ ENERGIA I CANVI
CLIMÀTIC

GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca

Data 12 JUNY 2018

ENTRADA

Núm. Reg. 19542

GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat

Data 12 JUNY 2018

SORTIDA

Núm. Reg. 6764

Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca
Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears

SERVEI D'ASSESSORAMENT
AMBIENTAL - CBMA

DATA 12 JUNY 2018

ENTRADA: 676

SORTIDA:

Informe 050/18-CA

Emissor: PE/RF
Document: ofici

Assumpte: Informe 050/18-CA sobre Document Inicial Estratègic de l'ampliació de la línia de metro fins al Parc Bit.

Adjunt us tramet l'informe de referència

Palma, 11 de juny de 2018

La funcionària

Rosa M. Fernández Aznar



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT,
I AGRICULTURA
B I PESCA
/ COMISSIÓ
MEDI AMBIENT
ILLES BALEARS

GOVERN DE LES ILLES BALEARS
Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca

Data 25 OCT. 2018

SORTIDA

Núm. Reg. 16829

SFM
Passatge Cala Figuera, 6 (Son
Rul-lan)
07009 Palma

Exp.: 48A/2018
Document: Ofici
Emissor: CMAIB/MFR/lp

Assumpte: tramesa informe del document d'abast del document ambiental inicial del projecte Ampliació de la línia de metro fins al Parc Bit en el TM de Palma.

Amb relació a l'assumpte de referència, us remetem l'informe de document d'abast de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears emès a la fase prèvia de consultes prevista a l'article 34 de la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.

Així mateix, us comuniquem que l'estudi d'impacte ambiental i el projecte, redactat d'acord amb l'esmentat informe, l'heu de presentar en format paper i format digital.

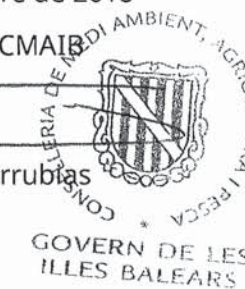
Us adjuntem, còpia dels informes rebuts:

- Informe de l'Oficina de revisió de Pla General i Model de Ciutat de l'Ajuntament de Palma
- Informe de la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic de la Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat.

Palma, 22 d'octubre de 2018

El president de la CMAIB

Antoni Alorda Vilarrubias



C/ del Gremi de Corredors, 10
(Polígon de Son Rossinyol)
07009 Palma
Tel. 971 17 66 66
cmaib.caib.es

C/ Gremi de Corredors, 10 1r
07009 Palma
Tel. 971 17 73 00
energia.caib.es

SFM
SERVEIS FERROVIARIS DE MALLORCA

REGISTRE D'ENTRADA

NÚMERO : 413/18
DATA : 30/10/2018 | HORA : 08:56



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT,
I AGRICULTURA
B I PESCA
/ COMISSIÓ
MEDI AMBIENT
ILLES BALEARS

Exp: CMAIB 48A/2018 AIA
Document: informe tècnic
Emissor: CMAIB/CGL
Sol·licitant: SMF
Promotor: SMF

Informe de document d'abast del document ambiental inicial del projecte Ampliació de la línia de metro fins al Parc Bit en el TM de Palma

Antecedents

1. En data 23/3/18 va tenir entrada ofici dels Serveis Ferroviaris de Mallorca (Conselleria de territori, energia i mobilitat) del document ambiental inicial per tal de determinar l'amplitud, abast i nivell de detall de l'EIA
2. En data 10/04/18 es sol·licita consulta a les administracions afectades.

Objecte

L'objecte del projecte és ampliar la línia de metro existent des de l'UIB fins al Parc Bit. El projecte afavoreix la creació d'una infraestructura ferroviària necessària per millorar el transport col·lectiu de la illa amb tots els avantatges ambientals i socials que això suposa per la disminució de vehicles en un accés amb trànsit congestionat en determinats horaris.

Tramitació

L'actuació proposta s'inclou a l'Annex I, grup 7.2 "Construcció de línies de ferrocarril, tramvies, metros, etc." de la Llei 12/2016 raó per la qual està sotmès a la tramitació ordinària d'AIA.

Segons l'art. 34 de la Llei 21/2013 de 9 de desembre d'avaluació ambiental, amb anterioritat a l'inici del procediment d'avaluació d'impacte ambiental ordinària, el promotor podria sol·licitar a l'òrgan ambiental que elabori un document d'abast de l'estudi d'impacte ambiental.

La documentació ambiental presentada s'ha considerat com "document inicial del projecte", tal com s'especifica a l'art. 34.2 Llei 21/2013.

Presentada dita documentació a l'òrgan ambiental, la CMAIB elabora el document d'abast de l'estudi d'impacte ambiental.

L'òrgan ambiental ha de consultar a les Administracions Públiques afectades i a les persones interessades, que han de pronunciar-se en el termini màxim de 30 dies hàbils des de la recepció de la documentació. La CMAIB ha sol·licitat consulta a les següents administracions afectades:

- Departament de Gestió Urbanística del Ajuntament de Palma,
- Departament tècnic de coordinació i gestió de l'aigua de la DG de Recursos Hídrics
- DG d'Energia i Canvi Climàtic
- DG de Mobilitat i transports,
- DI d'Infraestructures i Mobilitat del Consell de Mallorca

En data 22/5/18 s'ha rebut informe de l'ajuntament de Palma, que informa que es consideren adequades les conclusions sobre l'abast de l'EIA. Indiquen que el projecte està contemplat al Pla Director de transports de les IB de 28/4/06, raó per la qual compta amb la declaració d'utilitat pública i l'interès general i que és una mesura necessària de foment i millora del transport públic col·lectiu.

Demanen estudiar el punt d'arribada al parc bit atès que la opció escollida es situa a l'extrem d'aquest, dificultant el seu ús per als treballadors que es troben més allunyats de la parada (900 m des de la parada al altre extrem del Parc Bit). Sol·liciten estudiar una segona parada, centrar més el punt d'arribada o un sistema de transport públic intern dintre del parc bit.

En data 12/06/18 informe Canvi Climàtic i Atmosfera que conclou:

1. Càlcul i compensació d'emissions: L'estudi d'impacte ambiental que s'ha d'elaborar ha de fer un càlcul estimatiu de les emissions de gasos d'efecte hivernacle, respecte de l'alternativa zero i respecte d'altres possibles alternatives al projecte. El càlcul de la fase d'explotació ha de tenir en compte les dades de nombre anual de vehicles que deixaran d'anar-hi al Parc Bit i les pròpies emissions.

A més s'haurà de calcular les emissions específiques de gasos d'efecte hivernacle per a la fase de construcció. Són eines útils per al càlcul de la petjada de carboni per a noves infraestructures:

- capítol 11 del llibre publicat el 2010 "Canvi Climàtic a la Regió de Múrcia. Treballs de l'Observatori Regional del Canvi Climàtic ".
[cambio_climatico_region_murcia_2016_WEB.pdf](#)
- Eina de càlcul d'emissions de gasos d'efecte hivernacle associades al planejament general de la Generalitat de Catalunya.
http://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/avaluacio_ambiental/eines_documentacio_tecnica/eines/poum

S'hauria d'incloure com a mesura compensatòria per al planejament de desenvolupament, l'obligació d'aconseguir una absorció que compensi la pèrdua de reserves de carboni i de la capacitat de remoció, per totes aquelles emissions de la fase de construcció que no estiguin amortitzades al cap de 10 anys d'haver-se començat la fase d'explotació.

2. Mesures per reduir l'empitjorament de la qualitat de l'aire: S'haurien de proposar mesures preventives per reduir l'afecció de la contaminació cap als habitatges de l'entorn durant la fase d'obres. Alguns exemples de mesures són: reg; evitar moviment de material pulverulent els dies de vent; manteniment adequat de la maquinària; barreres físiques.
3. Mesures per reduir l'emissió de gasos d'efecte hivernacle: La nova infraestructura que implicarà foment del transport públic hauria de venir acompanyada de mesures de restricció al transport privat. De manera que hi hagi una transformació real de la mobilitat del vehicle privat cap al transport públic. En aquest sentit es proposa s'estableixin amb el Parc Bit mesures de restricció reals, del tipus cobrament de l'aparcament que pot anar en funció del tipus de vehicle (més o menys contaminant), de la seva ocupació (vehicles amb ocupació igual o superior a un 50% d'ocupació podrien restar exempts de pagament), de l'origen del vehicle (si bé de segons quins municipis, mal connectats amb transport públic restarien exempts), de la renda...
4. Mesures d'adaptació al canvi climàtic: es prendran en consideració els escenaris futurs de temperatura, pluja i altres índexs climàtics esperats. S'estudiaran les projeccions del canvi del clima. Especial interès tenen les elaborades per l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), en base als escenaris definits en el Cinquè informe del Panell d'Experts de Canvi Climàtic (IPCC) de les Nacions Unides. En el Cinquè Informe s'han definit quatre escenaris d'emissió de gasos d'efecte hivernacle. Són les anomenades Sendes Representatives de Concentració (RCP, per les sigles en anglès), RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 i RCP8.5. S'aconsella utilitzar preferentment per a les projeccions la Senda Representativa de Concentració, RCP6.0.
5. De gran utilitat és el visor d'Escenaris de la plataforma Adaptecca. Aquesta aplicació permet visualitzar prediccions per municipi o per una àrea de territori. Està elaborada per l'Agència Estatal de Meteorologia seguint tècniques de regionalització estadística. <http://adaptecca.es/escenarios/>
També com a escenari s'ha de contemplar el relatiu als mapes d'inundabilitat segons el Pla de Gestió del Risc d'inundació de la Demarcació Hidrogràfica de les Illes Balears.

S'haurien de limitar al màxim aquells elements que generen la bombolla

tèrmica i fomentar mecanismes naturals de control de la temperatura, com l'evapotranspiració mitjançant més arbrat, enjardinat, o coberta vegetals.

Part essencial de l'adaptació al canvi climàtic passa per optimitzar la gestió dels recursos hídrics. Per això és necessària la recuperació de l'aigua de pluja i contribuir a l'adaptació a la seva escassetat. En aquest sentit es consideren mesures adequades: habilitar Sistemes de Drenatge Sostenible (SUDS).

6. Mesures específiques en matèria d'energia: El projecte ha d'incloure una avaluació de les diferents alternatives relatives a la seva eficiència energètica i, especialment, el cost del consum energètic corresponent a tota la seva vida útil.

L'enllumenat, en cas que hi hagi, minimitzarà el consum i respectarà la normativa específica de protecció del medi nocturn.

A més de les mesures compensatòries establertes en el primer punt, es dotarà la infraestructura de sistemes de generació d'energia renovable, de manera que es generi almenys una quantitat equivalent d'energia renovable al consum del metro (almenys per al tram nou) en la seva fase d'explotació.

Els materials utilitzats i els processos han de ser el més respectuosos possibles amb el medi ambient.

Una vegada rebuts els restants informes seran enviats a l'òrgan substantiu i al promotor perquè els tinguin en consideració a l'hora d'elaborar l'Estudi d'Impacte Ambiental.

Anàlisi del document ambiental

Segons l'art. 34.2 de la Llei 21/2013 d'avaluació ambiental el document inicial del projecte ha de contenir, com mínim, la següent informació:

1. La definició, característiques i ubicació del projecte.

Es defineix la definició i ubicació del projecte. Es presenta un document mínim on es dedica bona part d'aquest a descriure de manera molt tècnica les obres previstes. No s'aporten plànols tècnics només un plànol escala gran amb el traçat previst.

2. Les principals alternatives que es considerin i una anàlisi dels potencials impactes de cada una d'elles.

Es presenta l'alternativa 0 i tres alternatives en relació al traçat. Per les característiques tècniques de construcció i terreny només una de les alternatives necessita menys moviments de terra i un edifici d'una planta, sense afectar a les carreteres d'accés al Parc Bit.

Les altres dues alternatives en necessiten dues plantes amb el consegüent augment de moviment de terres. Segons el document s'escull l'alternativa que genera menor afecció a altres infraestructures.

3. Un diagnòstic territorial i del medi ambient afectat pel projecte.

Es presenta un diagnòstic molt general de la zona, indicant que els terrenys no estan afectats per cap figura de protecció ni hàbitat i que la zona té escàs valor ecològic. S'indica que la vegetació afectada a la zona que no és urbana són arbres fruiters, ametllers, figueres i garrofers i la fauna associada, que segons el document es mínima. No s'afecta a cap arbre singular. Si es passa per la carretera es poden veure arbres de elevat port que potser es podrien trasplantar. S'haurà d'informar de la viabilitat de realitzar-ho. En relació a la fauna, hi ha una àmplia llista d'aus present. S'informa que no hi ha torrents a la zona del traçat. El traçat discorre per sòl rústic general i no està afectat per cap APR.

A l'EIA s'haurà de concretar més l'abast general de les obres, és a dir, la superfície afectada durant les obres i per la línia en si (amplada necessària), el volum de terres previst, les zones per acopis, la superfície i tipologia de vegetació a desbrossar, peus arboris afectats (número i tipus), etc. En relació a les aus, s'haurà d'analitzar l'impacte de les estructures sobre aquestes (col·lisió, electrocució). No es contempla ni s'informa de la generació, tipologia de residu i gestió prevista per a cadascun d'ells, sobretot pel que fa referència als residus més perillosos o de diferent gestió, com pot ser el formigó.

Indica les fases de les obres però no s'especifica la duració i temporalització de les obres, la forma en la qual afectarà a la mobilitat i als usuaris de l'UIB i del Parc Bit.

No s'indiquen els impactes que es produiran pel renou i la pols. S'haurà de valorar l'impacte paisatgístic, tenint en compte que en base a l'art. 17.5 de la Llei 12/2016 d'avaluació ambiental de les Illes Balears, s'ha de presentar un annex d'incidència paisatgística que identifiqui el paisatge afectat pel projecte, els efectes del seu desenvolupament i, si escau, les mesures protectores, correctores o compensatòries.

Es presenta una identificació i valoració dels impactes molt escaritat en la que només s'enumeren les accions productores d'impacte, sense explicar en que consisteixen i descriure quins impactes poden realitzar.

Després es presenten els "factores i efectes ambientals" on es descriu l'impacte sobre els factors ambientals (clima, sòl, hidrologia, vegetació, ect) sense indicar les accions que els afecten.

S'aporta una matriu de valoració dels impactes on es valora la interacció entre les accions del projecte i els factors ambientals afectats sense explicar-ho.

Es descriu la metodologia, indicant els atributs però sense indicar com es calcula la importància i el valor del impacte. No s'indican els valors dels atributs establerts raó per la qual no es pot saber com s'ha valorat i com s'han obtingut els valors presentats.

4. La informació aportada resulta incompleta des del punt de vista d'anàlisi ambiental, raó per la qual cal profunditzar en les afeccions i la valoració.

El document indica que es proposaran mesures durant l'execució de les obres que és quan es presenten els principals impactes negatius.

Degut a la entitat i afecció a l'accés de la UIB i del Parc Bit, s'hauran de planificar i controlar totes les fases de la obra, tenint especial cura amb les molèsties que pugui ocasionar, tant a la població (tall d'aigua, talls d'energia, talls de trànsit, etc.) com al medi ambient. Amb aquesta finalitat es presentarà el Pla de Vigilància Ambiental de l'obra que haurà de contemplar, com a mínim, els següents aspectes:

- Planificació de les obres per a minimitzar les molèsties: anàlisi i planificació de la millor localització dels accessos a l'obra, realització de les obres durant l'època de menor afluència de trànsit, etc. Establir duració de les obres.
- Planificació, delimitació i marcatge de l'àrea d'ocupació de les obres que permeti minimitzar la superfície afectada i evitar molèsties i impactes innecessaris
- Planificar correctament l'aplec i emmagatzematge de materials
- Minimitzar la generació de residus i planificar-ne correctament la seva gestió. (Reciclatge, emmagatzematge i transport), complint amb el Pla Sectorial per a la Gestió dels Residus de Construcció, Demolicció, Voluminosos i Pneumàtics fora d'ús (PDSGRCDVPFUM).
- Utilització maquinària de baix consum, mantenir-la en bon estat i planificar els seus moviments.
- Control del consum dels recursos (electricitat, aigua,...)
- Protecció i control de la qualitat atmosfèrica i acústica
- Neteja periòdica de l'obra
- Restauració Ambiental de l'obra; com ja es preveu a la relació de mesures correctores a implantar, es restabliran les condicions del lloc afectat i es farà una restauració vegetal, el disseny de la qual respectarà les característiques ecològiques i paisatgístiques de l'entorn.
- Desmantellament de les instal·lacions temporals que hi hagin, neteja del terreny i el condicionament de les superfícies afectades.

