

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat"

(EXP. C-28/2022)

Octubre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Situación actual	6
2. OBJETO.....	7
3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS	7
3.1. Lote 1	7
3.1.1. Redacción estudio informativo.....	7
3.1.2. Microsite – web de apoyo al período de información pública.....	9
3.1.3. Apoyo a la respuesta de alegaciones	9
3.1.4. Otras tareas	9
3.1.5. Redacción proyecto constructivo.....	9
3.1.6. Implementación metodología BIM	9
3.2. Lote 2	10
3.2.1. Redacción del estudio de movilidad	10
3.3. Lote 3	10
3.3.1. Redacción estudio de impacto ambiental	10
3.3.2. Implementación metodología BIM	11
3.4. Servicios no incluidos	11
4. OBJETIVOS A CONSEGUIR	11
4.1. Lote 1	11
4.2. Lote 2	12
4.3. Lote 3	12
5. DESCRIPCIÓN DE LA FORMA DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO	13
5.1. Organización del servicio.....	13
5.2. Disponibilidad	14
5.3. Documentación a disposición de la empresa contratista.....	14
5.4. Gestión documental.....	15
6. MEDIOS TÉCNICOS Y MATERIALES.....	15
7. RECURSOS HUMANOS.....	16
7.1. Equipo humano mínimo lote 1	17
7.2. Equipo humano mínimo lote 2	21

7.3. Equipo humano mínimo lote 3	22
8. METODOLOGÍA A APLICAR EN EJECUCIÓN DEL SERVICIO	24
8.1. Normativa aplicable	24
8.2. Metodología BIM	25
8.3. Directrices sobre el contenido del estudio informativo (LOTE 1)	27
8.4. Directrices sobre el contenido del estudio de movilidad (LOTE 2)	60
8.5. Directrices sobre el contenido del estudio de impacto ambiental (LOTE 3)	64
8.6. Directrices sobre el contenido del proyecto ejecutivo (LOTE 1)	90
9. ORGANIZACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO	131
10. CONDICIONES DE EJECUCIÓN	132
10.1. Lugar de ejecución	132
10.2. Programa de trabajo	132
10.3. Plazos de ejecución	132
10.4. Garantía	134
10.5. Calidad del servicio y trabajos realizados	135
11. PROPUESTA TÉCNICA	138

1. INTRODUCCIÓN

La Disposición adicional tercera de la Ley 4/2006, de 31 de marzo, ferroviaria, establece que “La red tranviaria del Trambaix y el Trambesòs es de titularidad de la Generalitat. Esta red se planifica, se ordena y se concede de acuerdo con lo que establecen el Decreto 200/1998, de 30 de julio, por el que se delegan competencias para la implantación del sistema de tranvía/metro ligero en el corredor Diagonal-Baix Llobregat y se encarga la Gestión de determinadas funciones a la Autoritat del Transport Metropolità, y el Acuerdo del Gobierno de 9 de octubre de 2001, de delegación de competencias para la implantación del sistema de tranvía/metro ligero en el corredor Diagonal (plaza Glòries-Besòs) en la Autoritat del Transport Metropolità”.

Posteriormente, la Ley 5/2017, de 28 de marzo, de medidas fiscales, administrativas, financieras y del sector público y de creación y regulación de los impuestos sobre grandes establecimientos comerciales, sobre estancias en establecimientos turísticos, sobre elementos radiotóxicos, sobre bebidas azucaradas envasadas y sobre emisiones de dióxido de carbono, añadió un apartado, el 3, a la disposición adicional tercera de la Ley 4/2006, de 31 de marzo, ferroviaria, con el siguiente texto:

“3. Las redes tranviarias definidas por el apartado 1 quedan integradas en el sistema tranviario unificado del área de Barcelona de titularidad de la Generalitat.

La ATM ejerce las funciones de planificación, ordenación, construcción y gestión en relación con dicha red unificada con el alcance y en los términos que le sean encomendados.”

El artículo 10 de la citada Ley 4/2006 dice que para construir una infraestructura ferroviaria debe redactarse un estudio informativo y un proyecto constructivo, además de someter el estudio informativo al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, ya que la legislación ambiental lo determina así para este tipo de proyectos

Así pues, la ATM, para dar cumplimiento a la Ley 4/2006 y en ejercicio de sus funciones que le han sido encomendadas, requiere la prestación de los servicios de redacción del estudio informativo y del estudio de impacto ambiental para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat, objeto de este Pliego.

1.1 ANTECEDENTES

El Plan Director de Infraestructuras prevé la integración urbana de las vías de ADIF en el término municipal de Sant Feliu de Llobregat, mediante su soterramiento a su paso por esta ciudad.

El Plan Director de Infraestructuras prevé también la actuación XT03, “Prolongación de la línea T3 en Sant Feliu de Llobregat – Quatre Camins”, una primera fase de ampliación del sistema tranviario Diagonal – Baix Llobregat por encima del soterramiento de las vías de ADIF, hasta el centro urbano de Sant Feliu de Llobregat.

Entre 2008 y 2010, el entonces Ministerio de Fomento, llevó a cabo el estudio informativo y la redacción del proyecto constructivo de la integración del ferrocarril a su paso por Sant Feliu de Llobregat.

En 2009, la ATM encargó el estudio de viabilidad técnica para la prolongación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta la calle Sanson de Sant Feliu de Llobregat.

Entre 2010 y 2011, la ATM redactó un avance del estudio informativo para la prolongación del Trambaix desde la parada Sant Feliu|Consell Comarcal hasta la carretera de Sanson, incluyendo el impacto ambiental. Este documento se elaboró para garantizar la buena coordinación entre el planeamiento vigente en el municipio de Sant Feliu de Llobregat y el proyecto de soterramiento de las vías, redactado por el Ministerio de Fomento. Este documento nunca llegó a tramitarse debido a la demora en la ejecución del soterramiento de la línea de ferrocarril.

En 2018, ADIF contrata los servicios para la adecuación del Proyecto constructivo del ferrocarril en Sant Feliu de Llobregat, reactivando así la actuación.

El mismo año, el ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat inició un programa de participación ciudadana, que contempla un concurso de ideas, y la elaboración posterior de una modificación del Plan General Metropolitano en torno al ámbito donde se soterrarán las vías del ferrocarril y la red tranviaria Diagonal – Baix Llobregat.

El Plan de Movilidad Urbana de Sant Feliu de Llobregat contempla dentro de sus líneas estratégicas de actuación “Promover la utilización del transporte público frente al transporte privado, ofreciendo un sistema de transporte colectivo de calidad y competitivo respecto a los desplazamientos en vehículo privado”, incorporando entre sus medidas estratégicas de actuación la prolongación de la línea del tranvía una vez se hayan soterrado las vías del ferrocarril.

El 27 de diciembre de 2018, se suscribió un Protocolo de colaboración entre la Generalitat de Catalunya, el Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat y la Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona (ATM) para la mejora de la red de transporte público. El pasado 25 de julio de 2022, se suscribió una versión actualizada del Protocolo.

El Protocolo tiene por objeto establecer un marco estable de relación, colaboración y cooperación mutua, que sirva de base para la programación, desarrollo y ejecución, en el ámbito de las competencias y capacidades propias de cada parte, de los proyectos y actuaciones necesarias para la consecución de los objetivos autonómicos y municipales reflejados en los respectivos PDI y en el PMU de Sant Feliu de Llobregat.

El objetivo prioritario del Protocolo es la mejora de la red de transporte público, mediante la efectiva construcción y entrada en servicio de la prolongación del Trambaix por encima del soterramiento de las vías de ADIF hasta el centro urbano de Sant Feliu de Llobregat.

En el marco del Protocolo, la ATM redactará los documentos necesarios que permitan evaluar técnica y económicamente el proyecto de ampliación del tranvía por encima del soterramiento de las vías del ferrocarril. Estos documentos son: el estudio de movilidad, la actualización de los estudios informativo y de impacto ambiental, y el proyecto constructivo y de explotación de la red tranviaria resultante de la actuación (incluye la plataforma tranviaria, urbanización, la contratación de las obras y su dirección), la redacción del proyecto constructivo de urbanización asociado a la actuación tranviaria, incluidas las afectaciones del sistema viario, el estudio económico, jurídico y financiero del proyecto, el plan especial urbanístico que sea procedente, y cualquier otro documento necesario para la efectiva ampliación del sistema tranviario Diagonal – Baix Llobregat en el municipio de Sant Feliu de Llobregat.

La modificación del estudio informativo se iniciará revisando los criterios básicos de diseño del trazado con un primer documento técnico de encaje con la propuesta del proyecto constructivo del soterramiento de las vías de ADIF en Sant Feliu de Llobregat. Posteriormente, una vez llevado a cabo el concurso de ideas y, en paralelo a la modificación del Plan general

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

metropolitano, se llevará a cabo la redacción del estudio informativo, estudiando la movilidad de la ciudad afectada por el proyecto tranviario con una visión global.