- La tipologia de construcció i els materials previstos a l'obra hauran de ser de tipologia tradicional i coherents amb l'entorn del lloc i el seu àmbit visual per tal de reduir l'impacte visual i permetre la màxima integració paisatgística.

A més, s'haurà de realitzar un seguiment de les obres que garanteixi el compliment de es mesures correctores proposades.

En relació a la ubicació de la estació final, s'està d'acord amb el que indica l'ajuntament de palma, es troba en un extrem oposat, massa lluny de l'altre extrem del Parc Bit. Atès que donat el traçat no sembla que hi hagi una altre opció que posar la estació al final del recorregut, es sol·licita la possibilitat d'incloure mesures com un autobús intern o una xarxa de bicicletes amb dues o tres estacions per a facilitar l'accés a les diferents zones. Si els usuaris han de caminar massa i no hi ha altres opcions és molt previsible que es segueixi fent servir el cotxe.

Conclusió

Una vegada analitzat el document inicial aportat pel promotor, es redacta el present informe d'abast que s'envia al promotor. Aquest elabora l'estudi d'impacte ambiental, que contindrà la informació assenyalada a l'article article 35 en els termes desenvolupats en l'Annex VI de la Llei 21/2013 d'Avaluació ambiental, incloent els aspectes mencionats a l'informe d'abast i els indicats als informes rebuts de les administracions afectades. L'EIA haurà d'anar signat per la persona redactora.

Els estudis d'impacte ambiental a més del contingut mínim que assenyalen la normativa bàsica estatal d'avaluació ambiental han d'incloure en base a l'art. 17.5 de la Llei 12/2016 d'avaluació ambiental de les Illes Balears, un annex d'incidència paisatgística que identifiqui el paisatge afectat pel projecte, els efectes del seu desenvolupament i, si escau, les mesures protectores, correctores o compensatòries.

Ateses les característiques de l'obra serà especialment important les mesures per minimitzar els impactes i el seguiment ambiental previst, incloent el Pla de Vigilància Ambiental. S'haurà de presentar el pressupost de les mesures i del seguiment ambiental previst, tenir en compte que, tal com estableix el punt 29.2. de la Llei 12/2016, el promotor està obligat a contractar una auditoria ambiental quan el pressupost del projecte superi la quantia d'un milió d'euros o quan així ho acordi justificadament l'òrgan ambiental.

Segons l'art. 36 de la Llei 21/2013 d'avaluació ambiental el promotor presentarà el projecte i l'estudi d'impacte ambiental davant l'òrgan substantiu, que les sotmetrà a informació pública durant un termini no inferior a trenta dies. En l'anunci de l'inici de la informació pública, l'òrgan substantiu, inclourà un resum del procediment d'autorització del projecte amb la informació mínima que assenyalen l'art. 36.2 de la Llei 21/2013.

Segons l'art. 37 de la Llei 21/2013, simultàniament al tràmit d'informació pública l'òrgan substantiu consultarà a les Administracions Públiques afectades i persones interessades. A més, haurà de sol·licitar amb caràcter preceptiu els següents informes:

1. L'informe de l'òrgan amb competències en el medi ambient de la Comunitat Autònoma on s'ubica el projecte.
2. Informe sobre patrimoni cultural, si procedeix
3. Informe de l'òrgan amb competències de domini públic hidràulic.

Palma, 22 de octubre de 2018

La tècnica de la CMAIB


Clara Gonzalez

La cap d'assessorament ambiental


Margarita Femenies



Informe 050/18-CA sobre Document Inicial Estratègic de l'ampliació de la línia de metro fins al Parc Bit.

Antecedents

1. En data 10 d'abril de 2018 arriba sol·licitud de part de la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears d'informe sobre l'assumpte.
2. El present informe s'emet amb un considerable retard respecte de l'establert, per poder tenir en compte l'estat de situació de l'esborrany de l'avantprojecte de Llei de Canvi Climàtic i Transició Energètica de les Illes Balears.

Consideracions

1. L'ampliació del servei de metro fins al Parc Bit, des de la seva darrera aturada a la Universitat va en sentit del foment del transport públic, que implicaria un descens de la mobilitat privada i, en principi, una reducció de les emissions de contaminants a l'atmosfera i una millora de la qualitat de l'aire.
2. En qualsevol cas l'impacte de les obres, sobretot en quant a l'emissió de material particulat i l'emissió de gasos d'efecte hivernacle, pot ser important, de manera que s'haurien d'establir mesures específiques per a aquesta fase del projecte.
3. A més de l'estalvi d'emissions que generarà en fase d'explotació s'hauria de tenir en compte tot el cicle de vida del projecte, de manera que la fase de construcció també serà important.
4. Els futurs efectes que el canvi climàtic tindrà sobre les infraestructures s'han de tenir en compte. Sobretot les projeccions existents sobre pluges torrencials i inundacions.

Conclusions

1. **Càlcul i compensació d'emissions:** L'estudi d'impacte ambiental que s'ha d'elaborar ha de fer un càlcul estimatiu de les emissions de gasos d'efecte hivernacle, respecte de l'alternativa zero i respecte d'altres possibles alternatives al projecte. El càlcul de la fase d'explotació ha de tenir en compte les dades de nombre anual de vehicles que deixaran d'anar-hi al



Parc Bit i les pròpies emissions.

A més s'haurà de calcular les emissions específiques de gasos d'efecte hivernacle per a la fase de construcció. Són eines útils per al càlcul de la petjada de carboni per a noves infraestructures:

- capítol 11 del llibre publicat el 2010 "Canvi Climàtic a la Regió de Múrcia. Treballs de l'Observatori Regional del Canvi Climàtic ". cambio_climatico_region_murcia_2016_WEB.pdf
- Eina de càlcul d'emissions de gasos d'efecte hivernacle associades al planejament general de la Generalitat de Catalunya. http://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/avaluacio_ambiental/eines_documentacio_tecnica/eines/poum

S'hauria d'incloure com a mesura compensatòria per al planejament de desenvolupament, l'obligació d'aconseguir una absorció que compensi la pèrdua de reserves de carboni i de la capacitat de remoció, per totes aquelles emissions de la fase de construcció que no estiguin amortitzades al cap de 10 anys d'haver-se començat la fase d'explotació.

2. **Mesures per reduir l'empitjorament de la qualitat de l'aire:** S'haurien de proposar mesures preventives per reduir l'afecció de la contaminació cap als habitatges de l'entorn durant la fase d'obres. Alguns exemples de mesures són: reg; evitar moviment de material pulverulent els dies de vent; manteniment adequat de la maquinària; barreres físiques.
3. **Mesures per reduir l'emissió de gasos d'efecte hivernacle:** La nova infraestructura que implicarà foment del transport públic hauria de venir acompanyada de mesures de restricció al transport privat. De manera que hi hagi una transformació real de la mobilitat del vehicle privat cap al transport públic. En aquest sentit es proposa s'estableixin amb el Parc Bit mesures de restricció reals, del tipus cobrament de l'aparcament que pot anar en funció del tipus de vehicle (més o menys contaminant), de la seva ocupació (vehicles amb ocupació igual o superior a un 50% d'ocupació podrien restar exempts de pagament), de l'origen del vehicle (si bé de segons quins municipis, mal connectats amb transport públic restarien exempts), de la renda...
4. **Mesures d'adaptació al canvi climàtic:** es prendran en consideració els escenaris futurs de temperatura, pluja i altres índexs climàtics esperats. S'estudiaran les projeccions del canvi del clima. Especial interès tenen les elaborades per l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), en base als escenaris definits en el Cinquè informe del Panell d'Experts de Canvi Climàtic (IPCC) de les Nacions Unides. En el Cinquè Informe s'han definit quatre escenaris d'emissió de gasos d'efecte hivernacle. Són les anomenades Sendes Representatives de Concentració (RCP, per les sigles

en anglès), RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 i RCP8.5. S'aconsella utilitzar preferentment per a les projeccions la Senda Representativa de Concentració, RCP6.0.

De gran utilitat és el visor d'Escenaris de la plataforma Adaptecca. Aquesta aplicació permet visualitzar prediccions per municipi o per una àrea de territori. Està elaborada per l'Agència Estatal de Meteorologia seguint tècniques de regionalització estadística. <http://adaptecca.es/escenarios/>

També com a escenari s'ha de contemplar el relatiu als mapes d'inundabilitat segons el Pla de Gestió del Risc d'inundació de la Demarcació Hidrogràfica de les Illes Balears.

S'haurien de limitar al màxim aquells elements que generen la bombolla tèrmica i fomentar mecanismes naturals de control de la temperatura, com l'evapotranspiració mitjançant més arbrat, enjardinat, o coberta vegetals.

Part essencial de l'adaptació al canvi climàtic passa per optimitzar la gestió dels recursos hídrics. Per això és necessària la recuperació de l'aigua de pluja i contribuir a l'adaptació a la seva escassetat. En aquest sentit es consideren mesures adequades: habilitar Sistemes de Drenatge Sostenible (SUDS).

5. **Mesures específiques en matèria d'energia:** El projecte ha d'incloure una avaluació de les diferents alternatives relatives a la seva eficiència energètica i, especialment, el cost del consum energètic corresponent a tota la seva vida útil.

L'enllumenat, en cas que hi hagi, minimitzarà el consum i respectarà la normativa específica de protecció del medi nocturn.

A més de les mesures compensatòries establertes en el primer punt, es dotarà la infraestructura de sistemes de generació d'energia renovable, de manera que es generi almenys una quantitat equivalent d'energia renovable al consum del metro (almenys per al tram nou) en la seva fase d'exploració.

Els materials utilitzats i els processos han de ser el més respectuosos possibles amb el medi ambient.

Palma, 11 de juny de 2018

El cap del Servei de Canvi Climàtic i Atmosfera,


 GOVERN DE LES ILLES BALEARS

SERVEI D'ASSESSORAMENT AMBIENTAL - CBMA
 DATA 23 MAIG 2018
 ENTRADA: 591
 SORTIDA:

GOVERN DE LES ILLES BALEARS
 Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca
 Data 22 MAIG 2018
 ENTRADA

REGISTRE GENERAL DE SORTIDA

Registre núm.: 41.651
 Document núm.: 107.400
 Data: 17.05.2018

Destinatari/tària: Conselleria Medi Ambient
 Comissió Balear Medi Ambient

Adreça: c/Gremi de Corredors, nº10
 07009, Palma
 Núm. UAC 100.008 Correus Altres

Unitat emissora: Oficina de revisió de Pla General i Model de Ciutat Codi orgànic: 30.000.001
 DNI/CIF Destinatari/a: Antoni Alorda Vilarrubias
 Procediment: Informe
 Núm. d'expedient: PA 2010/12
 Doc. complimentat:
 Assumpte: Consulta previa relacionada con el proyecto de ampliación de la línea de metro hasta el ParcBit del municipio de Palma.

Antecedentes

Se recibe consulta previa desde la Comisión Balear de medi Ambient en relación al proyecto del asunto.

Informe

Visto el documento inicial expuesto en la web de la Conselleria de Medi Ambient y visto que se trata de un documento donde se analiza el alcance de la tramitación ambiental a realizar, se consideran adecuadas las conclusiones de dicho documento sobre el alcance del estudio de impacto ambiental a realizar.

Este proyecto está contemplado en el Plan director sectorial de transportes de las islas Baleares de 28 de abril de 2006, por lo que cuenta con la declaración de utilidad pública e interés general.

Desde la oficina de revisión de Plan General se considera necesaria la extensión de esta línea de metro, por lo que se ha incluido en el avance de la revisión del Plan General de Palma.

Desde el punto de vista de la movilidad sostenible se apoya el proyecto que se pretende llevar a cabo como una medida necesaria de fomento y mejora del transporte público colectivo, aunque creemos que se debería estudiar el punto de llegada al sector del ParcBit, ya que la opción elegida se sitúa en el extremo del mismo dificultando su uso para los trabajadores que se encuentran más alejados de la parada (longitud de 900 metros desde parada al extremo del Parc Bit, incluida su ampliación).

Creemos se podría estudiar una segunda parada, centrar más el punto de llegada o un sistema de transporte público interno dentro del ParcBit.

Palma, 17 de mayo de 2018

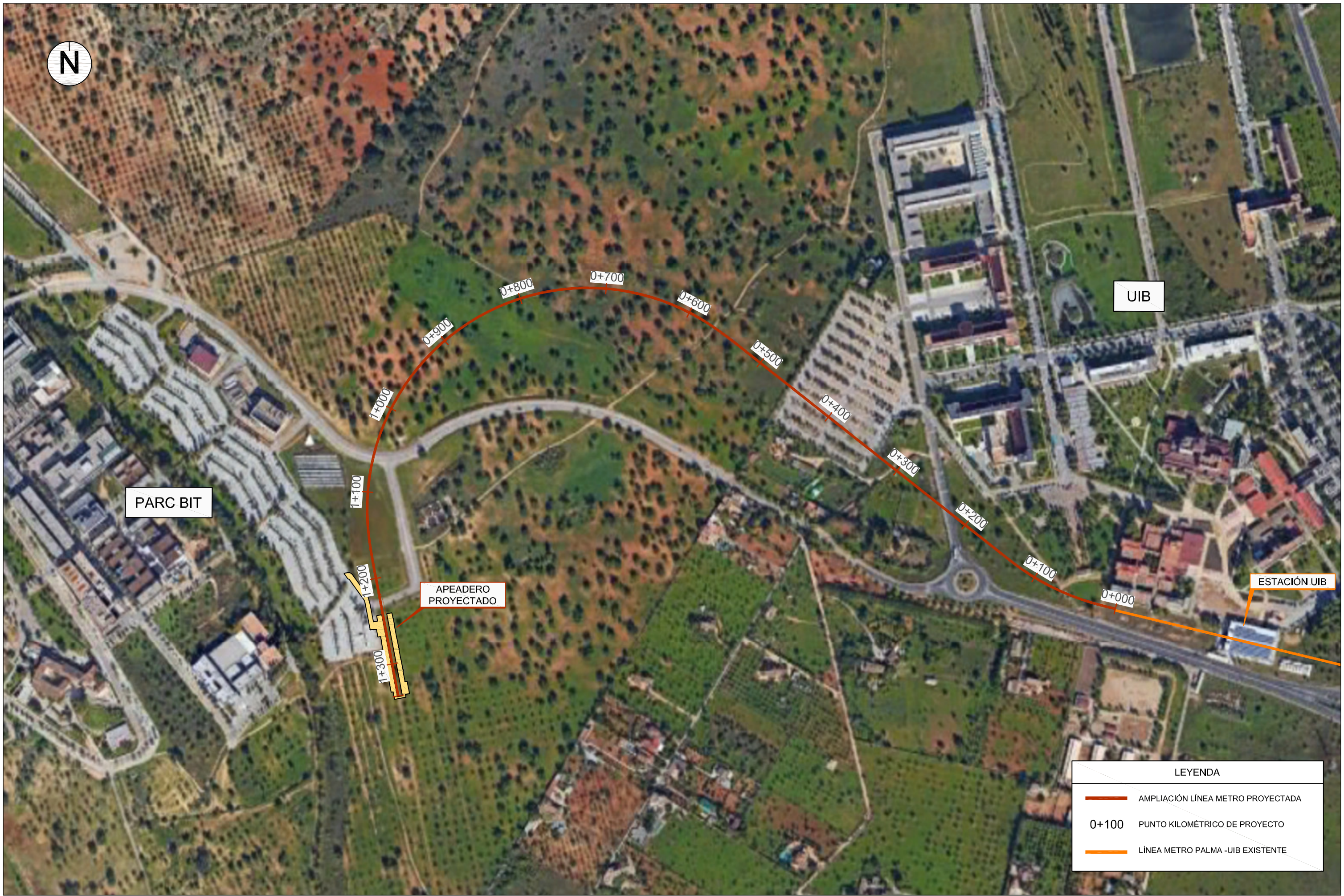
M^a Esther Martínez Comas
 Ingeniera de caminos, canales y puertos
 Técnico de oficina de Pla General i Model de Ciutat



Anejo V. Planos

ÍNDICE DE PLANOS:

- 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2. PLANTA GENERAL-OCUPACIÓN**
- 3. SECCIONES TIPO**
- 4. PROCESO CONSTRUCTIVO DEL TÚNEL SOBRE ACUEDUCTO**
- 5. ZONA INSTALACIONES AUXILIARES-PUNTO LIMPIO**
- 6. MEDIDAS CORRECTORAS: DETALLES**
- 7. INFOGRAFÍAS**


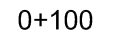



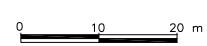
PARC BIT

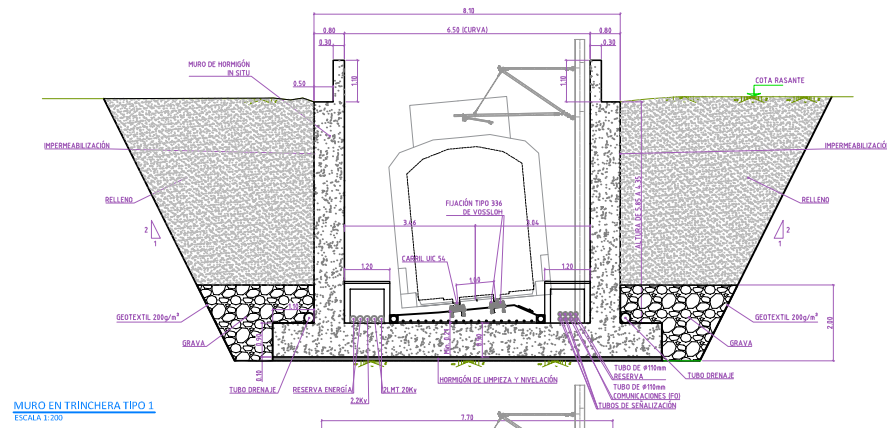
UIB

APEADERO PROYECTADO

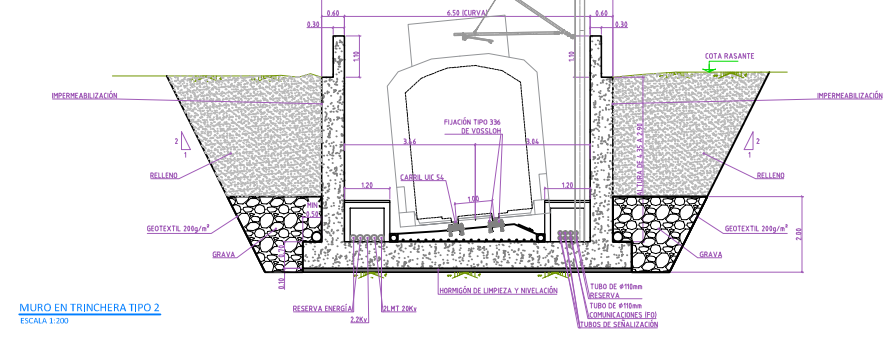
ESTACIÓN UIB

LEYENDA	
	AMPLIACIÓN LÍNEA METRO PROYECTADA
	PUNTO KILOMÉTRICO DE PROYECTO
	LÍNEA METRO PALMA -UIB EXISTENTE

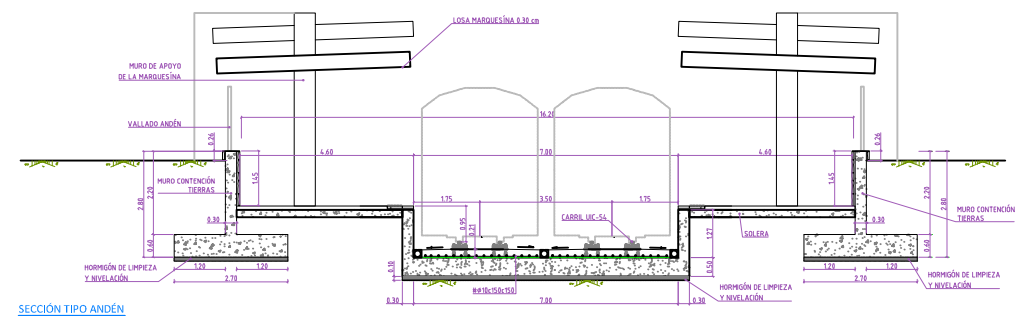




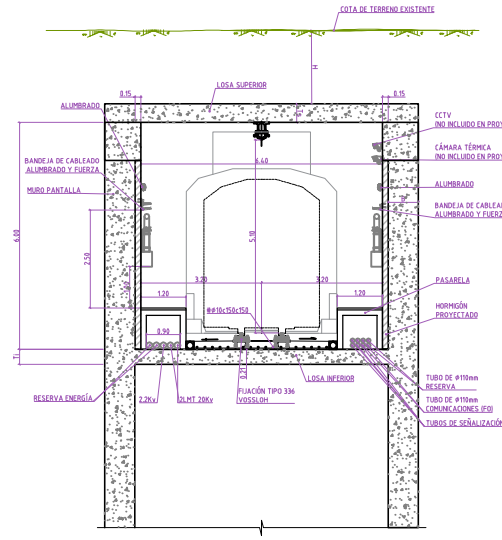
MURO EN TRINCHERA TIPO 1
ESCALA 1:200



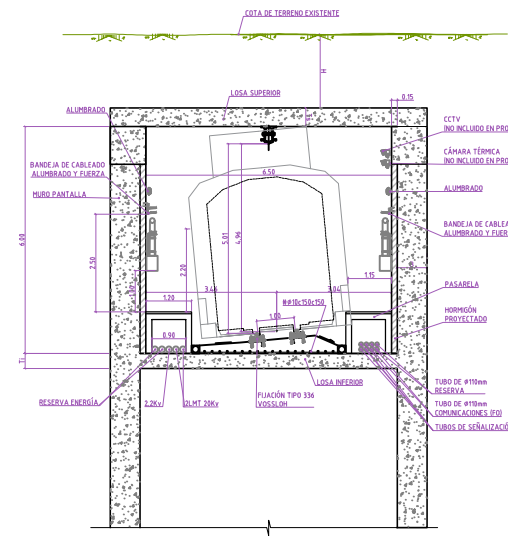
MURO EN TRINCHERA TIPO 2
ESCALA 1:200



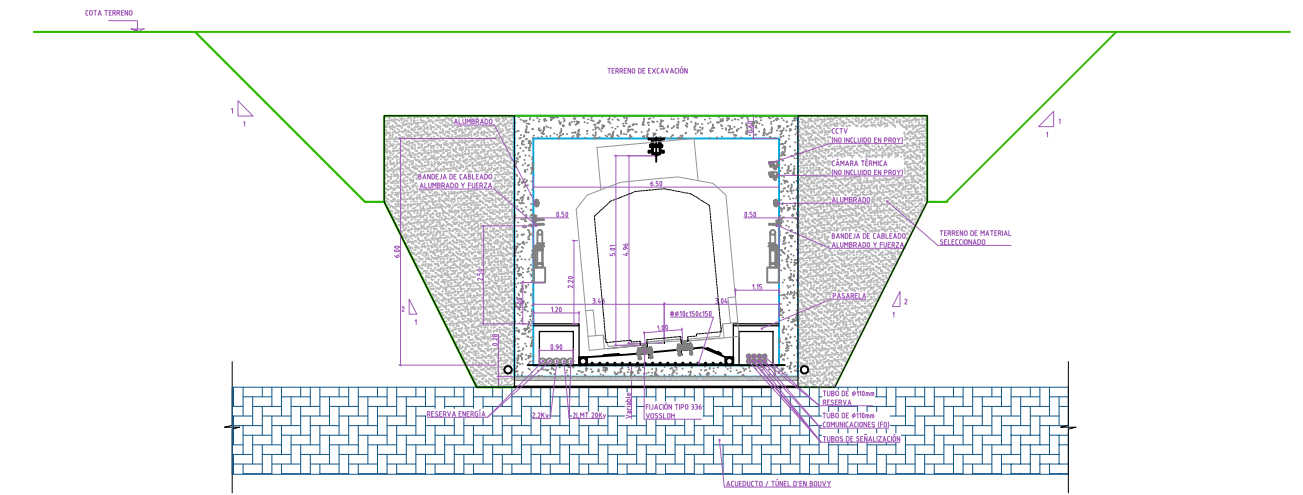
SECCIÓN TIPO ANDÉN
ESCALA 1:200



SECCIÓN TIPO EN RECTA
ESCALA 1:200



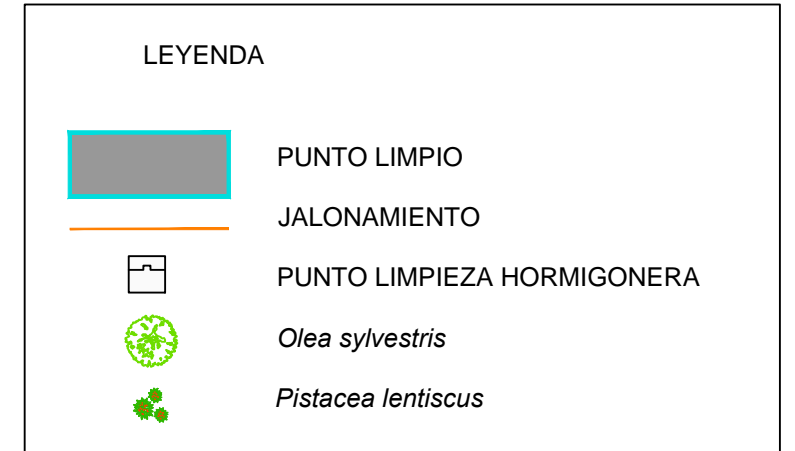
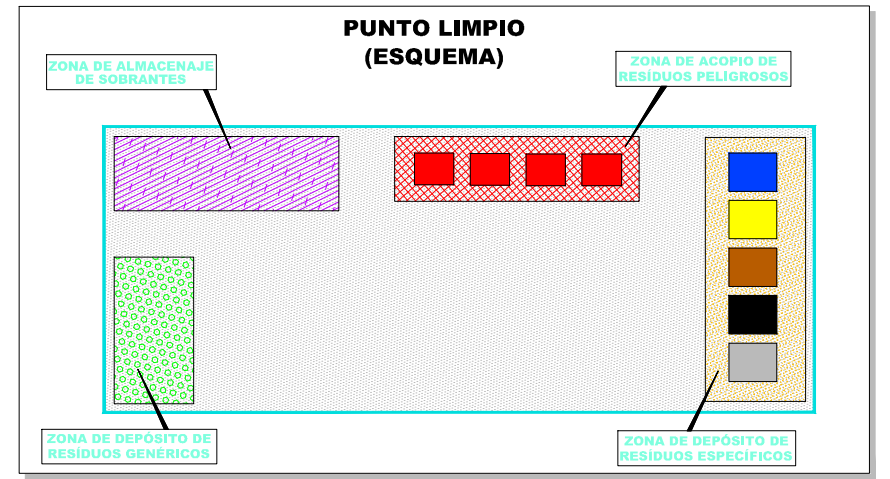
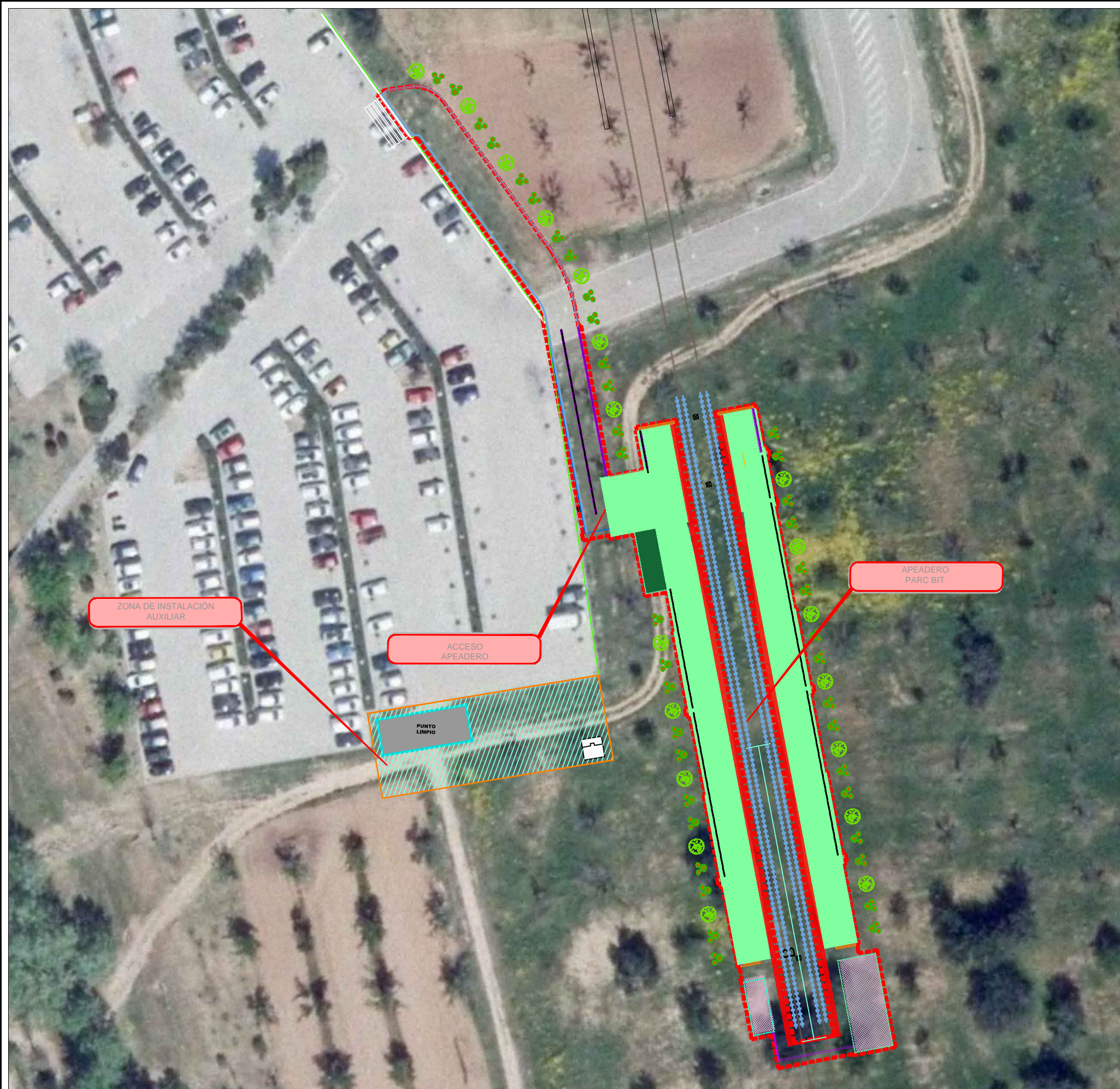
SECCIÓN TIPO EN CURVA
ESCALA 1:200