La modificación del estudio informativo analizará los condicionantes estructurales relativos al proyecto del tranvía de la propuesta escogida en el concurso de ideas y en la modificación del plan general metropolitano que se derive en cuanto al trazado de la ampliación de la red tranviaria Diagonal – Baix Llobregat y otras determinaciones que afecten a la integración del tranvía en la remodelación urbanística incorporando aquellos que mejoren el resultado del estudio informativo, siempre de acuerdo con lo que establece la Ley 4/2006, de 31 de marzo, ferroviaria de Cataluña y sometido al análisis coste-beneficio de acuerdo con la metodología establecida por el Departamento de la Vicepresidencia y de Políticas Digitales y Territorio.

El estudio informativo y el proyecto constructivo de la prolongación del Trambaix incluirán, en todo caso, la implantación de la plataforma tranviaria, la urbanización de la losa de cubrimiento y las zonas adyacentes al soterramiento de la línea ferroviaria en Sant Feliu de Llobregat.

Estos trabajos estarán condicionados a la entrega, por parte del Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat, del estudio de evaluación de la movilidad generada que debe acompañar a la modificación del planeamiento general del sector.

El Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat, por su parte, facilitará la información de que disponga en materia urbanística, técnica y de servicios de su municipio que pueda incidir de forma directa o indirecta en la redacción del proyecto constructivo de la prolongación del Trambaix por encima del soterramiento de las vías del ferrocarril hasta el centro del municipio.

Para garantizar la buena coordinación del proyecto constructivo tranviario con el planeamiento urbanístico, el Ayuntamiento de Sant Feliu informará a la ATM de aquellos aspectos que puedan afectar a este proyecto que se haya acordado y aportará la documentación sobre movilidad que se derive de la modificación urbanística del plan general metropolitano, incluyendo el Estudio de evaluación de la movilidad generada que debe contener y que deberá incluir la previsión de la ampliación del tranvía.

Para posibilitar la sincronía entre la urbanización del ámbito del concurso de ideas que se concrete en la modificación del Plan General Metropolitano y la ejecución del proyecto constructivo de la prolongación del Trambaix se establece el siguiente calendario tentativo condicionado a la finalización de las obras de ADIF, de la modificación del Plan General Metropolitano, de los resultados del estudio informativo y de las disponibilidades presupuestarias de las administraciones que deban participar:

- Aprobación definitiva del estudio informativo por parte de la ATM, en paralelo a la aprobación provisional de la modificación del planeamiento general como máximo el 31 de diciembre de 2023.
- Aprobación definitiva del proyecto constructivo de implantación del Trambaix y de la urbanización del entorno derivado del proyecto tranviario por parte de la ATM como máximo el 31 de diciembre de 2024.
- Licitación de las obras de implantación del Trambaix y de la urbanización del entorno derivada del proyecto tranviario. Una vez aprobado el proyecto constructivo y siempre que estén los terrenos a disposición de la ATM para ejecutar las obras y ya estén finalizadas las obras del soterramiento de ADIF que puedan afectar a la buena ejecución de las obras de la plataforma tranviaria.

- Inicio de las obras de implantación del Trambaix y de la urbanización de su entorno durante el tercer trimestre de 2025, de acuerdo con el procedimiento administrativo una vez se haya procedido a su licitación.
- Adquisición del material móvil que sea necesario para la explotación de la ampliación tranviaria.

1.2 SITUACIÓN ACTUAL

En el marco del Protocolo mencionado en el punto anterior, la ATM considera que es necesario redactar un nuevo Estudio informativo, para actualizar el Estudio de 2011 y adaptarlo a las circunstancias actuales del proyecto de ADIF (con obras iniciadas en la fecha de redacción de este documento), el resultado del concurso internacional de ideas sobre el modelo de ciudad post-soterramiento y en la normativa/legislación vigente.

Tal y como preveía el Protocolo en una primera fase de actuaciones, la ATM llevó a cabo entre el último trimestre de 2018 y febrero de 2019 el análisis de compatibilidad de las alternativas contempladas en el estudio informativo de 2011 con la actualización del proyecto constructivo de soterramiento de ADIF. Adicionalmente, se incorporó un estudio de desplazamiento de la parada terminal del tranvía a una ubicación más cercana al barrio de La Salut, petición hecha entonces por el Ayuntamiento de Sant Feliu.

En una segunda fase, objeto de la presente licitación, para dotar de una estrategia global en cuanto a la movilidad de la ciudad y el proyecto tranviario, se redactará un estudio informativo, actualizando el estudio informativo redactado en 2011, analizando los condicionantes estructurales relativos al proyecto del tranvía de la propuesta escogida en el concurso de ideas y del planeamiento urbanístico que se derive incorporando aquellos que mejoren el resultado del estudio informativo, siempre de acuerdo con lo que establece la Ley 4/2006, de 31 de marzo, ferroviaria de Cataluña y sometido al análisis coste-beneficio de acuerdo con la metodología establecida por el Departamento de la Vicepresidencia y de Políticas Digitales y Territorio.

Igualmente, en esta segunda fase será necesario actualizar el estudio de impacto ambiental a la legislación vigente para poder realizar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El Ayuntamiento de Sant Feliu ha comunicado a la ATM el resultado del concurso internacional de ideas que definirá las directrices del modelo de ciudad post-soterramiento. La opción resultante escogida en una consulta popular no referendaria durante el mes de noviembre de 2021, es la de "Rambla Major", cuya definición se puede consultar en la web [Rambla Major \(santfeliu.cat\)](http://santfeliu.cat).

A partir de este momento debe iniciarse la redacción de un plan director urbanístico que deberá tener en cuenta el resultado del concurso de ideas e integrar la ampliación del tranvía por encima del soterramiento de las líneas del ferrocarril.

Finalmente, ADIF inició las obras del soterramiento el pasado 22 de junio de 2021. El plazo previsto de las obras es de 44 meses, es decir, finalizarán en abril de 2025. Con este calendario es posible que en 2024, hecho a confirmar con ADIF, la superficie liberada se pueda poner a disposición para las obras del tranvía.

Se concluye pues, que para dar cumplimiento a los compromisos de la ATM en el Protocolo, y en ejercicio de sus funciones, es necesario iniciar la redacción del estudio informativo, que incluirá la realización de un estudio de movilidad y la redacción del estudio de impacto ambiental de la actuación.

2. OBJETO

El objeto de esta licitación lo constituye la redacción del estudio informativo y del estudio de impacto ambiental y, posteriormente, del proyecto ejecutivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat. Asimismo, se incluye en este mismo encargo la redacción de un estudio de movilidad, a incluir como anexo del estudio informativo, para analizar los impactos de la implantación del sistema de tranvía y mejorar así su integración funcional y de seguridad con los distintos usuarios de la red viaria.

En correspondencia con las tareas anteriores, se identifican 3 lotes:

- Lote 1: Redacción del estudio informativo y del proyecto ejecutivo de la alternativa escogida.
- Lote 2: Redacción del estudio de movilidad anexo al estudio informativo.
- Lote 3: Redacción del estudio de impacto ambiental anexo al estudio informativo.

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance de los trabajos, para cada uno de los lotes, comportará la realización de la totalidad de los trabajos necesarios para lograr el pleno cumplimiento del objeto del encargo efectuado que será por cuenta de la empresa contratista, salvo lo que se consigna en el apartado del presente Pliego: "Documentación a entregar por la Dirección Responsable de los Trabajos al Consultor".

Los trabajos a realizar por la empresa contratista en el desarrollo de este contrato serán los siguientes:

3.1. LOTE 1

3.1.1. REDACCIÓN ESTUDIO INFORMATIVO

En la redacción del estudio informativo se definirán dos alternativas, basándose en las dos alternativas consideradas en 2011, incorporando los resultados del estudio de compatibilidad de trazado con el último proyecto ejecutivo del soterramiento de la línea de ferrocarril y del desplazamiento de la parada terminal en una ubicación más cercana al barrio de La Salut.

Ambas alternativas analizadas en 2011 transcurren por la superficie liberada por el soterramiento de la línea de ferrocarril, desde la actual parada Sant Feliu|Consell Comarcal, terminal de la línea T3, hasta el cruce de la avenida de la Constitución con la calle Sanson.

Estas dos alternativas volverán a analizarse desde los nuevos puntos de vista del tráfico y la movilidad, la funcionalidad, la compatibilidad urbanística, la explotación tranviaria, los servicios existentes y afectados, los suministros energéticos, la compatibilidad medioambiental y la economía, con un grado de precisión adecuado para poder someter el estudio a información pública. Se incluirá también la actualización de la identificación y valoración de los bienes y servicios afectados por las actuaciones descritas tanto en el Estudio Informativo, como en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada asociado, especialmente las expropiaciones ya previstas en el estudio informativo de 2011.

Adicionalmente, se incorporarán las directrices surgidas del concurso internacional de ideas llevado a cabo por el Ayuntamiento que tengan impacto en la definición de las alternativas y

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

deberá ser coherente en las determinaciones del plan director urbanístico que recogerá los cambios en el planeamiento urbanístico de la ciudad post-soterramiento.

Sin embargo, a petición del Ayuntamiento, habrá que considerar una tercera alternativa o variante de las dos anteriores por la consideración de una tercera parada adicional más cercana al polígono del Pla.