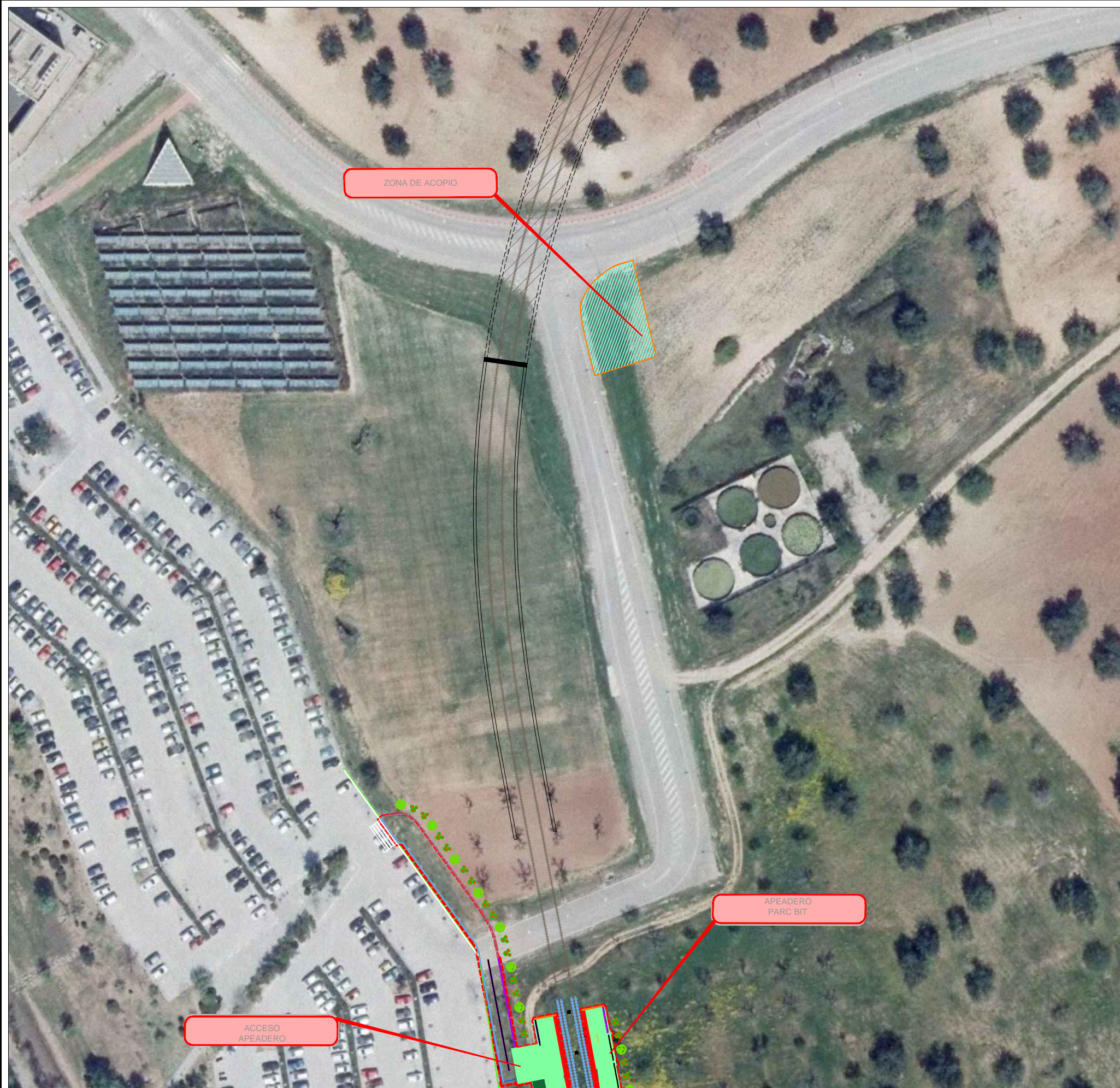







PERFIL TRANSVERSAL SOBRE ACUEDUCTO
ESCALA 1:200

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL TÚNEL SOBRE EL ACUEDUCTO SUBTERRÁNEO FONT DE LA VILA

1	2	3	4
<p>Ejecución de la pantalla de pilotes. La pantalla de pilotes en la zona del acueducto se quedará 1.5 m por encima de la bóveda de este. Se ejecutará en esta fase también las pantallas de pilotes de longitud típica anteriores y posteriores a la zona del acueducto. Los pilotes de longitud típica quedarán a una distancia de 1.5 m de las caras exteriores del acueducto.</p>	<p>Ejecución de la viga de atado y de la losa superior. De esta forma se solidarizan las pantallas de pilotes de longitud típica a la pantalla de pilotes cortos sobre el acueducto para su sostenimiento durante la construcción.</p>	<p>Excavación de 1 m de tierras baja la losa e instalación de codales en la zona de pantalla corta.</p>	<p>Excavación hasta la cota inferior de la pantalla de pilotes cortos, 1.5 m por encima de la bóveda del acueducto.</p>
6	7	8	9
<p>Excavación con medios manuales y pequeña maquinaria del último metro y medio hasta la bóveda del acueducto. Protección de la bóveda y relleno hasta la cota inferior de la losa. Instalación de aislante e impermeabilizante bajo la losa.</p>	<p>Ejecución de micropilotes y encepado.</p>	<p>Ejecución de losa inferior y parte inferior de los muros laterales, conectados a la pantalla de pilotes.</p>	<p>Eliminación de puntales y relleno de tierras sobre la losa.</p>





LEYENDA	
	PUNTO LIMPIO
	JALONAMIENTO
	PUNTO LIMPIEZA HORMIGONERA
	<i>Olea sylvestris</i>
	<i>Pistacea lentiscus</i>



LEYENDA



PUNTO LIMPIO



JALONAMIENTO



PUNTO LIMPIEZA HORMIGONERA

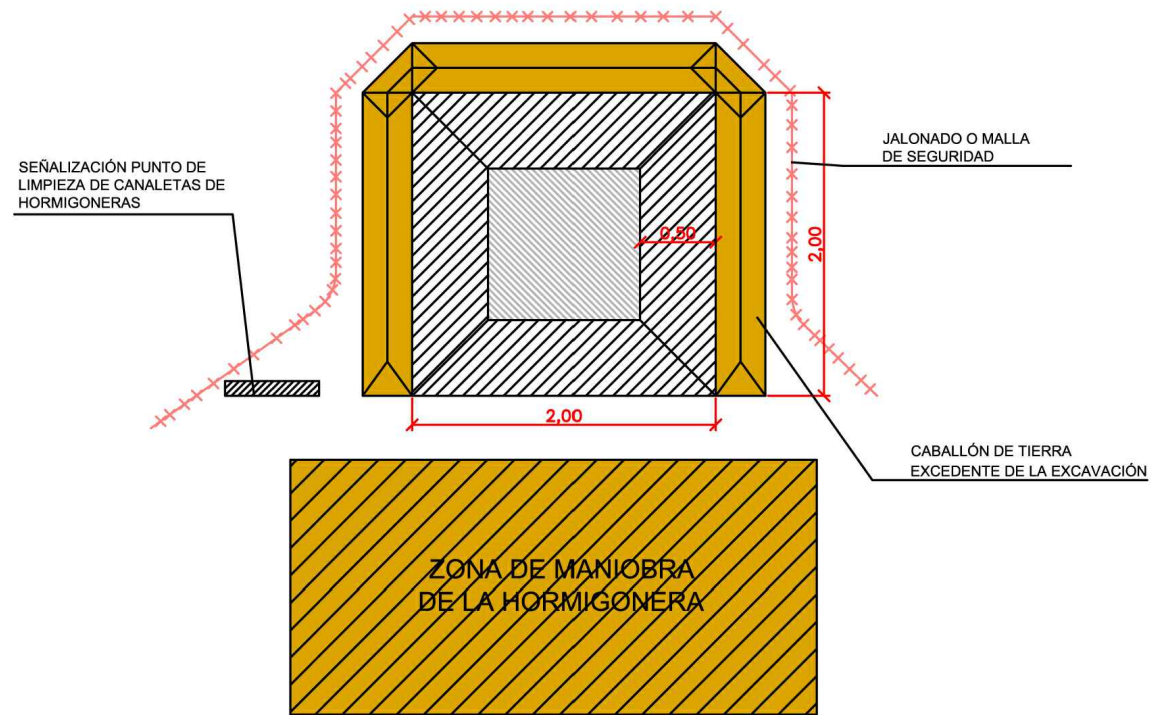


Olea sylvestris

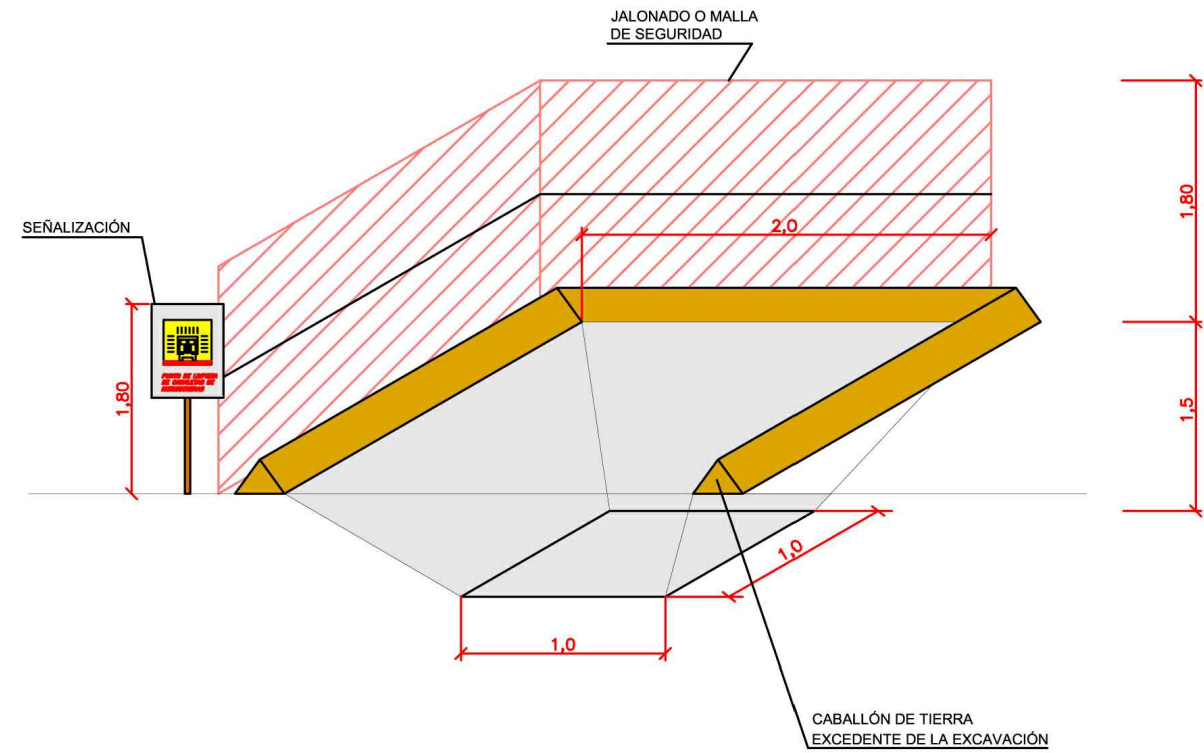


Pistacea lentiscus

PUNTO DE LIMPIEZA DE CANALETAS DE HORMIGONERAS



PLANTA



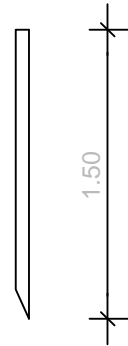
PLACA DE SEÑALIZACIÓN



JALONAMIENTO

JALONAMIENTO TEMPORAL DE LAS OBRAS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

SOPORTE (Ø10mm.)
ESCALA: 1/20

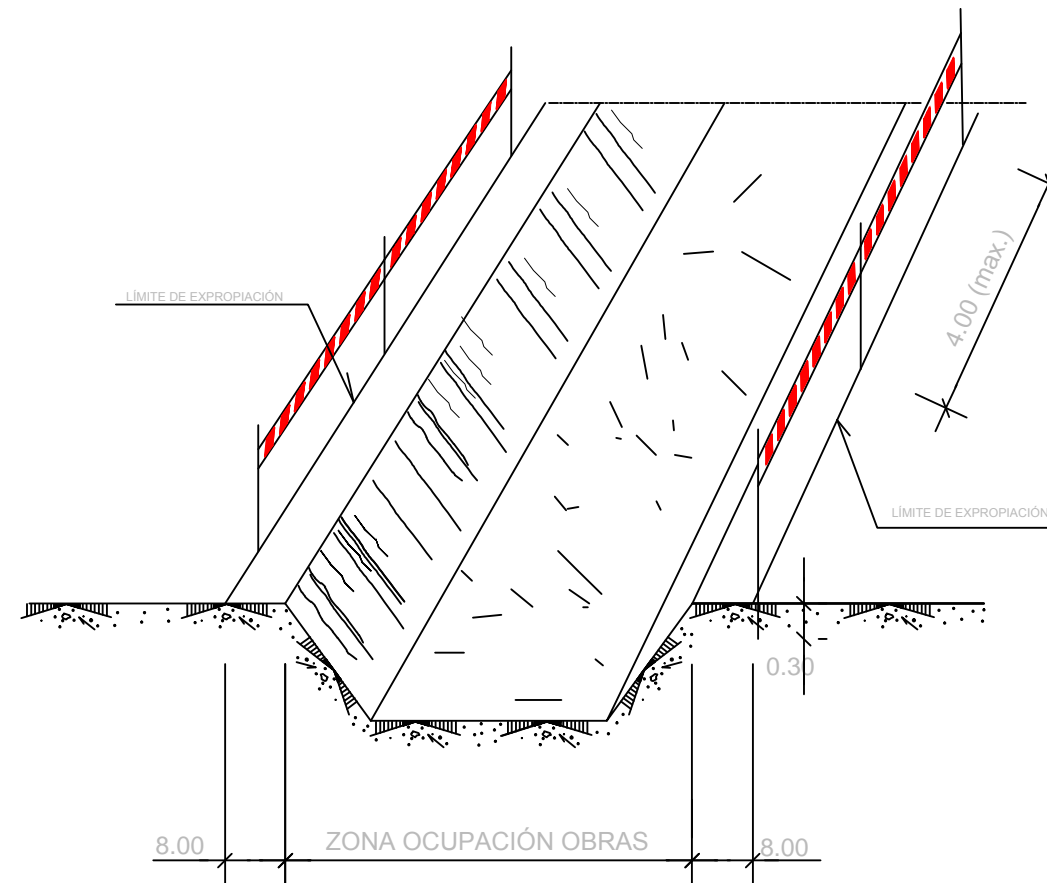


BANDA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE
ESCALA: 1/5



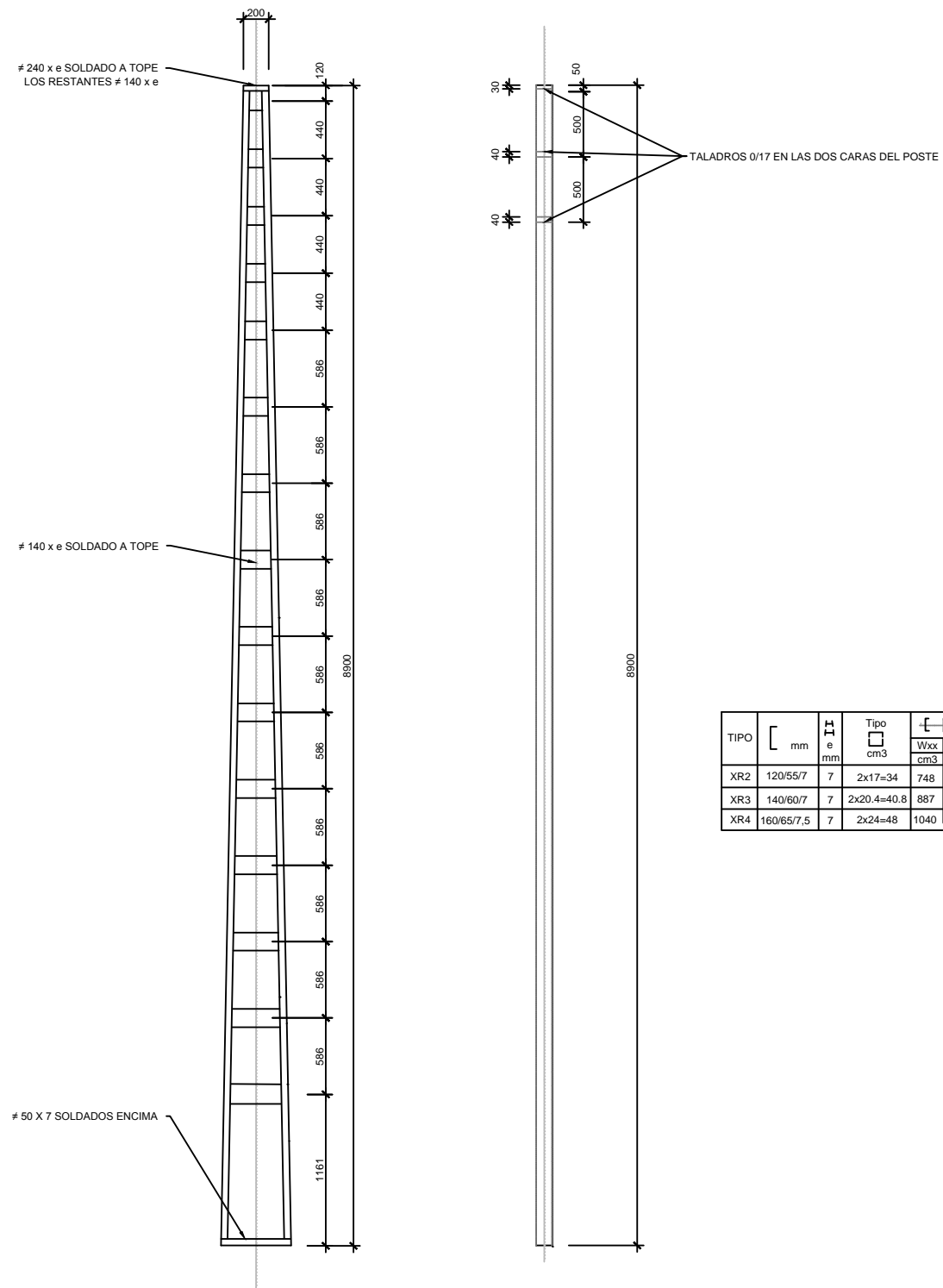
LOCALIZACIÓN EN LAS ÁREAS DE OBRAS (TRAZADO FERROCARRIL, CAMINOS, VERTEDEROS, PARQUES DE MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES, ACOPIOS DE MATERIALES O TIERRAS, ETC.)