Por último, se llevará a cabo la selección de la alternativa más favorable en términos de sostenibilidad y de los objetivos de la actuación, mediante un análisis coste-beneficio (en adelante, ACB) y un análisis multi criterio (en adelante, AMC), respectivamente. La alternativa escogida deberá ser desarrollada a nivel de anteproyecto.

3.1.2. MICROSITE – WEB DE APOYO AL PERÍODO DE INFORMACIÓN PÚBLICA

Como soporte para la información pública de los documentos que componen el Estudio Informativo, la empresa contratista debe crear un *microsite web* con un *story map* del proyecto. Este *microsite* contendrá como mínimo la descripción, de forma gráfica (vídeos, modelos) e interactiva, de las alternativas estudiadas, sus rasgos característicos, los resultados del ACB y el AMC y del estudio de impacto ambiental que seleccionan la alternativa escogida. También debe permitir la descarga de información en formatos de datos abiertos/estándares. Este *microsite* se integrará en la web corporativa de la ATM, dentro del apartado de Movilidad\Red tranviaria\Estudios y Proyectos

3.1.3. APOYO A LA RESPUESTA DE ALEGACIONES

Una vez hecha la aprobación inicial del Estudio Informativo se iniciará la tramitación a los entes implicados/afectados, así como el período de información pública a la ciudadanía en general. La empresa contratista deberá apoyar este proceso, respondiendo a las alegaciones e incorporándolas en el Estudio Informativo si son aceptadas, antes de su aprobación definitiva por parte de la ATM.

3.1.4. OTRAS TAREAS

La empresa contratista participará en las Comisiones de seguimiento de la actuación, redactando sus actas y realizando sus presentaciones, de acuerdo con el contenido indicado por la ATM.

Asimismo, representará a la ATM, si procede, en las reuniones que pudieran tener lugar con los diferentes agentes implicados.

3.1.5. REDACCIÓN PROYECTO CONSTRUCTIVO

Una vez hecha la aprobación definitiva del Estudio Informativo por parte de la ATM, la empresa adjudicataria de este lote redactará el proyecto constructivo de la alternativa escogida, incluyendo la parte de implantación tranviaria y la urbanización del entorno, tal y como define el Protocolo de colaboración.

3.1.6. IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA BIM

Tal y como se describe más adelante, la ATM tiene la voluntad de desarrollar este contrato con una metodología BIM, como se describe detalladamente en el punto 8.2.

La empresa adjudicataria de este lote será la responsable de aplicar en esta fase de planificación (estudio informativo) y diseño (proyecto constructivo) esta metodología.

En la fase de estudio informativo, integrará también la parte correspondiente al estudio de impacto ambiental, alcance del lote 3. En este sentido, debe llevar a cabo principalmente las siguientes tareas:

- Redacción del Plan de Ejecución BIM (PEB)
- Modelización alternativas estudiadas.
- Creación de vídeos descriptivos de cada alternativa que ayudarán a la comunicación del proyecto tanto a los actores implicados como a la ciudadanía.

En la fase de proyecto constructivo llevará a cabo las siguientes tareas:

- Redacción/actualización PEB
- Modelización alternativa escogida con un nivel de detalle suficiente para la ejecución de las obras.
- Realización del presupuesto de ejecución para la licitación de las obras.

3.2. LOTE 2

3.2.1. REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE MOVILIDAD

El estudio de movilidad, que se anexará al estudio informativo, deberá realizar un análisis de la movilidad y una serie de propuestas de mejora, si procede, derivadas de la implantación tranviaria, en la localización definida anteriormente más los respectivos ámbitos de influencia teniendo en cuenta los distintos medios de transporte existentes. En este ámbito, los distintos medios de transporte a analizar serán:

- Modo a pie o Peatones
- Bicicletas
- Transporte Público
- Vehículo privado

Este estudio de movilidad deberá ser coherente con el estudio de evaluación de movilidad generada que acompañará al plan director urbanístico a redactar por el Ayuntamiento.

3.3. LOTE 3

3.3.1. REDACCIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental, que acompañará al estudio informativo, debe formularse según la legislación vigente, concretamente la Ley 21/2013, de diciembre de 2013, de evaluación ambiental, y sus modificaciones introducidas por la Ley 9/2018 y las consideraciones del artículo 21.2 de la Ley 16/2017, de 1 de agosto, del cambio climático.

Basándose en el estudio del entorno y la información de las alternativas generadas en el estudio informativo, se estudiarán los impactos y las medidas correctoras, si procede, en distintos vectores ambientales, a la vez que se determinará la contribución de la actuación en las emisiones de GEI y se tendrá en cuenta la vulnerabilidad de la infraestructura a los efectos del cambio climático. Por último, se seleccionará la alternativa ambientalmente más favorable mediante un análisis multi criterio.

Una vez hecha la aprobación inicial del Estudio Informativo se iniciará el trámite ambiental con el órgano ambiental competente, con la previsión de que siga un procedimiento simplificado según se espera del tipo de actuación. La empresa contratista deberá apoyar este proceso, respondiendo a las alegaciones del órgano ambiental e incorporándolas en el estudio de impacto ambiental. También proporcionará apoyo, si procede, en el proceso de información pública del Estudio Informativo.

La empresa contratista participará en las Comisiones de seguimiento de la actuación, redactando sus actas y realizando sus presentaciones, de acuerdo con el contenido indicado por la ATM.

3.3.2. IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA BIM

La empresa adjudicataria de este lote se compromete a implementar la metodología BIM en su contrato y a suministrar toda la información requerida por el contratista del lote 1 que asumirá la implementación de esta metodología.

3.4. SERVICIOS NO INCLUIDOS

El estudio de demanda de usuarios del tranvía, que lo llevará a cabo la ATM y lo pondrá a disposición de la empresa adjudicataria, deberá integrarlo en el estudio informativo.

4. OBJETIVOS A CONSEGUIR

4.1. LOTE 1

Para la redacción del estudio informativo:

- Incorporación de los resultados de los estudios de compatibilidad de las alternativas tranviarias con el último proyecto ejecutivo de soterramiento del ferrocarril
- Incorporación de la modificación de la ubicación de la parada terminal y actualizar las características de trazado que se deriven.
- Incorporar aquellos criterios procedentes del concurso internacional de ideas, la redacción del plan director urbanístico por parte del Ayuntamiento
- Incorporar las modificaciones, si procede, derivadas de adecuación a la normativa, requerimientos funcionales vigentes.
- Generación de la alternativa "0" o de referencia, la de no actuación, a fin de poder comparar convenientemente las alternativas.
- Actualización y generación del presupuesto de inversión de las alternativas, incorporando tanto la inversión en obra civil como en material móvil adicional, así como la valoración de las expropiaciones aparte.
- Generación del estudio funcional de operación detallando el esquema de servicios de tranvía resultante de la actuación y calculando el incremento de gastos de explotación asociados a la actuación.

- Seleccionar la alternativa más favorable desde el punto de vista de la sostenibilidad resultante de la aplicación de los resultados de los análisis coste-beneficio y multicriterio
- Mejorar el proceso de información pública por medio de la generación de un *microsite* descriptivo del estudio informativo.
- Apoyo a la ATM en la respuesta de posibles alegaciones formuladas durante el período de información pública y modificación del estudio informativo incorporando, si procede, las alegaciones que hayan sido consideradas y que tengan un impacto significativo.

Para la redacción del proyecto ejecutivo:

- Desarrollar la alternativa escogida en el Estudio Informativo en el nivel de detalle necesario para la correcta ejecución de las obras.
- Generación del presupuesto de ejecución de las obras.
- Planificar los trabajos de ejecución, minimizando las afectaciones a la ciudadanía, a terceros y al Servicio tranviario en funcionamiento, a la vez que garantizando los compromisos en lo que se refiere a plazos de la actuación, adquiridos por la ATM.
- Identificar la relación de servicios afectados, así como el listado de bienes y derechos afectados provisional o definitivamente por la ocupación de las obras.
- Generación de estudios funcionales para asegurar una explotación del servicio tranviario que garantice unos altos niveles de disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y seguridad.

4.2. LOTE 2

Para la redacción del estudio de movilidad:

- Velar por el cumplimiento de los objetivos de fomento de la movilidad sostenible de los distintos actores que promueven la actuación.
- Caracterización de la movilidad actual en un escenario pre-soterramiento y análisis de la movilidad prevista por el estudio de evaluación de movilidad generada de la modificación del planeamiento urbanístico.
- Garantizar la buena integración de la implantación del tranvía en términos de movilidad, con los demás agentes, evitando la generación de barreras, lo que redundará en la seguridad y en un servicio de calidad del transporte público.

4.3. LOTE 3

Para la redacción del estudio de impacto ambiental:

- Adaptar el estudio de impacto ambiental a la actualización de las alternativas analizadas en el Estudio Informativo.

- Adecuación del contenido del estudio de impacto ambiental a la legislación vigente.
- Descripción de la alternativa “0” o de referencia, la de no actuación, a fin de poder comparar convenientemente las alternativas.
- Determinar cuáles son las incidencias que las distintas alternativas estudiadas y propuestas causan sobre el medio ambiente.
- Indicar cuál es la magnitud de los impactos que cada una de las alternativas causa sobre los factores ambientales: fauna, vegetación, geología y geomorfología, hidrología, calidad del aire, patrimonio cultural e histórico-artístico, etc.
- Determinar para cada una de las alternativas estudiadas las medidas correctoras a aplicar para minimizar este impacto, realizando un análisis posterior del impacto ambiental.
- Redactar la propuesta de plan de vigilancia ambiental.
- Estimar los costes resultantes de la aplicación de estas medidas correctoras.
- A partir de los datos analizados, escoger la mejor alternativa desde el punto de vista ambiental.
- Apoyar a la ATM en la respuesta de alegaciones surgidas durante el período de información pública o bien durante el período de tramitación ambiental, y modificar el estudio de impacto ambiental, si procede.

5. DESCRIPCIÓN DE LA FORMA DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

5.1. ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO

Las empresas adjudicatarias de cada uno de los tres lotes, con las tareas incluidas en el alcance de su correspondiente contrato, informarán a la ATM para alcanzar los objetivos fijados en este contrato.

Las empresas adjudicatarias de cada uno de los lotes tendrán que coordinarse, bajo la Dirección de la ATM, en beneficio del objetivo de la ATM hacia esta actuación. Esta coordinación es especialmente necesaria para asegurar la coherencia de los trabajos relativos al estudio informativo, el estudio de movilidad y el estudio de impacto ambiental, que se realizarán en paralelo.

Los equipos redactores deben comprometerse a mantener un intercambio fluido de información con el equipo redactor de la modificación del planeamiento urbanístico y del estudio de evaluación de la movilidad generada que le acompañará. A tal fin, se deben prever reuniones con estos equipos y con la ATM, para conocer, en todo momento, cómo progresan estos trabajos, y conseguir la máxima coherencia en los correspondientes contenidos.

La ATM constituirá una Comisión de seguimiento del proyecto, a efectos de facilitar la coordinación de las diferentes administraciones firmantes del protocolo y con otros entes con algún interés en el ámbito de actuación. La composición inicial de esta comisión será, además de la ATM que hará de coordinadora, como mínimo la siguiente: Generalitat de Catalunya, el Área Metropolitana de Barcelona, el Ayuntamiento de Sant Feliu y el operador del tranvía. Se

prevé la participación de las empresas contratistas en esta Comisión.

Una vez la ATM apruebe inicialmente los documentos objeto de este contrato, se iniciará el trámite a los entes afectados y el período de información pública, así como el procedimiento con el órgano ambiental competente. El primero tiene una duración mínima de 30 días (normalmente se da 2 meses) y el segundo de unos 3 meses. A la finalización de estos dos períodos, las empresas adjudicatarias prestarán apoyo a la ATM en la respuesta a alegaciones, si las hubiere, redactando los informes necesarios y modificando, si procede, los documentos de los que han sido autores.

5.2. DISPONIBILIDAD

El horario de trabajo será en principio horario diurno, salvo que alguna actividad requiera extraordinariamente y muy puntualmente asistir en horario nocturno (p. ej. visita obras soterramiento, medidas y trabajo de campo, etc.)

Como mínimo, los adjudicatarios de cada uno de los lotes tendrán que asistir a una reunión de seguimiento con la ATM con carácter inicialmente quincenal, periodicidad que podría variar en función de las necesidades.

Se prevé que las empresas contratistas participen en las reuniones de la Comisión de seguimiento de proyecto, al menos en la presentación del inicio de los trabajos, la presentación de las alternativas y la presentación final de resultados antes de la aprobación inicial de los documentos.

Se prevé también que las empresas adjudicatarias mantengan reuniones puntuales de trabajo con responsables de los municipios involucrados en esta actuación, empresas de servicios afectados por la actuación, operador tranviario y, en caso de ser necesaria alguna información relacionada con el soterramiento de la línea del ferrocarril, con ADIF.

De igual modo, y en caso necesario, las empresas contratistas participarán apoyando a la ATM en la organización de las reuniones explicativas a los entes locales y particulares (comerciantes, vecinos, etc.), si esto lo solicita el Ayuntamiento de Sant Feliu.

5.3. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DE LA EMPRESA CONTRATISTA

Corresponde a la empresa contratista la obtención, con sus propios medios, de los datos necesarios para la completa elaboración de los Estudios encargados. No obstante, la Dirección Responsable de los Trabajos pondrá a disposición de la empresa contratista la siguiente documentación:

- Para el Estudio informativo y Proyecto ejecutivo:
 - Resultados del concurso internacional de ideas llevado a cabo por el Ayuntamiento de Sant Feliu.
 - Proyecto de estado y dimensiones características de la obra ejecutada del sistema de tranvía Diagonal – Baix Llobregat.
 - Modelo digital de la infraestructura tranviaria, disponible en este [enlace](#).
 - Especificaciones generales del sistema tranviario Diagonal – Baix Llobregat.
 - [Estudio Informativo de la ampliación del tranvía en el centro urbano de Sant Feliu \(2011\)](#).
 - [Estudio de compatibilidad del trazado tranviario con el último proyecto constructivo del](#)

- [soterramiento de la línea del ferrocarril \(2019\).](#)
- [Estudio del impacto del cambio de ubicación de la parada terminal de la actuación en las alternativas definidas.](#)
- Portadas y carátulas de los Estudios Informativos de infraestructuras tranviarias.
- Estudios previos de demanda.
- Para el Estudio de Tráfico y Movilidad:
 - Planes de Movilidad Urbana de los municipios afectados (si lo tienen vigente).
 - Datos de semaforización de las intersecciones del ámbito de estudio y de su ámbito de influencia, si se dispone.
 - Matrices OD del ámbito.
 - Matrices OD de las líneas de tranvía y de las líneas de bus del ámbito.
 - Parámetros de operación de las líneas de autobús y tranvía.
- Para el documento de Estudio de Impacto Ambiental:
 - Proyecto de estado y dimensiones características de la obra ejecutada del sistema de tranvía Diagonal – Baix Llobregat.
 - Documentación procedente de los trabajos del Estudio Informativo:
 - *Plantas generales y secciones tipo de las alternativas.*
 - *Modelo de presentación de los planos.*
 - ...

5.4. GESTIÓN DOCUMENTAL

La gestión documental seguirá los sistemas de gestión de calidad que puedan tener cada una de las empresas adjudicatarias. El sistema de gestión de calidad también deberá reflejarse en el Plan de Ejecución BIM.

En relación con toda la documentación generada en el desarrollo de los contratos, esta se entregará y almacenará en formato digital en el mismo repositorio documental o Entorno Común de Datos (ECD) en terminología BIM.

En principio se utilizará como ECD el MS SharePoint. El contratista podrá proponer alternativas que supongan de forma justificada un valor añadido, sujetas al visto bueno de la ATM, suministrando las licencias necesarias a la ATM.

6. MEDIOS TÉCNICOS Y MATERIALES

Las empresas adjudicatarias tendrán que disponer de una oficina equipada con los medios necesarios para llevar a cabo los trabajos contemplados en este Pliego, y como mínimo:

- *Hardware y software* apto para trabajar con metodología BIM.
- teléfono, fax y correo electrónico.
- Impresoras/plóter
- fotocopadoras/escáner
- 1 sala de reuniones equipada con equipos de videoconferencia
- Como equipamiento de los componentes del equipo de trabajo:
 - telefonía móvil
 - ordenador con conectividad a internet vía red local/móvil y cámara para videoconferencia
 - EPI tanto para prescripciones de Seguridad y Salud como de medidas derivadas de la emergencia sanitaria por la COVID-19.

7. RECURSOS HUMANOS

Las empresas licitadoras incorporarán detalle en el sobre B (oferta sujeto a juicio de valor) de los equipos de trabajo mínimos, que pondrán a disposición del contrato en caso de resultar adjudicatarios, con los perfiles adecuados de personas suficientemente cualificadas, para llevar a cabo el servicio cumpliendo los objetivos, los plazos de entrega y la calidad exigible; los perfiles tendrán que disponer de la experiencia profesional exigida en los cuadros que vienen a continuación.

La ATM se reserva el derecho de comprobar las capacidades del personal que participa en el servicio en cualquier momento y rechazarlo en caso de que no cumplan con los requisitos exigidos. Los gastos que se deriven como consecuencia de cambios en el equipo de trabajo correrán a cargo de la empresa adjudicataria.

La empresa adjudicataria deberá garantizar la continuidad el equipo de trabajo adscrito al contrato durante toda la vigencia del mismo. Cualquier cambio deberá ser autorizado previamente por la ATM. Los posibles cambios o modificaciones en la composición del equipo deberán ser comunicados por escrito a la ATM con la debida antelación y aceptados por esta. En este supuesto, el adjudicatario deberá proponer una/s persona/s con la formación y experiencia mínimas requeridas en la licitación, teniendo en cuenta las características de la persona del equipo valorada en la licitación, de acuerdo con su oferta.