ESCALA: 1/500



POSTES DE CATENARIA

POSTES TIPO XR
cotas en mm



TIPO	[mm	e IH mm	Tipo cm3	Wxx cm3	Wyy cm3	Peso (Kg)	
XR2	120/55/7	7	2x17=34	748	121	0.428	313
XR3	140/60/7	7	2x20.4=40.8	887	173	0.425	358
XR4	160/65/7.5	7	2x24=48	1040	232		408

POSTES TIPO HEB-240
cotas en mm

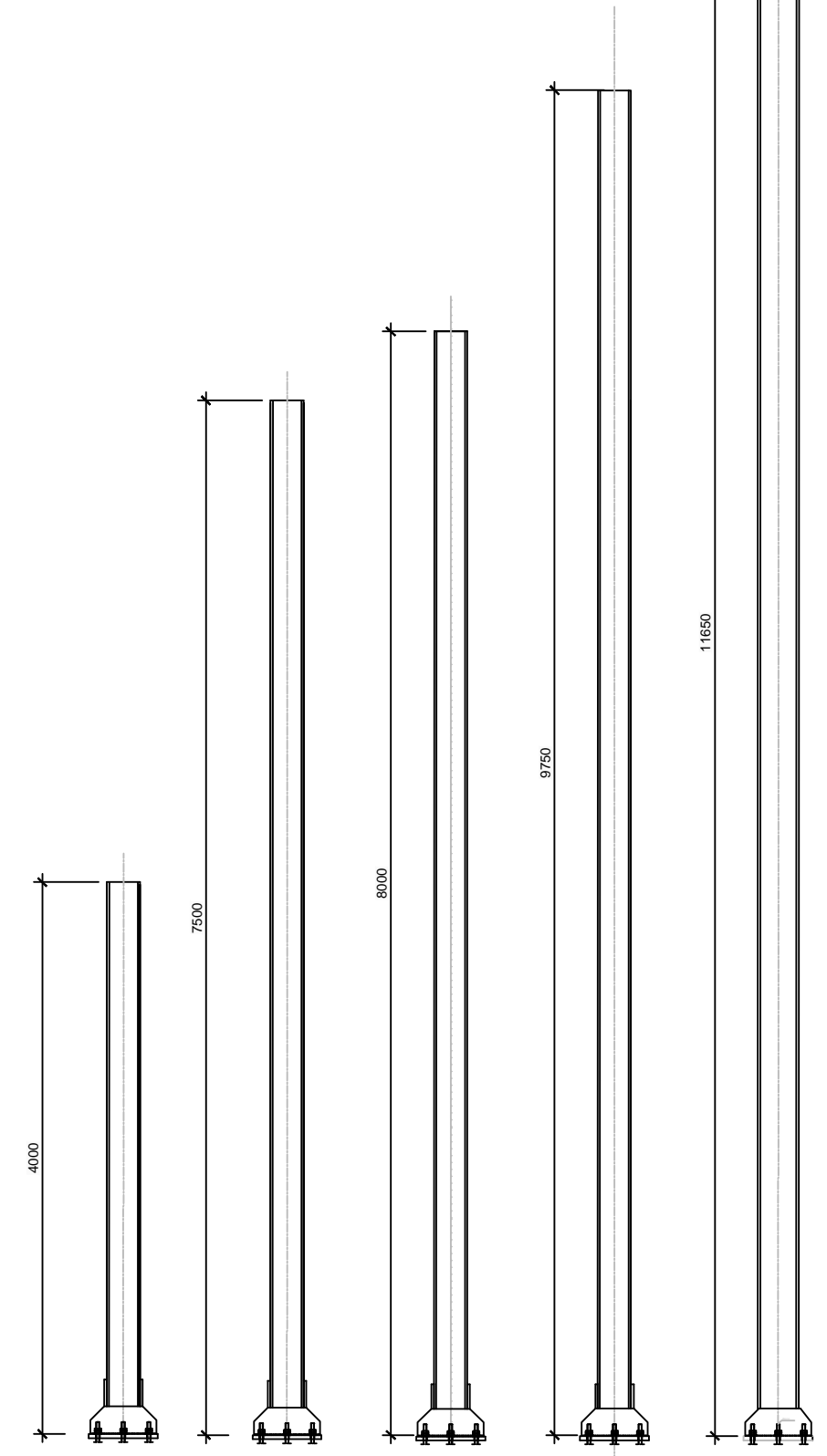




Imagen virtual 1. Vista 3D del Inicio del tramo en subterráneo



Imagen virtual 3. Vista 3D del cruce de la línea ferroviaria con la carretera del Parc BIT



Imagen virtual 2. Vista 3D/planta del trazado en túnel por los terrenos de la UIB



Imagen virtual 4. Vista 3D/planta del final del tramo estudiado para la construcción de apeadero en superficie

Anejo VI. Copia digital

4. ESTUDIO DE VIABILIDAD

ESTUDIO DE VIABILIDAD

INDICE

1. OBJETO.....	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	3
4. METODOLOGÍA	3
5. DETERMINACIÓN DE COSTES	6
5.1. COSTES DE INVERSIÓN DEL PROYECTO.....	6
5.2. COSTES DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	6
5.3. COSTES DE OPERACIÓN.....	7
6. DETERMINACIÓN DE LOS INGRESOS	8
7. RESULTADO INICIAL COSTE-BENEFICIO	9
8. AHORRO DE COSTES DERIVADOS DEL SERVICIO FERROVIARIO (EXTERNALIDADES).....	10
8.1. AHORRO DE COSTES POR MENOR TIEMPO DE VIAJE.....	10
8.2. AHORRO DE COSTES DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO PRIVADO.....	12
8.3. AHORRO DE COSTES POR MENOR ACCIDENTALIDAD.....	12
8.4. AHORRO DE OTROS COSTES.....	13
9. RESULTADO FINAL ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO (ACB).....	13
10. CONCLUSIONES	17

tecnológico con numerosos trabajadores, además de albergar un Instituto de Enseñanza Secundaria. Los trabajadores y usuarios de este parque tecnológico únicamente pueden acceder mediante sus vehículos privados, aportando un significativo número de vehículos que llega a producir frecuentes retenciones a la carretera Ma-1110 y la carretera de acceso al Parc BIT y a la UIB.

La no realización de la ampliación de la línea de metro hasta el Parc BIT propuesta conllevaría que los trabajadores y usuarios del Parque Tecnológico seguirían utilizando sus vehículos privados. Dado que el Parc BIT presenta unos significativos números de consolidación y crecimiento, esto motivará a futuro que conforme vaya aumentando el número de empresas, y por lo tanto aumentando el número de trabajadores y usuarios, mayor utilización de vehículos vendrá asociada a los desplazamientos generados por los mismos y por lo tanto mayor contaminación ambiental, colapsos y retenciones en las carreteras Ma-1110 y de acceso al Parc BIT y la UIB, en definitiva, incremento de la actual problemática hasta niveles difícilmente soportables.

Por tanto, la construcción de la prolongación de la línea de metro hasta el Parc BIT implicaría que los trabajadores y usuarios del mismo podrían utilizar un sistema de transporte público como es el metro en detrimento del vehículo privado con las ventajas que esto conlleva para el medio ambiente, sociedad en general y en particular para otros usuarios de las carreteras Ma-1110 y de acceso al Parc BIT y la UIB que no pudieran utilizar el metro. La existencia de esta alternativa de transporte público implicará sin lugar a dudas un descenso en las retenciones que se generan en los ejes de carreteras y su volumen de vehículos asociados (traducido en menor accidentalidad, menor tiempo de viajes, etc.).

3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

El trazado de la prolongación de la línea férrea metropolitana supone la unión de la Estación de la UIB con el futuro apeadero del Parc BIT de manera adecuada a la circulación del material móvil, y de acuerdo con las siguientes alternativas indicadas:

- Alternativa 1: Trazado de 1173 metros con tramo inicial en túnel por la parcela de la UIB con edificaciones y tramo final en trinchera. Apeadero semienterrado en superficie.

- Alternativa 2: Con un trazado de 1042 metros, con tramo inicial en túnel pasando por el parking de la UIB, tramo en trinchera una vez cruzada la carretera del Parc BIT y trazado

final en superficie en zona de estacionamiento actual de vehículos. Apeadero en superficie.

- Alternativa 3: Longitud de 1218 metros, con tramo inicial en túnel hasta el cruce de la carretera del Parc BIT en el entorno de la parcela fotovoltaica, a partir del cual el trazado se realizaría en trinchera hasta alcanzar la superficie. Apeadero en superficie.

4. METODOLOGÍA

El análisis de viabilidad se ha realizado considerando una metodología del descuento de flujos de fondos, partiendo para ello de un período de evaluación de 30 años que considera un período de inversión de un año al inicio del proyecto. Este estudio de viabilidad se basa en la evaluación previa de la infraestructura de transporte público mediante Análisis Coste-Beneficio y se complementa con la evaluación de la percepción de ahorro ciudadana.

Bajo esta metodología se evalúa la rentabilidad del proyecto comparando sus ingresos futuros con los costes que supondrá su ejecución (flujo de fondos). La rentabilidad se obtendrá calculando el valor actual de estos flujos de fondos futuros descontándoles una tasa que refleja el coste de capital aportado, también denominada tasa de descuento. La aplicación de dicha tasa de descuento o actualización al momento de origen de la evaluación resulta necesaria porque los flujos correspondientes a diversos momentos no pueden ser comparados directamente dado que lógicamente el valor del dinero no es igual en el momento presente que en el futuro.

Los datos considerados utilizando esta metodología consideran dos enfoques diferenciados:

- Determinación del cálculo económico-financiero del proyecto con descuento de flujos de caja para el cálculo de la rentabilidad.
- Determinación del cálculo socio-económico del proyecto con descuento de flujos monetarios, desde el punto de vista de colectividad social, incluyendo las externalidades del proyecto, para el cálculo de la rentabilidad.

La rentabilidad económico-financiera del proyecto se calcula a partir de los flujos operativos de caja generados anualmente por el proyecto, considerando tanto todos los cobros y pagos asociados a las operaciones y a las inversiones necesarias para el desarrollo del proyecto, pero

no aquellos asociados a la forma en que se financiará el proyecto. Los conceptos utilizados han sido los siguientes:

- **Inversiones:** se realizan en el primer año de período de evaluación. En este caso consideran la obra civil e instalaciones inherentes a la ejecución de la infraestructura. El material móvil es el mismo que actualmente presta servicio a la línea y que prolongará su trayecto para cubrir el nuevo trazado durante poco más de un kilómetro de línea.
- **Reinversiones:** se ha considerado que para el inmovilizado del proyecto no es necesario realizar inversiones durante el período analizado (30 años).
- **Gastos de operación y mantenimiento:** que se ha considerado en función de las naturalezas habituales para este tipo de proyectos: personal, mantenimiento, energía, que se considerarán a partir de la puesta en servicio del tramo.
- **Ingresos por tarifas,** considerando en el momento de evaluación el sistema tarifario vigente.

El trabajo seguido para la elaboración de dicho estudio ha requerido varias fases, empezando por una recopilación sobre la información disponible relativa al sistema de transporte en explotación.

En una segunda fase, a partir de los datos que ha aportado SFM y complementándola con valores recomendados en manuales de evaluación de infraestructuras, se han programado las operaciones necesarias para realizar un análisis completo del sistema de transporte, basándonos en los siguientes indicadores: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), viajeros por millón de euros invertido, ahorro de externalidades, captación de viajeros y tarifa técnica.

Se ha utilizado como input inicial la demanda potencial, con la evaluación de la infraestructura de transporte público a través de la percepción ciudadana y los datos aportados por parte de SFM así como de otros estudios de demanda vinculados al propio Parc BIT.

Es importante recordar que, desde un punto de vista técnico y económico, los modos ferroviarios están pensados para atender una elevada demanda de viajeros, especialmente en las horas punta (tales como los horarios de entrada y salida del Parc BIT), que no podría ser satisfecha con la misma efectividad por otros modos de transporte más económicos y flexibles como pueda ser el autobús.

Los métodos de análisis y evaluación pueden clasificarse en métodos multicriterio y métodos de análisis coste beneficio (ACB). A fecha actual, gracias a los esfuerzos de los últimos años en monetización de externalidades del transporte, los ACB permiten tener en cuenta aspectos cualitativos como los sociales, territoriales y medioambientales. Por ello la evaluación de la infraestructura en este estudio empleará ACB, centrándose también en las externalidades generadas.

Las fases que consideran este tipo de estudios son las siguientes:

1. Especificación y valoración de las diferentes alternativas. El punto de partida de cualquier ACB es la definición de las hipótesis iniciales consideradas para el proyecto y de sus diferentes alternativas con las que se puedan conseguir los objetivos deseados. En nuestro caso como se ha especificado anteriormente, se han considerado hasta tres alternativas de trazado. Por otra parte, no sólo hay que considerar que el proyecto tenga una rentabilidad socioeconómica positiva con relación a la alternativa de referencia o alternativa base, que es hacer el mínimo gasto para mantener la situación actual, sino que estos resultados deben ser más elevados que los que se obtendrían con cualquier otra alternativa posible (Escenario 0 –do nothing).

2. Identificación de los beneficios y costes. Esta es la parte determinante de un análisis coste-beneficio, ya que concreta el conjunto de consecuencias que se derivan del proyecto que se evalúa. Se detallarán todos los efectos relevantes que el proyecto provoca en los diferentes agentes sociales a lo largo de la vida del proyecto. Concretamente, se han de incluir y medir los costes y beneficios que resultan alterados con el proyecto que deberán ser valorados de forma incremental.

3. Cuantificación de los beneficios y costes. Los costes y beneficios identificados para cada período considerado en el ciclo del proyecto (que, para las infraestructuras, suelen ser años naturales) se cuantifican y se valora monetariamente el efecto que tienen para la sociedad en su conjunto. Hay que incluir en el ACB todos los recursos que se utilizan en el proyecto y todos los beneficios que éste genera, dado que se trata de valorar los beneficios y costes globales. Para poder hacerlo con realismo se parte de los datos de demanda que tiene la línea según datos de SFM así como de datos de demanda potencial aportados en estudio del propio Parc BIT, demanda que permite prever los impactos que el proyecto tendrá sobre el funcionamiento del sistema de transporte (usuarios que se beneficiarán, pero también otros afectados del sistema) y estudios de las externalidades (accidentalidad, ambientales y otros) que puede generar. El ACB

valora la rentabilidad global, independientemente de quién se lleva los beneficios o asume los costes de este proyecto.

4. Agregación de los beneficios y costes. Como ya se ha dicho, los beneficios y los costes que ocasiona o genera un proyecto durante su vida útil se producen en diferentes momentos (años) y, por tanto, no pueden ser agregados de manera simple. Para establecer el total de los diferentes costes y beneficios de manera correcta hay que hacer una homogeneización previa de estos valores, actualizando al presente el flujo de ingresos y costes que se generarán en cada uno de los períodos futuros. Esto se hace mediante la aplicación de una tasa positiva (que mantenga el flujo neto de beneficios según nos alejamos en el tiempo). En el caso del presente estudio y conforme a las directrices habituales para este tipo de estudios se ha partido de una tasa de descuento del 5% para el cálculo financiero de proyecto en inversión de ferrocarriles siguiendo la recomendación de la Comisión Europea.

5. Interpretación de los resultados y criterios de decisión. Una vez obtenidos los flujos de costes y beneficios agregados, hay que valorar la rentabilidad del proyecto, medidos en términos de beneficios netos para la sociedad. Para ello se utilizan criterios que tienen su origen en el campo de la evaluación financiera y que se adaptan al ACB.

Los costes y beneficios considerados en el presente estudio, hacen referencia a los siguientes aspectos:

- Costes de inversión del proyecto (inversión infraestructura e instalaciones asociadas).
- Costes de mantenimiento de la infraestructura.
- Costes de operación.
- Ingresos por incremento de usuarios del transporte ferroviario.
- Ahorro de costes por menor tiempo de viaje.
- Ahorro de costes de operación del vehículo privado.
- Ahorro de costes por menor accidentalidad.
- Ahorro de otros costes.

La evaluación del estudio, tanto económica como financiera, sigue esquemas y metodologías similares basadas en guías y manuales, entre los que podemos destacar los siguientes:

- Manual de Evaluación Económica de Proyectos de Transporte (CEDEX, Ministerio de Fomento, 2010). En este manual se propone una metodología para la evaluación económica de proyectos de transporte en general, con objeto de identificar y cuantificar la contribución de un proyecto al bienestar de la sociedad. En este documento se desarrolla, fundamentalmente, la perspectiva de la rentabilidad económica mencionando al inicio del mismo algunos aspectos generales relacionados con la rentabilidad financiera.
- Manual de Evaluación de Inversiones de Transporte en las ciudades (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1995). Se trata del Manual más utilizado para evaluar diferentes alternativas de inversión en los diferentes proyectos consultados ya que, entre otras cosas, define una metodología clara para el cálculo de cada una de las variables que se integran en el ACB.
- Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects (Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea en Julio de 2008). Actualiza la publicada en el año 2002, y tiene por objeto ofrecer una orientación en la evaluación económica de un proyecto que permita adoptar un lenguaje común entre los diferentes países incluidos en la política de cohesión de la UE y que solicitan fondos estructurales.
- Guía de Análisis Coste-Beneficio para proyectos de inversión (Comisión Europea, diciembre de 2014). Actualiza al documento anteriormente comentado.

De acuerdo a todo ello, el estudio permite definir y valorar los costes y beneficios que genera a la sociedad un determinado proyecto: costes de inversión y mantenimiento por un lado, y ahorros de tiempo de viaje, mejoras de seguridad, etc. por otro. Una vez definidos los costes y beneficios a considerar, se procede a su monetización, tomando los precios de mercado o mediante técnicas de valoración, lo que permite llevar a cabo una evaluación de rentabilidad. El análisis coste-beneficio sigue, por tanto, el esquema de los planes de viabilidad de los proyectos de inversión empresariales, con la diferencia de que la rentabilidad evaluada no sólo es financiera, sino socioeconómica, en el sentido que refleja mejoras del bienestar de la población que goza de un transporte más eficiente y unos beneficios sociales, traducidos en ahorros económicos.

Un análisis ACB tiene un plazo temporal, que, en el caso de las infraestructuras de transporte, suele situarse en torno a los 30-40 años. En este caso particular, y siguiendo los criterios de los documentos de bibliografía anteriormente consultados, se ha optado por el criterio de PLAZO=

30 años. Según el tipo de infraestructura o de material rodante e instalaciones que incorpore, su vida útil no tiene por qué coincidir con el período de evaluación. De hecho, en el caso concreto, la propia infraestructura tendría una vida útil todavía superior al período considerado. Para los elementos de superestructura e instalaciones se ha considerado igual valor al considerado para la evaluación del proyecto. En el caso de que la vida útil fuese inferior al período de evaluación, debería incluir la reinversión necesaria en el momento en que se produzca (no es este caso).

5. DETERMINACIÓN DE COSTES

La evaluación de un proyecto es parte de todo un proceso que debe conducir a la implantación de una nueva infraestructura o servicio del transporte. Y para llevarlo a cabo es necesario disponer de dos elementos previos: un proyecto y un estudio de costes que especifique las características de la inversión propuesta y su coste, así como los objetivos a alcanzar; y un estudio de demanda, que haga una previsión a medio y largo plazo de los cambios en los flujos de transporte que previsiblemente se producirán a partir de la puesta en marcha del proyecto.

5.1. COSTES DE INVERSIÓN DEL PROYECTO.

Incluye las inversiones necesarias para llevar a cabo el proyecto. Es un coste interno del proyecto, que será asumido por su promotor (SFME). Es una inversión puntual, en el sentido que se llevará a cabo una sola vez, aunque se pueden considerar inversiones periódicas si algunos elementos, como el material móvil u otros elementos del mismo, tienen una vida útil inferior al ciclo del proyecto considerado. En función del período considerado de 30 años y de los diversos subsistemas implicados, según los datos consultados con SFME, no se consideran necesarias reinversiones asociadas a este tramo de ampliación concreto.

En consecuencia, el coste de inversión es la partida más importante a considerar, mostrándose en la siguiente figura el rango y promedio de las inversiones en transporte urbano por kilómetro de red y modo de transporte.

MODO	ÁMBITO	RANGO INVERSIÓN POR KM*	PROMEDIO
Plataforma reservada	Francia	Desde 1,8 a 8,7 M€/km	5,4 M€/km
Metro ligero	España	Desde 10,3 a 54,5 M€/km	25,3M€/km
Metro	España y Francia	Desde 20,9 a 76,5 M€/km	52,1 M€/km
Cercanías**	España	Desde 0,5 a 70,5 M€/km	9,4 M€/km

*Nota: Se ha descontado inversión en Material Móvil.

**Nota: Recoge datos de actuaciones, no de redes completas. El promedio es una media ponderada considerando la longitud de las actuaciones.

Figura 3. Tabla de inversiones por KM en infraestructuras ferroviarias. Fuente: Agencia de Obra Pública consultada.

Dadas las características de la ampliación de la Línea M1 y el pre-coste de la actuación determinado por la tipología de obra, se estima económicamente en los siguientes términos incluyendo las expropiaciones y ocupaciones temporales, así como el importe de reserva para la conservación del patrimonio histórico establecida en el artículo 80 de la Ley de Patrimonio Histórico de las Islas Baleares:

CONCEPTO	TOTAL €
Coste de la Inversión Alternativa 1	21.222.032
Coste de la Inversión Alternativa 2	18.258.272
Coste de la Inversión Alternativa 3	21.526.418

5.2. COSTES DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA.

Los costes de mantenimiento son aquellos recursos necesarios para mantener la calidad de la nueva infraestructura a lo largo de su vida útil, es decir, las inversiones que le permitan conservar plenamente su capacidad técnica en el tiempo.

Estos costes derivados de las tareas de mantenimiento de la infraestructura e instalaciones proyectadas, radican fundamentalmente en los siguientes conceptos:

- El coste de las brigada de mantenimiento de vía, sistema de tracción y señalización y comunicaciones mínima para realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, para cualquier horario laboral.
- Los gastos relacionados con oficina, vestuarios y almacén para el personal de mantenimiento.

- Los gastos en vehículos de carretera, maquinaria, herramienta, equipos de protección, uniformes, útiles necesarios, materiales, material fungible, consumibles, etc.
- Los gastos producidos por el suministro, almacenamiento y el coste de los materiales fungibles y consumibles que garantice que en el acto de mantenimiento preventivo y correctivo se puedan reparar los desperfectos e incidencias generadas.
- Gastos por trabajos en altura: La protección individual y los medios auxiliares adecuados para realizar estos trabajos, (por ejemplo plataformas elevadoras de tijera, cestas especiales, etc.).
- Costes derivados de trabajos en horario nocturno: La protección individual y los medios auxiliares adecuados (por ejemplo equipos autónomos de iluminación, linternas, señalización a vehículos ferroviarios y de carretera cuando se invada la proximidad a un camino, etc.) necesarios para realizar estos trabajos.
- Gastos adicionales por trabajos en proximidad con afección a terceros: Los equipos de protección colectiva e individual y los medios auxiliares adecuados (señalización a vehículos ferroviarios y de carretera), así como su instalación y retirada.
- El coste del transporte de equipos: el traslado y descarga de los equipos desde su factoría hasta SFM y viceversa. La descarga, de trenes y vehículos bimodales así como de todos los medios. Incluso los gastos por la custodia y conservación de los vehículos, maquinaria, herramientas, equipos, materiales y productos.

Dado que todas las alternativas analizadas tienen unas características muy similares, se ha efectuado una consideración de análisis de costes de mantenimiento/materiales de vía, señalización y comunicaciones para un recorrido medio a fin de determinar un precio medio por km-de vía. Todos los gastos anteriormente indicados se refieren a un mantenimiento ordinario (preventivo y correctivo), cuya repercusión económica se estima en 1.200,00€ mensuales/km. Este valor también ha sido contrastado con el valor para el mantenimiento de diversas líneas ferroviarias.

Al margen de dicha valoración económica, se deben considerar los gastos especiales por imprevistos, reparaciones extraordinarias o repuestos, conllevando un coste adicional medio de 200,00 € mensuales/km según las consultas realizadas.

En base a todo lo anterior, y estableciéndose las operaciones de mantenimiento entre la Estación de la UIB y el Parc BIT, se obtienen los siguientes términos económicos:

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO mensual	TOTAL anual
Mantenimiento Ordinario (Preventivo y Correctivo)	1200 €/km	17.280 €
Actuaciones a determinar para repuestos, reparaciones extraordinarias, etc.	200 €/km	2.880 €
Suma		20.160 €

Se trata de un coste interno al sistema de transporte y que está basado en un precio de mercado. Son costes variables, ya que dependen mucho de la utilización de la infraestructura, y que se extienden a lo largo de todo el período que se quiere analizar. Estos gastos serán de aplicación a partir de la puesta en marcha del tramo objeto de la ampliación y se verán afectados por una tasa anual de inflación que se ha considerado vinculada al valor IPC (asumiendo un valor conservador del 1% anual).

5.3. COSTES DE OPERACIÓN.

Las partidas más importantes dentro de la operación de los vehículos son el gasto en personal y el consumo energético. El personal de conducción necesario se puede estimar a partir del cálculo de horas comerciales de los vehículos (incluyendo tiempos de recogida y entrega de los vehículos, horas de formación, horas sindicales y los porcentajes de absentismo y bajas) y enfrentándolo a las horas laborales anuales. El personal de control de fraude necesario se puede estimar a partir de la longitud de la línea y el número de paradas. En general suelen expresarse junto al coste de mantenimiento del material móvil. Podemos encontrar referencias en relación a los costes de mantenimiento y explotación en el transporte público de EEUU (APTA, 2013) que proporcionan valores de 4,1€/Veh·km de media para los modos de transporte por carretera y 7,8€/Veh·km para los modos por ferrocarril. En España, para los modos ferroviarios se recomiendan los siguientes valores:

MODOS	COSTE OPERACIÓN
TRANVÍA Y METRO LIGERO	7,0 €/veh-km
METRO	9,0 €/veh-km
CERCANÍAS	9,3 €/veh-km

Figura 4. Tabla de coste horario de operación en modos ferroviarios. Fuente: Agencia de Obra Pública consultada.

Dada las características de la ampliación de la Línea M1, del lado de la seguridad este concepto se estima en 9,00 € /veh-km, adaptado al número de kilómetros que realiza el material móvil (1 vehículo) para dar servicio al Parc BIT en base al horario actualmente establecido por SFM en su período de mayor número de expediciones:

- Servicio días laborales: 06:00 a 22:00 h. Se estiman 45 viajes de ida y 45 de vuelta.
- Servicio sábados: 07:00 a 15:00 h. Se estiman 22 viajes de ida y 22 de vuelta.
- Domingos y festivos: Sin servicio.

CONCEPTO	Veh-km mensuales	TOTAL anual
Días Laborables	2160	233.280 €
Sábados	211,2	22.810 €
Suma Costes de Operación		256.090 €

6. DETERMINACIÓN DE LOS INGRESOS

En función de los estudios de demanda y datos proporcionados que han servido para el análisis de captación de nuevos usuarios asociados a la nueva oferta que proporcionará el sistema de transporte público al agregar como destino el Parque Balear de Innovación tecnológica, así como de la oferta existente de horarios semanales, fines de semana y especiales, los ingresos por el incremento de la demanda asociada al nuevo destino que ofrecerá la línea hasta Parque BIT se estima en un incremento del número de viajes realizados en la línea M1 de 800 viajes por día para el primer año del servicio (incremento de 400 usuarios). Estos vendrán realizados por nuevos usuarios que realizarían un cambio modal en sus desplazamientos, mayoritariamente del vehículo privado, que es la opción principal que eligen las personas que se mueven con origen-destino el Parc BIT.

Para evaluar los ingresos asociados a esta nueva demanda se han considerado el precio actual del sistema de metro, según las tarifas vigentes publicadas y que se detallan seguidamente en la siguiente figura.

Sistema tarifario					
Billetes	0 salts	1 salt	2 salts	3 salts	
sencillo	1,45 €	1,85 €	2,95 €	3,75 €	
sencillo reducido	0,75 €	0,95 €	1,50 €	1,90 €	
ida y vuelta	2,90 €	3,70 €	5,90 €	7,50 €	
Títulos multiviaje	0 salts	1 salt	2 salts	3 salts	4 salts
T20	16,80 €	22,05 €	30,40 €	43,25 €	51,40 €
T40	25,20 €	33,15 €	45,80 €	65,05 €	77,25 €

Figura 5. Sistema tarifario de SFM. Línea Metro M1

En cuanto al valor de reparto de ingresos tarifarios asociados a esos nuevos viajes generados por la nueva oferta, se ha considerado que mayoritariamente corresponderán a un bono multiviaje T40, dado que el perfil de usuario que estará asociado a dicho servicio es un viajero que tiene un motivo de desplazamiento de tipo obligado (mayoritariamente por motivo trabajo) que tendrá una componente de uso prolongada en el tiempo y con ello vinculada al sistema tarifario más ventajoso y económico, que en este caso corresponde con dicho bono. Con todas estas premisas, en el año de puesta en servicio podemos considerar los siguientes valores de ingresos asociados al nuevo servicio.

CONCEPTO	Usuarios diarios respecto demanda	TOTAL anual
Billete Sencillo	3%	9.571 €
Multiviaje T20	22%	38.811 €
Multiviaje T40	75%	99.802 €
Suma		148.184 €

los precios de mercado). Así para el cálculo de la rentabilidad socioeconómica se han aplicado los siguientes factores de conversión: inversiones (excepto material rodante) 0,72 y operación-mantenimiento 0,70.

8. AHORRO DE COSTES DERIVADOS DEL SERVICIO FERROVIARIO (EXTERNALIDADES)

El análisis coste-beneficio realizado en este estudio sigue el esquema de los planes de viabilidad de los proyectos de inversión empresariales, con la diferencia de que la rentabilidad evaluada no es financiera, sino socioeconómica, en el sentido que refleja mejoras del bienestar de la población que goza de un transporte más eficiente, por lo que se han tenido en cuenta los siguientes aspectos considerados como externalidades para su monetización e incorporación a la valoración de la rentabilidad socioeconómica del proyecto.