- Un período de formación, a cargo del adjudicatario, para el nuevo miembro que se incorpore a la ejecución del contrato.
- Un período de coexistencia, de un mínimo de 15 días, entre la persona que causa baja y la persona que se incorpora, siempre que sea posible.

A continuación, se describe para cada lote la composición mínima del equipo de trabajo, sus responsabilidades, así como la experiencia profesional y dedicación mínimas requeridas por cada uno de los perfiles.

7.1. EQUIPO HUMANO MÍNIMO LOTE 1

Perfil	Responsabilidad
Técnico/a propuesto como autor/a del Estudio Informativo y del Proyecto Ejecutivo	Es el/la máximo responsable de la correcta prestación del servicio. Por lo tanto, será responsable de la gestión del servicio en las condiciones descritas en este pliego. Sus principales tareas son: • Controlar y gestionar los recursos del servicio • Gestionar acciones correctivas en las incidencias. • Gestionar los cambios. • Asegurar el cumplimiento del plan de calidad. Este perfil deberá ser cubierto por una única persona, así esta posición tanto para el estudio informativo como para el proyecto ejecutivo deberá centralizarse en la misma persona.
Técnico/a especialista en planeamiento urbanístico	Es la persona responsable de las actividades relativas a la compatibilidad de la actuación con el planeamiento vigente y/o en redacción.
Técnico/a especialista en cartografía y topografía	Es la persona responsable de las actividades relativas a la cartografía y topografía.
Técnico/a especialista en geología y geotecnia	Es la persona responsable de las actividades relativas a la geología y geotecnia.
Técnico/a especialista en climatología, hidrología y drenaje	Es la persona responsable de las actividades relativas a climatología, hidrología y drenaje.

Perfil	Responsabilitat
Técnico/a especialista en trazado	Es la persona responsable de las actividades relativas al trazado tranviario.
Técnico/a especialista en integración urbanística	Es la persona responsable de las actividades relativas a la integración urbanística de la actuación tranviaria, incorporando los resultados del concurso internacional de ideas en relación con la ciudad post-soterramiento.
Técnico/a especialista en infraestructura y superestructura ferroviaria	Es la persona responsable de las actividades relativas a infraestructura y superestructura tranviaria.
Técnico/a especialista en instalaciones ferroviarias	Es la persona responsable de las actividades relativas a instalaciones y sistemas tranviarios.
Técnico/a especialista en redes urbanas	Es la persona responsable de las actividades relativas a servicios afectados y diseño de redes de drenaje, agua de riego, etc.
Técnico/a especialista en estructuras	Es la persona responsable de las actividades relativas a estructuras (diseño, comprobaciones de cálculo, etc.).
Técnico/a especialista en estudio explotación	Es la persona responsable de la realización del estudio funcional de explotación de la red tranviaria, estimando el incremento de vehículos-km, tranvías adicionales y, en definitiva, costes de explotación asociados.
Técnico/a especialista en presupuestos	Es la persona responsable de las actividades relativas a la estimación del presupuesto.
Técnico/a especialista en ACB y AMC	Es la persona responsable de la realización del análisis coste-beneficio y multicriterio para la selección de la alternativa más favorable desde el punto de vista de la sostenibilidad y de acuerdo con los objetivos de la ATM para esta actuación.
Técnico/a especialista en BIM	Es la persona que asumirá un rol de "facilitador-consultor" de la metodología BIM ayudando tanto a los miembros del equipo como al cliente en la visualización y difusión de la información del modelo BIM. Será también la persona responsable de los vídeos de las alternativas y del <i>microsite</i> descriptiva de la actuación, que debe mejorar el proceso de información pública. También puede asumir el rol de <i>BIM manager</i> si así lo decide la empresa adjudicataria.

La experiencia profesional y la dedicación mínima estimada durante el plazo del contrato que se exige para cada perfil es la siguiente:

Perfil	% Dedicación mínima		Experiencia/Conocimientos
	Estudio Informativo	Proyecto Ejecutivo	
Técnico/a propuesto como autor/a	25 %	75 %	Es necesario que acredite una experiencia mínima de 15 años en redacción de proyectos de redes de transporte ferroviario (tranvía, ferrocarril, etc.), en calidad de autor.
Técnico/a especialista en planeamiento urbanístico	10 %	10 %	Es necesario que acredite una experiencia mínima de 5 años haciendo tareas en esta especialidad
Técnico/a especialista en cartografía y topografía	10 %	30 %	
Técnico/a especialista en geología y geotecnia	10 %	30 %	
Técnico/a especialista en climatología, hidrología y drenaje	10 %	30 %	
Técnico/a especialista en trazado	10 %	30 %	
Técnico/a especialista en integración urbanística	10 %	30 %	
Técnico/a especialista en infraestructura y superestructura ferroviaria	10 %	30 %	
Técnico/a especialista en instalaciones ferroviarias	10 %	30 %	
Técnico/a especialista en redes urbanas	10 %	30 %	
Técnico/a especialista en estructuras	-	30 %	

Perfil	% Dedicación mínima		Experiencia/Conocimientos
	Estudio Informativo	Proyecto Ejecutivo	
Técnico/a especialista en estudio explotación	10 %	10 %	Es necesario que acredite una experiencia mínima de 5 años haciendo tareas en esta especialidad
Técnico/a especialista en presupuestos	10 %	30 %	
Técnico/a especialista en ACB y AMC	10 %	-	
Técnico/a especialista en BIM	25 %	75 %	

7.2. EQUIPO HUMANO MÍNIMO LOTE 2

Perfil	Responsabilidad
Técnico/a propuesto como responsable del Estudio de movilidad	Es el/la máximo responsable de la correcta prestación del servicio. Por lo tanto, será responsable de la gestión del servicio en las condiciones descritas en este pliego. Sus principales tareas son: • Controlar y gestionar los recursos del servicio • Gestionar acciones correctivas en las incidencias. • Gestionar los cambios. • Aseguramiento del cumplimiento del plan de calidad. Será responsable de la coordinación del estudio de movilidad con el estudio de evaluación de movilidad generada del plan director urbanístico a redactar por el ayuntamiento.
Técnico/a especialista en movilidad	Es la persona responsable de la redacción del estudio de movilidad a anexar al estudio informativo. También realizará trabajos de campo y participará en reuniones con los técnicos municipales para obtener información de partida, aclarar directrices y objetivos del plan de movilidad urbana, poner en común soluciones, etc.

La experiencia profesional y la dedicación mínima estimada que se exige para cada perfil es la siguiente:

Perfil	% Dedicación mínima	Experiencia/Conocimientos
Técnico/a propuesto como responsable del Estudio de movilidad	10 %	Es necesario que acredite una experiencia mínima de 15 años en redacción de estudios de movilidad en calidad de autor.
Técnico/a especialista en movilidad	50 %	Es necesario que acredite una experiencia mínima de 5 años haciendo tareas en esta especialidad

7.3. EQUIPO HUMANO MÍNIMO LOTE 3

Perfil	Responsabilidad
Técnico/a propuesto como autor/a del estudio de impacto ambiental	Es el/la máximo responsable de la correcta prestación del servicio. Por lo tanto, será responsable de la gestión del servicio en las condiciones descritas en este pliego. Sus principales tareas son: • Controlar y gestionar los recursos del servicio • Gestionar acciones correctivas en las incidencias. • Gestionar los cambios. • Asegurar el cumplimiento del plan de calidad.
Técnico/a especialista en planeamiento urbanístico	Es la persona responsable de la realización del apartado de planeamiento urbanístico. Deberá comprobar y analizar los planeamientos urbanísticos del ámbito y ver cómo afectan a las diferentes alternativas planteadas.
Técnico/a especialista en paisaje	Es la persona responsable del estudio de los diferentes paisajes existentes en el ámbito de actuación y de cómo se integran las alternativas en el estudio.
Técnico/a especialista en medio natural	Es la persona responsable de la redacción de los apartados relacionados con el medio natural (vegetación, flora y fauna).
Técnico/a especialista en geología, hidrología y atmósfera	Es la persona responsable del estudio geológico del ámbito, de estudiar los efectos hidrogeológicos de la actuación y de estudiar los efectos de la hidrología y la atmósfera.
Técnico/a especialista en ruidos y vibraciones	Es la persona responsable de la redacción del estudio acústico y vibraciones.
Técnico/a especialista simulación acústica/vibraciones	Es la persona responsable de la simulación acústica.
Técnico/a especialista en suelos contaminados	Es la persona responsable de la búsqueda de la existencia de posibles suelos contaminados en el ámbito de la actuación.
Técnico/a especialista en patrimonio arqueológico	Es la persona responsable de la realización del apartado de patrimonio arqueológico. Deberá revisar y actualizar la prospección superficial arqueológica, realizar la búsqueda bibliográfica del patrimonio y establecer las medidas correctoras.
Técnico/a especialista en evaluación de impactos y medidas correctoras	Es la persona responsable de la realización de la evaluación de impactos y medidas correctoras. Con tal fin deberá coordinarse con el resto del equipo.
Técnico/a especialista delineante/especialista GIS	Es la persona responsable de la generación de la documentación gráfica del estudio.