8.1. AHORRO DE COSTES POR MENOR TIEMPO DE VIAJE.

El tiempo invertido es uno de los elementos más influyentes en la toma de decisiones de los individuos quienes lo valoran de acuerdo a su coste de oportunidad (pues no es un bien que pueda almacenarse). Este hecho dificulta la valoración del tiempo, ya que no tiene un valor propio.

Para poder otorgar un valor medio al tiempo que las personas emplean en desplazarse al trabajo o por negocios suele recurrirse al mercado laboral. No obstante la existencia de gran variedad de salarios, que a su vez difieren de los costes empresariales y la productividad, dificulta la elección de un valor de referencia.

Mucho más difícil resulta medir el coste del tiempo de los desplazamientos no obligados, cuando el motivo del desplazamiento no es trabajo ni estudios (aunque este no es el caso).

El coste del tiempo de los viajeros puede deducirse a partir de análisis por preferencias reveladas, donde se realizan observaciones sobre el reparto de los viajeros por modos de transporte considerando la velocidad de estos y los pagos realizados. En la misma línea se encuentran los análisis por preferencias manifestadas, basados en encuestas en las que los usuarios han de elegir alternativas de viaje en situaciones hipotéticas.

Desde la perspectiva del tiempo, el desplazamiento en transporte público puede separarse en 3 partes: esperas, recorridos a pie y recorrido en vehículo. El tiempo transcurrido en transbordos y esperas a vehículos suele tener una penalización mayor al transcurrido durante los recorridos en vehículo, que suele considerarse otorgándole un valor entorno al doble. Las tablas siguientes muestran los resultados de unos estudios sobre el peso del tiempo de espera para los usuarios de distintos modos de transporte:

PESO RELATIVO DEL TIEMPO EN DESPLAZAMIENTOS A PIE RESPECTO A EN VEHÍCULO				
ÁMBITO	MODO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	TAMAÑO DE LA MUESTRA
DESPLAZAMIENTOS OBLIGADOS	COCHE	1,37	± 0,12	29
	AUTOBÚS	1,67	± 0,14	10
	OTRO	1,99	±0,16	29
DESPLAZAMIENTOS POR OCIO	COCHE	1,74	±0,15	25
	AUTOBÚS	1,66	± 0,23	13
	OTRO	1,97	± 0,35	9
OTROS DESPLAZAMIENTOS	COCHE	1,55	± 0,10	34
	AUTOBÚS	2,02	± 0,22	13
	OTRO	1,37	± 0,17	8
DESPLAZAMIENTOS INTERURBANOS		1,51	± 0,14	13
TOTAL		1,68	± 0,05	183

Fuente: Balcombe et al. (2004), Wardman (2001)

Peso del tiempo empleado en desplazamientos a pie

PESO RELATIVO DEL TIEMPO DE ESPERA RESPECTO A TIEMPO EN VEHÍCULO				
ÁMBITO	MODO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	TAMAÑO DE LA MUESTRA
DESPLAZAMIENTOS EN CIUDAD	COCHE Y T.P.*	2,06	± 0,14	30
	AUTOBÚS	1,59	± 0,22	11
	METRO	1,17	±0,04	11
DESPLAZAMIENTOS INTERURBANOS		1,70	± 0,28	10
TOTAL		1,76	± 0,10	62

*Nota: Transbordo entre coche y transporte público.

Fuente: Wardman (2001)

Peso del tiempo empleado esperando un vehículo

Existen también ponderaciones sobre el valor del tiempo para los usuarios en función de las condiciones de espera. A modo de ejemplo, se recogen las ponderaciones recomendadas por el Business Case Development Manual (London Transport, 1995) en la Tabla siguiente:



Figura 8. Detalle temporal de recorrido metropolitano entre la Plaza de España y la UIB.

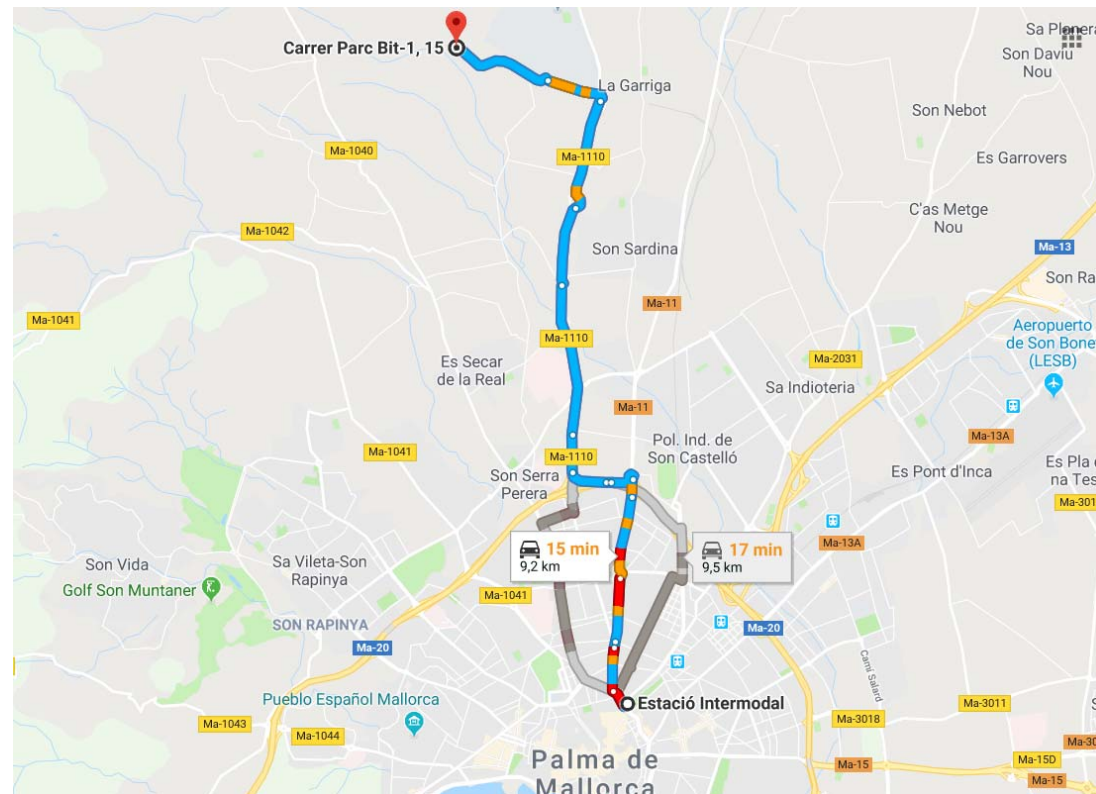


Figura 9. Recorrido desde La Estación Intermodal hasta el Parc BIT en vehículo privado.

8.2. AHORRO DE COSTES DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO PRIVADO.

La puesta en marcha de la nueva infraestructura ferroviaria incentivará que se produzcan una serie de variaciones en las rutas o en los medios de transporte elegidos para realizar el viaje al Parc BIT.

En este caso, el impacto sobre los ahorros en costes de operación de los vehículos se calcula a partir de la disminución en el número de kilómetros recorridos, aplicando un gasto estandarizado según el tipo de vehículo (turismo o de transporte de mercancías). En este caso se aplicará un ahorro de coste de 0,25 €/km a la distancia recorrida en vehículo privado, dado que la utilización del transporte público desde el núcleo urbano de Palma hasta el Parc BIT por parte de los nuevos usuarios del ferrocarril se evitará (reducción de coste), y también implicará un beneficio para el resto de la movilidad de la ciudad, fundamentalmente por un menor nivel de congestión del tráfico rodado. Ese precio implica el ahorro por el cambio de sistema de transporte, combustibles, revisiones y cambios periódicos, así como cargas fiscales (seguro, impuestos).

Para el recorrido medio se ha utilizado una distancia de 11 km, que es la longitud aproximada desde la ubicación de la demanda potencial respecto al Parc BIT (núcleo urbano de Palma).

CONCEPTO	Viajes diarios	TOTAL anual
Ahorro en coste de operación vehículo privado	800	554.400 €
Suma		554.400 €

8.3. AHORRO DE COSTES POR MENOR ACCIDENTALIDAD.

Existe otra externalidad a tener muy en cuenta en cualquier análisis coste-beneficio socioeconómico, la accidentalidad, esto es, costes médicos, pérdida de productividad, pérdida de vidas humanas, sufrimiento y dolor, motivadas por varios factores, entre ellos el volumen de tráfico.

Tal como se puede consultar en la siguiente tabla, los costes medios en España por accidentes son 100 veces superiores en carretera que en ferrocarril.

Costes medios en España (€ ₂₀₁₄ /1000 pkm)					
	Coche	Autobús	Motocicleta	Total carretera	Ferrocarril
Accidentes	29,2	2,5	295,0	30,9	0,3

Figura 10. Coste medio de los accidentes en España por cada 1000 pasajeros*km. Fuente: INFRAS/IWW-Country results (2004). Datos actualizados a 2014.

En resumen, lo que indica la tabla es que de cada 1000 pasajeros que recorren 1km por carretera, se traduce anualmente en 30,9 € de costes de accidentes en cuanto a reparaciones, siniestros, seguros, costes médicos, etc., por lo que el ahorro que se pone respecto al ferrocarril es de 30,6 € / 1000 p-km:

- Usuarios que cambian de modalidad de transporte: 400
- km totales que se realizarían en vehículo privado anualmente (considerando una distancia media de ida+vuelta de 22,00 km): 2.217.600 pasajeros*km

CONCEPTO	Diferencia coche-ferrocarril	TOTAL anual
Ahorro de costes por menor accidentalidad	30,6 € / 1000 pasajeros km	67.859 €
	Suma	67.859 €

Este ahorro resume el importe de gastos que los 400 nuevos usuarios de la Línea M1 dejarán de provocar por accidentes de tráfico durante un año.

8.4. AHORRO DE OTROS COSTES.

Se incluye en este apartado un estudio de los efectos urbanos, costes ambientales y costes indirectos que supone la implantación y utilización de los diferentes medios de transporte según los estudios consultados:

Costes medios en España (€ ₂₀₁₄ /1000 pkm)					
	Coche	Autobús	Motocicleta	Total carretera	Ferrocarril
Ruido	3,9	0,7	10,7	3,8	3,5
Contaminación atmosférica	10,5	10,4	3,0	10,4	6,2
Cambio climático	17,3	7,4	15,6	16,6	10,4
Naturaleza y paisaje	3,3	0,9	3,6	3,0	1,0
Costes indirectos	5,1	2,6	3,8	4,9	5,1
Efectos urbanos	1,7	0,4	1,9	1,6	1,4

Figura 11. Otros costes medios en España por cada 1000 pasajeros*km. Fuente: INFRAS/IWW-Country results (2004). Datos actualizados a 2014.

La suma de coste medio para las carreteras son de 41,8 € cada 1000 pasajeros por km, y de 27,6 € para el ferrocarril. Por lo que resulta adecuado aplicar un ahorro de 14,2 € / 1000pkm:

CONCEPTO	Diferencia coche-ferrocarril	TOTAL anual
Ahorro de otros costes	14,2 € / 1000 pasajeros km	31.490 €
	Suma	31.490 €

9. RESULTADO FINAL ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO (ACB)

Considerando el análisis de rentabilidad socioeconómico apreciamos que los valores de VAN-E resultan positivos para la opción que el estudio de soluciones determina como más idónea. Respecto de la tasa de descuento social se ha considerado un valor para la misma del 3,5%. La Comisión Europea, basándose en el crecimiento económico a largo plazo y las tasas puras de preferencia temporal propone un valor de descuento de tasa social del 5,5% para los países de cohesión y 3,5% para los demás casos. Dado que el Fondo de Cohesión está reservado a Estados miembros cuya renta nacional bruta (RNB) per cápita no supere el 90% de la RNB de la Unión Europea, España no se encuentra en dicho supuesto para el actual período 2014-2020. En las siguientes tablas se muestran los valores de análisis obtenidos para las diferentes alternativas.

ALTERNATIVA 1

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
COSTE DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	21.222.032 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
COSTE DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	0 €	20.160 €	20.362 €	20.565 €	20.771 €	20.979 €	21.188 €	21.400 €	21.614 €	21.830 €	22.049 €	22.269 €	22.492 €	22.717 €	22.944 €
COSTES DE OPERACIÓN	0 €	256.090 €	258.650 €	261.237 €	263.849 €	266.488 €	269.153 €	271.844 €	274.563 €	277.308 €	280.081 €	282.882 €	285.711 €	288.568 €	291.454 €
INGRESOS TARIFARIOS	0 €	148.185 €	154.157 €	160.369 €	166.832 €	173.555 €	180.550 €	187.826 €	195.395 €	203.270 €	211.461 €	219.983 €	228.849 €	238.071 €	247.665 €
INGRESOS - COSTES:	-21.222.032 €	-128.065 €	-124.855 €	-121.433 €	-117.788 €	-113.911 €	-109.791 €	-105.419 €	-100.782 €	-95.869 €	-90.669 €	-85.168 €	-79.354 €	-73.214 €	-66.732 €
BALANCE ANUAL FINANCIERO DESCONTADO	-21.222.032 €	-121.966 €	-113.248 €	-104.898 €	-96.905 €	-89.252 €	-81.928 €	-74.919 €	-68.213 €	-61.798 €	-55.663 €	-49.796 €	-44.187 €	-38.827 €	-33.704 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR TIEMPO DE VIAJE	0 €	171.360 €	173.074 €	174.804 €	176.552 €	178.318 €	180.101 €	181.902 €	183.721 €	185.558 €	187.414 €	189.288 €	191.181 €	193.093 €	195.024 €
AHORRO DE COSTES DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO PRIVADO	0 €	554.400 €	559.944 €	565.543 €	571.199 €	576.911 €	582.680 €	588.507 €	594.392 €	600.336 €	606.339 €	612.403 €	618.527 €	624.712 €	630.959 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR ACCIDENTALIDAD	0 €	67.859 €	68.537 €	69.223 €	69.915 €	70.614 €	71.320 €	72.033 €	72.754 €	73.481 €	74.216 €	74.958 €	75.708 €	76.465 €	77.229 €
AHORRO DE OTROS COSTES	0 €	31.490 €	31.805 €	32.123 €	32.444 €	32.769 €	33.096 €	33.427 €	33.761 €	34.099 €	34.440 €	34.784 €	35.132 €	35.484 €	35.838 €
SUMA EXTERNALIDADES SOCIOECONÓMICAS:	0 €	825.108 €	833.360 €	841.693 €	850.110 €	858.611 €	867.197 €	875.869 €	884.628 €	893.474 €	902.409 €	911.433 €	920.547 €	929.753 €	939.050 €
BALANCE ANUAL SOCIOECONÓMICO DESCONTADO	-15.950.241 €	753.545 €	739.534 €	725.884 €	712.585 €	699.629 €	687.008 €	674.713 €	662.738 €	651.074 €	639.714 €	628.650 €	617.877 €	607.386 €	597.171 €