La experiencia profesional y la dedicación mínima estimada que se exige para cada perfil es la siguiente:

Perfil	% Dedicación mínima	Experiencia/Conocimientos
Técnico/a propuesto como autor/a del estudio de impacto ambiental	25,0 %	Es necesario que acredite una experiencia mínima de 15 años en redacción de estudios de impacto ambiental, en calidad de autor/a.
Técnico/a especialista en planeamiento urbanístico	5,0 %	Es necesario que acrediten una experiencia mínima de 5 años haciendo tareas en las correspondientes especialidades.
Técnico/a especialista en paisaje	5,0 %	
Técnico/a especialista en medio natural	5,0 %	
Técnico/a especialista en geología, hidrología y atmósfera	5,0 %	
Técnico/a especialista en ruidos y vibraciones	10,0 %	
Técnico/a especialista simulación acústica/vibraciones	10,0 %	
Técnico/a especialista en suelos contaminados	5,0 %	
Técnico/a especialista en patrimonio arqueológico	5,0 %	
Técnico/a especialista en evaluación de impactos y medidas correctoras	10,0 %	
Técnico/a especialista delineante/especialista GIS	20,0 %	

8. METODOLOGÍA A APLICAR EN EJECUCIÓN DEL SERVICIO

8.1. NORMATIVA APLICABLE

Para la realización del estudio informativo y posterior redacción del proyecto ejecutivo, la empresa contratista tendrá en cuenta la normativa, ordenanzas y recomendaciones existentes y vigentes en el transcurso de la redacción del Estudio, obligatorias o no, que pueda ser de aplicación en el mismo.

En cuanto al estudio de impacto ambiental, por un lado, el marco jurídico actual respecto a la evaluación de impacto ambiental de proyectos es el regulado mediante la Ley 21/2013, de diciembre de 2013, de evaluación ambiental (BOE n.º 296 11.12.2013). Según la Ley 21/2013 (Anexo II: Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª), los proyectos de tranvía están sometidos a la evaluación de impacto ambiental simplificada. La actuación proyectada pertenece al grupo 7f: tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.

Por otra parte, hay que tener en cuenta la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que modifica varios artículos de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental. Entre las modificaciones se encuentra el estudio de la vulnerabilidad del proyecto objeto de evaluación ambiental frente a riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

Por último, la Ley 16/2017, del cambio climático, de Cataluña, que prescribe en su artículo 21.2 consideraciones a incluir en relación con:

- a. La definición de objetivos de reducción de emisiones, el análisis de su vulnerabilidad a los impactos del cambio climático y el establecimiento de un mecanismo de seguimiento. Este análisis debe evaluar, al menos, el impacto sobre la nueva infraestructura de fenómenos meteorológicos extremos y de la falta de suministros, y el sistema de monitorización de las medidas.
- b. La evaluación de su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero, incluido su impacto sobre la capacidad de sumidero del territorio afectado, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y desmantelamiento o finalización. Esta evaluación debe recoger, para cada una de las alternativas, una estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Además del marco legislativo anterior, se tendrán en cuenta la legislación, ordenanzas y demás normativas que puedan ser de aplicación en el análisis de los vectores ambientales.

8.2. METODOLOGÍA BIM

El Acuerdo de Gobierno de la Generalitat de Catalunya, aprobado el 11 de diciembre de 2018, establece lo siguiente:

“

1. *La metodología de trabajo Building Information Modelling (BIM) se debe aplicar de forma obligatoria a todos los contratos de obra civil y de edificación, de concesión de obras y de concursos de proyectos, que tienen por objeto obras de primer establecimiento, rehabilitación o restauración, promovidos por la Administración de la Generalitat de Catalunya y su sector público que tengan un valor estimado igual o superior al establecido por los contratos sujetos a regulación armonizada, según la legislación de contratos del sector público, y se extiende a todos los contratos relativos o vinculados a las obras a que se refieren estos contratos.*

La utilización de la metodología BIM puede establecerse como prescripción técnica en los pliegos de prescripciones técnicas o en los documentos descriptivos, según corresponda, o bien como condición de ejecución en los pliegos de cláusulas administrativas particulares.

2. *A efectos de lo establecido en el apartado primero de este Acuerdo, son contratos relativos o vinculados los que se corresponden con el ciclo integral de la obra, que comprende desde la fase de diseño y proyecto de un edificio o construcción hasta la etapa de fin de vida, pasando por la ejecución de las obras y su explotación.*
3. *Los departamentos y entes del sector público de la Generalitat de Catalunya podrán exigir la utilización de la metodología BIM en contratos de obras, de concesión de obras o concursos de proyectos o en los contratos relativos o vinculados a estos, independientemente del valor estimado del contrato, si el correspondiente órgano de contratación lo considera pertinente, entre otros supuestos cuando por la propia singularidad de las obras la utilización de la metodología BIM pueda generar mayores rendimientos. ...”*

La ATM, consorcio interadministrativo, está compuesto mayoritariamente por la Generalitat de Catalunya, pertenece pues a su sector público y, por lo tanto, le es de aplicación el contenido del Acuerdo de Gobierno.

Ante el impacto de este Acuerdo de Gobierno en los proyectos que puede llevar a cabo la ATM, en concreto aquellos en el ámbito del tranvía del área de Barcelona, la ATM decidió encargar una hoja de ruta para la implantación de esta metodología BIM

Según la hoja de ruta, actualmente la estrategia de la ATM, como promotor de la actuación tranviaria, en la implementación de esta metodología es la de **fomentar el BIM** en sus contratos, dado que en estos momentos no se ha elaborado un sistema de gestión de la información basado en metodología BIM.

8.2.1. REQUERIMIENTOS

La redacción del Estudio Informativo y del estudio de impacto ambiental se realizarán con metodología BIM.

Los objetivos BIM de la ATM son:

- **Para la fase de planificación** (Estudio Informativo):
 1. Identificación de las condiciones existentes y futuras del emplazamiento.
 2. Estudiar las repercusiones/impactos de las distintas alternativas en el entorno.
 3. Analizar la implantación de las alternativas y cómo se relacionan y se integran con su entorno.
 4. Estimación de costes de ejecución de las alternativas.
 5. Mejorar la comunicación/difusión y participación del proyecto mediante la modelización de alternativas.
- **Para la fase de diseño** (Proyecto Ejecutivo):
 6. Ayuda a la toma de decisiones en fase de diseño.
 7. Mejorar la calidad del proyecto, disminuyendo errores o conflictos en interfaces de disciplinas/subsistemas, que puedan tener posterior repercusión en fase de ejecución.
 8. Garantizar los atributos mínimos de definición para la futura fase de explotación y mantenimiento.
 9. Facilitar la futura ejecución de la obra.

Como se ha descrito anteriormente, la empresa contratista del lote 1 será la encargada de aplicar esta metodología BIM, integrando el alcance de los demás lotes. Con tal fin, tendrá que redactar una **propuesta de Plan de Ejecución BIM (PEB)**.

El PEB es la herramienta de planificación que debe ayudar a gestionar el proceso BIM y que tiene como propósito establecer las normas básicas para definir el marco de trabajo en el que se desarrollará la actuación basada en un modelo BIM.

El PEB será redactado por la persona responsable BIM del equipo de la actuación (*BIM Manager*) y recogerá las conclusiones de la preparación de la actuación, detallando todos los aspectos que sean de aplicación, teniendo en cuenta las características de la actuación, la fase y el tipo de contrato.

El PEB correspondiente recopilará los agentes que sean necesarios, los objetivos específicos para la actuación, la asignación de roles y responsabilidades por parte del equipo humano definido en los puntos anteriores, la definición de las acciones y usos BIM para conseguirlos, los entregables que deben elaborarse, la estructura de la información detallando modelos y objetos que haya que generar en su desarrollo, las pautas a seguir para trabajar en un entorno colaborativo que permita compartir la información generada durante todo el proceso y las

características tanto del espacio físico como de la plataforma tecnológica que facilite la colaboración entre los agentes.

También incluirá el proceso de aseguramiento y de control de calidad que deberá llevarse a cabo durante el desarrollo de la actuación.

Para la generación del PEB, a falta de un Manual/Guía BIM propios de la ATM, las empresas contratistas podrán basarse en el Manual y Guía BIM de la Generalitat de Catalunya.

La generación de planos 2D pedidos en las correspondientes Directrices sobre el contenido de los documentos (puntos 8.3 y 8.4 de este PPT) se realizarán a partir del modelo BIM.

Se realizará una primera entrega del PEB en el mes 1 del inicio de contrato, correspondiente a la fase de planificación (Estudio Informativo).

Una segunda entrega/actualización del PEB se realizará en el primer mes desde el inicio de la redacción del proyecto ejecutivo.

En ambos casos, se someterán a la aprobación de la ATM.

8.3. DIRECTRICES SOBRE EL CONTENIDO DEL ESTUDIO INFORMATIVO (LOTE 1)

La empresa adjudicataria redactará el Estudio Informativo, basándose en el Estudio de 2011 y las directrices surgidas del planeamiento urbanístico derivado del nuevo modelo de ciudad post-soterramiento surgido del concurso internacional de ideas. Las directrices sobre el contenido del Estudio Informativo se encuentran a continuación.

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO INFORMATIVO.

El Estudio Informativo deberá cumplir lo especificado en la Ley 4/2006, ferroviaria, de Cataluña e incluir los siguientes documentos:

DOCUMENTO N.º 1. - Memoria y anexos.

Memoria.

Anexos de la Memoria:

Anexo n.º 1. Antecedentes

Anexo n.º 2. Planeamiento urbanístico.

Anexo n.º 3. Cartografía y Topografía.

Anexo n.º 4. Tráfico.

Anexo n.º 5. Instalaciones ferroviarias.

Anexo n.º 6. Geología y geotecnia.

Anexo n.º 7. Climatología, hidrología y drenaje.

Anexo n.º 8. Trazado.

Anexo n.º 9. Secciones tipo y firmes.

Anexo n.º 10. Expropiaciones y Servicios afectados.

Anexo n.º 11. Análisis multicriterio.

Anexo n.º 12. Presupuesto total estimativo.

Anexo n.º 13. Titularidades y catálogos.

Anexo n.º 14. Reportaje fotográfico.

DOCUMENTO N.º 2.- Planos.

Planos de Situación general, de conjunto y de planta.

Planos de Perfiles longitudinales.

Perfiles transversales.

Planos de Secciones-tipo.

Planos de Drenaje transversal.

Planos de Drenaje longitudinal.

Planos de Obras de fábrica.

Planos de Instalaciones ferroviarias.

Planos de túneles.

Planos de Expropiación y Servicios afectados.

Plano de paradas

Plano de la Red de Transporte Público Colectivo.

DOCUMENTO N.º 3.- Presupuesto.

Estado de mediciones.

Cuadro de Precios unitarios para la valoración de las obras.

Presupuestos parciales.

Presupuestos estimativos del itinerario.

Documento n.º 1.- memoria y anexos.

Para cada itinerario alternativo estudiado, tanto en la Memoria como en los Anexos, se incluirán los documentos señalados de aquí en adelante.

MEMORIA

La memoria debe tratar los siguientes puntos:

Antecedentes administrativos. Se incluirá, entre otras, una breve descripción del procedimiento administrativo que ha seguido la actuación.

Cumplimiento de prescripciones.

Descripción de las características técnicas y funcionales de las soluciones estudiadas.

Análisis socioeconómico de las alternativas y selección de la más favorable.

Presupuestos estimativos.

ANEXOS

Se redactarán teniendo en cuenta las recomendaciones, instrucciones y normas vigentes en el momento de la confección del estudio informativo. Algunos de los anexos si ya han sido incorporados en la memoria del estudio informativo no será necesario repetirlos.

La empresa contratista, según su criterio o bajo instrucciones de la ATM, podrá incluir en la memoria otros anexos que considere necesarios para una justificación más completa del Estudio, además de los que se definen a continuación, que tendrán que incluirse en el Estudio, si son de aplicación.

ANEXO N.º 1. ANTECEDENTES

Este anexo debe adjuntar toda aquella documentación considerada conveniente a fin de informar de las diferentes fases administrativas por las que ha pasado la actuación hasta el momento de la redacción del estudio informativo. Entre otros documentos tendrán que estar: las aprobaciones de los estudios y proyectos relacionados con el objeto del encargo, el encargo o autorización para la redacción del estudio y la correspondiente orden de estudio.

ANEXO N.º 2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El objetivo del presente anexo es la identificación de los usos del suelo del ámbito territorial objeto de la actuación y la recopilación de los planes de ordenación vigentes que se encuentran a lo largo de la traza, con el fin de poder calificar la zona de proyecto desde el punto de vista territorial.

Es necesario tener en cuenta para la actualización de este anexo que se estará redactando el Plan Director Urbanístico (PDU) de ordenación del ámbito de la ciudad después del soterramiento del ferrocarril.

Sin carácter limitativo es necesario consultar el Registro de Planeamiento Urbanístico de Cataluña (RPUC) y el Mapa Urbanístico de Cataluña (MUC) y la página web del Departamento de la Vicepresidencia y de Políticas Digitales y Territorio de la Generalitat de Catalunya de donde para cada municipio se determinan los instrumentos de planeamiento vigentes.

Tal y como se prevé en los compromisos del Protocolo, la ATM dispondrá de la documentación urbanística necesaria que se pondrá a disposición de la empresa contratista para la actualización de este anexo.

ANEXO N.º 3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Este anexo debe incluir la totalidad de los datos recogidos específicamente para el estudio informativo; la de la localización en planta y alzado de los servicios existentes, así como cualquier otro dato que pueda ser necesario para la completa definición de los trabajos a realizar.

Asimismo, se incluirán la comprobación y la implantación de las bases de replanteamiento, y la asignación, si procede, de nuevas coordenadas, así como las coordenadas de las bases más cercanas de los tramos adyacentes al de Proyecto en el sistema que resulte más adecuado, de forma que quede asegurada la coordinación de los replanteamientos con los tramos contiguos.

Habrà que detallar los medios físicos y de cálculo empleados, y acompañar los datos obtenidos con los planos, croquis y fotografías de la situación de las bases de replanteo que permitan su localización y reconstrucción en caso de pérdida.

ANEXO N.º 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El estudio geológico-geotécnico de la traza debe establecer (con la máxima fiabilidad posible, compatible con la escala):

*El reconocimiento de los materiales a lo largo de cada una de las alternativas estudiadas;
El establecimiento de los problemas y/o dificultades de ejecución de cada alternativa por las características de los terrenos atravesados;
La estimación cuantitativa de la incidencia de dichos problemas y/o dificultades en los costes de ejecución de cada alternativa;
El juicio técnico, en función de los factores señalados, sobre la viabilidad técnica y económica;*

El estudio geotécnico debe analizar los condicionantes impuestos por las características de los terrenos hallados por las diferentes alternativas a la hora de materializar cada solución.

Debe objetivar adecuadamente estos condicionantes, de forma que puedan evitarse apreciaciones subjetivas que dejen de lado, sin un mejor análisis, alternativas posibles y más ventajosas por funcionalidad, economía y respeto al medio.

Para la actualización de este anexo de estudio geológico y geotécnico se tendrán que verificar (y actualizar, si procede) las tareas sucesivas que se detallan a continuación:

Recopilación y análisis de información previa.

Se comprobarán las fuentes de información utilizadas y para su actualización se podrán utilizar otros estudios y proyectos realizados en el ámbito de estudio.

Reconocimiento geológico de las distintas alternativas del proyecto.

Tomando como base la información previa recogida y analizada, se verificará y actualizará, si procede, el reconocimiento geológico de los materiales presentes en las diferentes alternativas con el fin de determinar y ampliar cada una de las observaciones realizadas en las fases anteriores, además de los siguientes, entre otros: Unidades geológicas y litologías, estratigrafía, para determinar la categoría de la explanada en las diferentes alternativas a proponer en el ámbito de estudio.

Propuesta de campaña de geotecnia.

Con la información recogida y analizada, y basándose en las propuestas de trazado de las distintas alternativas, se configurará, si procede, una propuesta de campaña de investigación geotécnica de prospecciones y ensayos.

Esta propuesta, que se materializará en un documento aparte, deberá ser aceptada por la ATM para proceder a su ejecución.

Ejecución de la campaña geotécnica.

La ATM validará la campaña y procederá a su encargo.

La campaña contará con los siguientes elementos básicos:

Reconocimientos de campo (calas).

Ensayos in situ (carga de placas).

Ensayos de laboratorio (ensayos de identificación y estado, químicos, de resistencia, deformabilidad, y/u otros).

Para la ejecución de los reconocimientos de campo, ensayos in situ y ensayos de laboratorio, se observarán las normativas vigentes para cada tipo de reconocimiento o ensayo, o en su defecto se cumplirán las normas de buena práctica aplicables.

La campaña será controlada por un técnico a pie de máquinas, mientras duren los trabajos de prospección, incluido en los precios unitarios de los conceptos del cuadro de precios del procedimiento de adjudicación.

Las cajas con los testigos de los sondeos tendrán que permanecer en poder del proyectista hasta al menos la aprobación definitiva del Proyecto.

Verificación y actualización del estudio geológico geotécnico.

Este anexo deberá contener como mínimo los siguientes puntos, recogiendo las observaciones que se detallan:

Índice.

Descripción del proyecto y objetivo del estudio.

Trabajos realizados.

Se recogerá y sintetizará la información previa obtenida.

Se realizará una descripción de los reconocimientos de campo, ensayos in situ, ensayos de laboratorio efectuados durante la campaña geotécnica, incluyendo una descripción de la maquinaria y utillajes empleados.

Se recogerán en forma de tabla resumen, las unidades y mediciones de todos los trabajos de prospección in situ y ensayos efectuados en la campaña geotécnica, indicando la alternativa de trazado a la que pertenecen y la asociación al elemento constructivo que se ha pretendido investigar con ellos.