CONCEPTO	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
COSTE DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
COSTE DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	23.173 €	23.405 €	23.639 €	23.876 €	24.114 €	24.355 €	24.599 €	24.845 €	25.093 €	25.344 €	25.598 €	25.854 €	26.112 €	26.373 €	26.637 €
COSTES DE OPERACIÓN	294.368 €	297.312 €	300.285 €	303.288 €	306.321 €	309.384 €	312.478 €	315.603 €	318.759 €	321.946 €	325.166 €	328.417 €	331.702 €	335.019 €	338.369 €
INGRESOS TARIFARIOS	257.646 €	268.030 €	278.831 €	290.068 €	301.758 €	313.919 €	326.570 €	339.730 €	353.421 €	367.664 €	382.481 €	397.895 €	413.930 €	430.612 €	447.965 €
INGRESOS - COSTES:	-59.895 €	-52.688 €	-45.093 €	-37.096 €	-28.677 €	-19.821 €	-10.507 €	-717 €	9.569 €	20.374 €	31.717 €	43.624 €	56.116 €	69.220 €	82.959 €
BALANCE ANUAL FINANCIERO DESCONTADO	-28.811 €	-24.137 €	-19.674 €	-15.414 €	-11.349 €	-7.470 €	-3.772 €	-245 €	3.115 €	6.317 €	9.366 €	12.269 €	15.031 €	17.657 €	20.155 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR TIEMPO DE VIAJE	196.974 €	198.944 €	200.933 €	202.942 €	204.972 €	207.022 €	209.092 €	211.183 €	213.295 €	215.427 €	217.582 €	219.758 €	221.955 €	224.175 €	226.416 €
AHORRO DE COSTES DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO PRIVADO	637.269 €	643.641 €	650.078 €	656.578 €	663.144 €	669.776 €	676.473 €	683.238 €	690.070 €	696.971 €	703.941 €	710.980 €	718.090 €	725.271 €	732.524 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR ACCIDENTALIDAD	78.002 €	78.782 €	79.569 €	80.365 €	81.169 €	81.981 €	82.800 €	83.628 €	84.465 €	85.309 €	86.162 €	87.024 €	87.894 €	88.773 €	89.661 €
AHORRO DE OTROS COSTES	36.197 €	36.559 €	36.924 €	37.294 €	37.667 €	38.043 €	38.424 €	38.808 €	39.196 €	39.588 €	39.984 €	40.384 €	40.788 €	41.195 €	41.607 €
SUMA EXTERNALIDADES SOCIOECONÓMICAS:	948.441 €	957.925 €	967.505 €	977.180 €	986.951 €	996.821 €	1.006.789 €	1.016.857 €	1.027.026 €	1.037.296 €	1.047.669 €	1.058.146 €	1.068.727 €	1.079.414 €	1.090.208 €
BALANCE ANUAL SOCIOECONÓMICO DESCONTADO	587.226 €	577.544 €	568.119 €	558.944 €	550.015 €	541.325 €	532.868 €	524.639 €	516.633 €	508.843 €	501.266 €	493.897 €	486.729 €	479.759 €	472.982 €

VAN FINANCIERO	-22.284.297 €
VAN SOCIOECONÓMICO	1.348.055 €

Figura 12. Prognosis ACB para un periodo de 30 años para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
COSTE DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	18.258.272 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
COSTE DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	0 €	20.160 €	20.362 €	20.565 €	20.771 €	20.979 €	21.188 €	21.400 €	21.614 €	21.830 €	22.049 €	22.269 €	22.492 €	22.717 €	22.944 €
COSTES DE OPERACIÓN	0 €	256.090 €	258.650 €	261.237 €	263.849 €	266.488 €	269.153 €	271.844 €	274.563 €	277.308 €	280.081 €	282.882 €	285.711 €	288.568 €	291.454 €
INGRESOS TARIFARIOS	0 €	148.185 €	154.157 €	160.369 €	166.832 €	173.555 €	180.550 €	187.826 €	195.395 €	203.270 €	211.461 €	219.983 €	228.849 €	238.071 €	247.665 €
INGRESOS - COSTES:	-18.258.272 €	-128.065 €	-124.855 €	-121.433 €	-117.788 €	-113.911 €	-109.791 €	-105.419 €	-100.782 €	-95.869 €	-90.669 €	-85.168 €	-79.354 €	-73.214 €	-66.732 €
BALANCE ANUAL FINANCIERO DESCONTADO	-18.258.272 €	-121.966 €	-113.248 €	-104.898 €	-96.905 €	-89.252 €	-81.928 €	-74.919 €	-68.213 €	-61.798 €	-55.663 €	-49.796 €	-44.187 €	-38.827 €	-33.704 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR TIEMPO DE VIAJE	0 €	171.360 €	173.074 €	174.804 €	176.552 €	178.318 €	180.101 €	181.902 €	183.721 €	185.558 €	187.414 €	189.288 €	191.181 €	193.093 €	195.024 €
AHORRO DE COSTES DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO PRIVADO	0 €	554.400 €	559.944 €	565.543 €	571.199 €	576.911 €	582.680 €	588.507 €	594.392 €	600.336 €	606.339 €	612.403 €	618.527 €	624.712 €	630.959 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR ACCIDENTALIDAD	0 €	67.859 €	68.537 €	69.223 €	69.915 €	70.614 €	71.320 €	72.033 €	72.754 €	73.481 €	74.216 €	74.958 €	75.708 €	76.465 €	77.229 €
AHORRO DE OTROS COSTES	0 €	31.490 €	31.805 €	32.123 €	32.444 €	32.769 €	33.096 €	33.427 €	33.761 €	34.099 €	34.440 €	34.784 €	35.132 €	35.484 €	35.838 €
SUMA EXTERNALIDADES SOCIOECONÓMICAS:	0 €	825.108 €	833.360 €	841.693 €	850.110 €	858.611 €	867.197 €	875.869 €	884.628 €	893.474 €	902.409 €	911.433 €	920.547 €	929.753 €	939.050 €
BALANCE ANUAL SOCIOECONÓMICO DESCONTADO	-13.816.334 €	753.545 €	739.534 €	725.884 €	712.585 €	699.629 €	687.008 €	674.713 €	662.738 €	651.074 €	639.714 €	628.650 €	617.877 €	607.386 €	597.171 €

CONCEPTO	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
COSTE DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
COSTE DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	23.173 €	23.405 €	23.639 €	23.876 €	24.114 €	24.355 €	24.599 €	24.845 €	25.093 €	25.344 €	25.598 €	25.854 €	26.112 €	26.373 €	26.637 €
COSTES DE OPERACIÓN	294.368 €	297.312 €	300.285 €	303.288 €	306.321 €	309.384 €	312.478 €	315.603 €	318.759 €	321.946 €	325.166 €	328.417 €	331.702 €	335.019 €	338.369 €
INGRESOS TARIFARIOS	257.646 €	268.030 €	278.831 €	290.068 €	301.758 €	313.919 €	326.570 €	339.730 €	353.421 €	367.664 €	382.481 €	397.895 €	413.930 €	430.612 €	447.965 €
INGRESOS - COSTES:	-59.895 €	-52.688 €	-45.093 €	-37.096 €	-28.677 €	-19.821 €	-10.507 €	-717 €	9.569 €	20.374 €	31.717 €	43.624 €	56.116 €	69.220 €	82.959 €
BALANCE ANUAL FINANCIERO DESCONTADO	-28.811 €	-24.137 €	-19.674 €	-15.414 €	-11.349 €	-7.470 €	-3.772 €	-245 €	3.115 €	6.317 €	9.366 €	12.269 €	15.031 €	17.657 €	20.155 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR TIEMPO DE VIAJE	196.974 €	198.944 €	200.933 €	202.942 €	204.972 €	207.022 €	209.092 €	211.183 €	213.295 €	215.427 €	217.582 €	219.758 €	221.955 €	224.175 €	226.416 €
AHORRO DE COSTES DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO PRIVADO	637.269 €	643.641 €	650.078 €	656.578 €	663.144 €	669.776 €	676.473 €	683.238 €	690.070 €	696.971 €	703.941 €	710.980 €	718.090 €	725.271 €	732.524 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR ACCIDENTALIDAD	78.002 €	78.782 €	79.569 €	80.365 €	81.169 €	81.981 €	82.800 €	83.628 €	84.465 €	85.309 €	86.162 €	87.024 €	87.894 €	88.773 €	89.661 €
AHORRO DE OTROS COSTES	36.197 €	36.559 €	36.924 €	37.294 €	37.667 €	38.043 €	38.424 €	38.808 €	39.196 €	39.588 €	39.984 €	40.384 €	40.788 €	41.195 €	41.607 €
SUMA EXTERNALIDADES SOCIOECONÓMICAS:	948.441 €	957.925 €	967.505 €	977.180 €	986.951 €	996.821 €	1.006.789 €	1.016.857 €	1.027.026 €	1.037.296 €	1.047.669 €	1.058.146 €	1.068.727 €	1.079.414 €	1.090.208 €
BALANCE ANUAL SOCIOECONÓMICO DESCONTADO	587.226 €	577.544 €	568.119 €	558.944 €	550.015 €	541.325 €	532.868 €	524.639 €	516.633 €	508.843 €	501.266 €	493.897 €	486.729 €	479.759 €	472.982 €

VAN FINANCIERO	-19.320.538 €
VAN SOCIOECONÓMICO	3.481.962 €

Figura 13. Prognosis ACB para un periodo de 30 años para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 3

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
COSTE DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	21.526.418 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
COSTE DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	0 €	20.160 €	20.362 €	20.565 €	20.771 €	20.979 €	21.188 €	21.400 €	21.614 €	21.830 €	22.049 €	22.269 €	22.492 €	22.717 €	22.944 €
COSTES DE OPERACIÓN	0 €	256.090 €	258.650 €	261.237 €	263.849 €	266.488 €	269.153 €	271.844 €	274.563 €	277.308 €	280.081 €	282.882 €	285.711 €	288.568 €	291.454 €
INGRESOS TARIFARIOS	0 €	148.185 €	154.157 €	160.369 €	166.832 €	173.555 €	180.550 €	187.826 €	195.395 €	203.270 €	211.461 €	219.983 €	228.849 €	238.071 €	247.665 €
INGRESOS - COSTES:	-21.526.418 €	-128.065 €	-124.855 €	-121.433 €	-117.788 €	-113.911 €	-109.791 €	-105.419 €	-100.782 €	-95.869 €	-90.669 €	-85.168 €	-79.354 €	-73.214 €	-66.732 €
BALANCE ANUAL FINANCIERO DESCONTADO	-21.526.418 €	-121.966 €	-113.248 €	-104.898 €	-96.905 €	-89.252 €	-81.928 €	-74.919 €	-68.213 €	-61.798 €	-55.663 €	-49.796 €	-44.187 €	-38.827 €	-33.704 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR TIEMPO DE VIAJE	0 €	171.360 €	173.074 €	174.804 €	176.552 €	178.318 €	180.101 €	181.902 €	183.721 €	185.558 €	187.414 €	189.288 €	191.181 €	193.093 €	195.024 €
AHORRO DE COSTES DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO PRIVADO	0 €	554.400 €	559.944 €	565.543 €	571.199 €	576.911 €	582.680 €	588.507 €	594.392 €	600.336 €	606.339 €	612.403 €	618.527 €	624.712 €	630.959 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR ACCIDENTALIDAD	0 €	67.859 €	68.537 €	69.223 €	69.915 €	70.614 €	71.320 €	72.033 €	72.754 €	73.481 €	74.216 €	74.958 €	75.708 €	76.465 €	77.229 €
AHORRO DE OTROS COSTES	0 €	31.490 €	31.805 €	32.123 €	32.444 €	32.769 €	33.096 €	33.427 €	33.761 €	34.099 €	34.440 €	34.784 €	35.132 €	35.484 €	35.838 €
SUMA EXTERNALIDADES SOCIOECONÓMICAS:	0 €	825.108 €	833.360 €	841.693 €	850.110 €	858.611 €	867.197 €	875.869 €	884.628 €	893.474 €	902.409 €	911.433 €	920.547 €	929.753 €	939.050 €
BALANCE ANUAL SOCIOECONÓMICO DESCONTADO	-16.169.400 €	753.545 €	739.534 €	725.884 €	712.585 €	699.629 €	687.008 €	674.713 €	662.738 €	651.074 €	639.714 €	628.650 €	617.877 €	607.386 €	597.171 €

CONCEPTO	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
COSTE DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
COSTE DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	23.173 €	23.405 €	23.639 €	23.876 €	24.114 €	24.355 €	24.599 €	24.845 €	25.093 €	25.344 €	25.598 €	25.854 €	26.112 €	26.373 €	26.637 €
COSTES DE OPERACIÓN	294.368 €	297.312 €	300.285 €	303.288 €	306.321 €	309.384 €	312.478 €	315.603 €	318.759 €	321.946 €	325.166 €	328.417 €	331.702 €	335.019 €	338.369 €
INGRESOS TARIFARIOS	257.646 €	268.030 €	278.831 €	290.068 €	301.758 €	313.919 €	326.570 €	339.730 €	353.421 €	367.664 €	382.481 €	397.895 €	413.930 €	430.612 €	447.965 €
INGRESOS - COSTES:	-59.895 €	-52.688 €	-45.093 €	-37.096 €	-28.677 €	-19.821 €	-10.507 €	-717 €	9.569 €	20.374 €	31.717 €	43.624 €	56.116 €	69.220 €	82.959 €
BALANCE ANUAL FINANCIERO DESCONTADO	-28.811 €	-24.137 €	-19.674 €	-15.414 €	-11.349 €	-7.470 €	-3.772 €	-245 €	3.115 €	6.317 €	9.366 €	12.269 €	15.031 €	17.657 €	20.155 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR TIEMPO DE VIAJE	196.974 €	198.944 €	200.933 €	202.942 €	204.972 €	207.022 €	209.092 €	211.183 €	213.295 €	215.427 €	217.582 €	219.758 €	221.955 €	224.175 €	226.416 €
AHORRO DE COSTES DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO PRIVADO	637.269 €	643.641 €	650.078 €	656.578 €	663.144 €	669.776 €	676.473 €	683.238 €	690.070 €	696.971 €	703.941 €	710.980 €	718.090 €	725.271 €	732.524 €
AHORRO DE COSTES POR MENOR ACCIDENTALIDAD	78.002 €	78.782 €	79.569 €	80.365 €	81.169 €	81.981 €	82.800 €	83.628 €	84.465 €	85.309 €	86.162 €	87.024 €	87.894 €	88.773 €	89.661 €
AHORRO DE OTROS COSTES	36.197 €	36.559 €	36.924 €	37.294 €	37.667 €	38.043 €	38.424 €	38.808 €	39.196 €	39.588 €	39.984 €	40.384 €	40.788 €	41.195 €	41.607 €
SUMA EXTERNALIDADES SOCIOECONÓMICAS:	948.441 €	957.925 €	967.505 €	977.180 €	986.951 €	996.821 €	1.006.789 €	1.016.857 €	1.027.026 €	1.037.296 €	1.047.669 €	1.058.146 €	1.068.727 €	1.079.414 €	1.090.208 €
BALANCE ANUAL SOCIOECONÓMICO DESCONTADO	587.226 €	577.544 €	568.119 €	558.944 €	550.015 €	541.325 €	532.868 €	524.639 €	516.633 €	508.843 €	501.266 €	493.897 €	486.729 €	479.759 €	472.982 €

VAN FINANCIERO	-22.588.684 €
VAN SOCIOECONÓMICO	1.128.897 €

Figura 14. Prognosis ACB para un periodo de 30 años para la alternativa 3.

10. CONCLUSIONES

Atendiendo al desarrollo del presente análisis de viabilidad se han analizado todas las variables significativas que permiten caracterizar la viabilidad de la inversión, determinándose los flujos de costes y beneficios que caracterizan la actuación contemplada para la prolongación de la línea ferroviaria objeto del proyecto en base a las alternativas propuestas, así como la evolución de la rentabilidad tanto en términos financieros como socioeconómicos.

Con estos datos económicos, es lógico que los estudios de rentabilidad financiera manifiesten VAN negativos ($VAN-F < 0$), cuestión habitual en las infraestructuras de líneas de transporte público. No obstante, la evaluación de la rentabilidad socioeconómica manifiesta la viabilidad de la implantación de esta ampliación de la línea de metro M1 para prolongar su recorrido hasta el Parque Balear de Innovación Tecnológica ($VAN-E > 0$), dado que la valoración de externalidades supone claramente una mejora en términos de beneficio social, cohesión, mejora ambiental, mejora de la movilidad en Palma, con una apuesta por este transporte público que permita seguir avanzando en la tendencia ascendente de viajeros del servicio ferroviario, observándose que para el análisis ACB realizado, todas las alternativas serían viables desde el punto de vista social financiero.

Además, cabe mencionar finalmente que la prolongación de esta línea es objetivo fijado por el Plan Director Sectorial de Movilidad de las Islas Baleares 2019-2026.