Geotecnia de los materiales

Se presentará la tramificación en unidades geotécnicas y la caracterización geotécnica de cada una de ellas.

Explanadas.

Se tramitará la traza del proyecto especificando la clasificación de la explanada obtenida según el PG-3 en vigor y justificando la clasificación con cuadros sintéticos con la totalidad de valores necesarios y justificativos que dan lugar a la clasificación y se darán los grosores de los diferentes materiales a aportar y compactar según la categoría de explanada que determine el proyecto.

Conclusiones.

De forma sintética, se resumirán los aspectos fundamentales contemplados en el anexo y se plasmarán las conclusiones, recomendaciones y otros puntos que el autor considere. El estudio geotécnico deberá ser realizado por un técnico competente y será firmado por un autor o autores, especificando su pertenencia a la empresa especializada que lo haya confeccionado.

Los trabajos encargados a terceros, serán asumidos por el autor o autores del proyecto que tendrán que firmar al lado del autor del estudio geotécnico.

ANEXO N.º 5. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE.

El contenido de este anexo debe incluir un estudio de los datos climáticos e hidrológicos del ámbito de este estudio y su zona de influencia. Se revisarán y actualizarán, si procede, los datos de pluviometría de la zona, a fin de calcular los caudales de diseño para cada una de las cuencas y sus características, a fin de determinar las secciones hidráulicas necesarias para desguazarlas.

A tal efecto, se tendrán en cuenta los planes de alcantarillado existentes o en desarrollo, manteniendo contactos con los municipios correspondientes y teniendo en cuenta la información facilitada por estos.

En este anexo deben quedar definidos perfectamente, tanto en planta como en alzado, todas las obras de alcantarillado, justificando la tipología escogida, analizando con los correspondientes cálculos su capacidad.

Se redactará, en su caso, el estudio hidrológico de la cuenca correspondiente para justificar el caudal del cálculo.

También será necesario definir y concretar las modificaciones tanto provisionales como definitivas, en su caso, de los cauces afectados por la ubicación de las obras de drenaje.

Se adjuntará también el perfil de inundación en la zona de obra y los cuadros y esquemas que se crean convenientes a fin de esclarecer y concretar las diferentes tipologías de obras de drenaje, capacidades, caudales, etc.

ANEXO N.º 6. TRAZADO.

En el apartado correspondiente de este capítulo quedarán definidos los parámetros de diseño de trazado admisibles.

El trazado tranviario debe optimizarse tanto a nivel de explotación (velocidad comercial, mantenimiento de vías, confort del usuario) como de seguridad.

Se revisará y actualizará el cálculo completo de los ejes en planta, consiguiendo un trazado que priorice la comodidad del usuario, limite la inclinación de los tranvías y las oscilaciones de la suspensión y limite el espacio lateral sobre la vía, que va en detrimento de la estabilidad y provoca un desgaste acelerado de los carriles.

En la actualización se incorporarán los cambios derivados del desplazamiento de la parada terminal.

El diseño del trazado se realizará mediante alineaciones rectas y curvas enlazadas mediante curvas de transición en planta, que se diseñan en principio sin peralte para permitir una correcta nivelación a nivel de cruces viarios que permitan el paso de los vehículos en buenas condiciones. Sin embargo, se ha indicado más adelante una descripción de las condiciones de peralte que pueden aplicarse. En este caso, la empresa contratista deberá fijar las fórmulas de radio/peralte/velocidad máxima para ambos tipos de tramo (segregado y no segregado). El alzado se definirá mediante alineaciones de pendiente constante enlazadas con curvas de acuerdo vertical.

Como se ha mencionado anteriormente, las nociones de confort de los pasajeros tienen un carácter más restrictivo para la geometría que las condiciones de seguridad de la circulación de tranvías. Esto lleva a calcular las longitudes de transición con parámetros anchos. En este sentido, la longitud mínima de los elementos del trazado (rectas, curvas, transiciones, pendientes), estará limitada por la fórmula $L_{\min} (m) = 0,5xV$ (km/h), con un valor mínimo de 10 metros.

La definición geométrica se realizará (excepto en casos particulares) para cada eje de vía por separado.

Con estas premisas se describen a continuación una serie de criterios generales que se tendrán que adoptar en el diseño del trazado.

Reglas para la realización del trazado en planta

Siendo la velocidad un parámetro primordial en el cálculo de la implantación de las vías de ferrocarril, se detallan a continuación las diversas velocidades máximas y adoptadas para el cálculo del trazado de la línea de tranvía:

- 50 km/h, en plataforma no segregada (plataforma accesible a todos los vehículos) y en los cruces.*
- 50 km/h, en plataforma protegida (plataforma reservada, separada físicamente de servicios de vías públicas de circulación general por un elemento superable).*
- 15 km/h, sobre un aparato de vía en vía desviada.*
- 50 km/h, sobre un aparato de vía en vía directa cogido por talón.*
- 30 km/h, sobre un aparato de vía directa cogido por punta.*
- 30 km/h, en la entrada de parada.*

En cuanto a las transiciones en planta:

Se deben evitar, siempre que sea posible, las clotoides demasiado cortas que limitan la velocidad a un valor inferior al permitido en la parte circular.

La velocidad de referencia para el cálculo de la clotoide será determinada por $A=1 \text{ m/s}^2$.

Se adoptarán, si es necesario, clotoides disimétricas en función de la tipología del sitio. Con una alineación recta que incita a la velocidad en salida de curva, la velocidad de dimensionado de la clotoide será la velocidad adoptada en la parte circular aumentada en un 20 %.

Entre dos curvas de curvatura de distinto signo hay que intentar disponer unos elementos de recta de al menos 10 m para no introducir torsiones en el material móvil y no acelerar el desgaste de carriles y ruedas ni aumentar el fenómeno de chirrido. En caso de no ser posible introducir una recta de longitud mínima entre una curva y una contracurva, estas se dispondrán del mismo radio.

La aceleración no compensada se limita con el objetivo de:

*Conservar una comodidad suficiente para el viajero;
Limitar la inclinación de los vehículos y oscilaciones de suspensión;
Limitar los esfuerzos sobre la vía que perjudican a su estabilidad y provocan un desgaste acelerado de los carriles.*

El límite de aceleración transversal a tomar en consideración para el cálculo de implantación de las vías de tranvía es de 1 m/s².

Este límite, para el cálculo de la velocidad de explotación, se disminuirá al valor de 0,68 m/s².

Por otra parte, se adopta, por razones de confort y para evitar las oscilaciones de las suspensiones, el valor para la variación de la aceleración en el tiempo (Jerk) de 0,4 m/s³.

Reglas para la realización del trazado en alzado

La pendiente máxima en línea admisible puntual (operación, parada y arranque seguros en ambos sentidos, con carga máxima según Norma VDV 150) se fija en un 75 ‰, de forma que el material móvil sea capaz de arrancar en pendiente de subida a plena carga y con la mitad de la motorización disponible, con una aceleración residual de 0.01 g. La longitud máxima admisible por el material móvil a plena carga es de 100 metros.

La pendiente máxima en parada, vías de maniobra, terminales, será inferior o igual al 25 ‰ para evitar la deriva de un vehículo cuyos frenos no estén bloqueados. Excepciones a esta norma generalmente adoptada deben ser justificadas considerando las prestaciones del sistema de frenado del material móvil, de forma que no existan riesgos para la seguridad.

En caso de combinación de una pendiente y de una curva en planta, la relación entre pendiente p y radio R es:

$$p + \frac{800}{R} \leq 75 \text{ ‰} \quad (P \text{ en ‰} - R \text{ en m})$$

La pendiente máxima deseable (sin limitación de longitud) se fija en un 50 ‰.

La conexión de las pendientes tienen el siguiente radio en función de la velocidad:

<i>Por una velocidad de:</i>	<i>un radio de:</i>
70 km/h	1900 m
60 km/h	1400 m
50 km/h	1.000 m
40 km/h	620 m

Para variaciones débiles de pendientes, se aplicará un radio que dé una longitud de parábola mínima de cerca de 20 metros.

Se evita, en la medida de lo posible, radios verticales inferiores a 1.000 m.

En caso de imposibilidad, los radios verticales mínimos admisibles serán de 500 metros en curva convexa y de 300 metros en curva cóncava (en alineación recta).

Por razones de adherencia, potencia instalada y comodidad de viajeros, se evitará al máximo implantar transiciones parabólicas en alzado en las zonas curvas y de clotoideas, ni con tramos de aparatos de vía ni en los tramos de estación (andenes). Además, la colocación de las vías es muy delicada en estas condiciones. Si verdaderamente la topografía de los sitios no lo permite, se aceptará para compensar variaciones de pendientes débiles, las siguientes combinaciones:

Radio en planta de 40 a 70 metros $R \geq 3.000 \text{ m.}$
Radio en planta de 70 a 200 metros $R \geq 1.500 \text{ m.}$

Por debajo de estos valores, será necesario realizar un estudio fino de distancia al suelo del material rodante.

Otras reglas para el diseño de la plataforma tranviaria

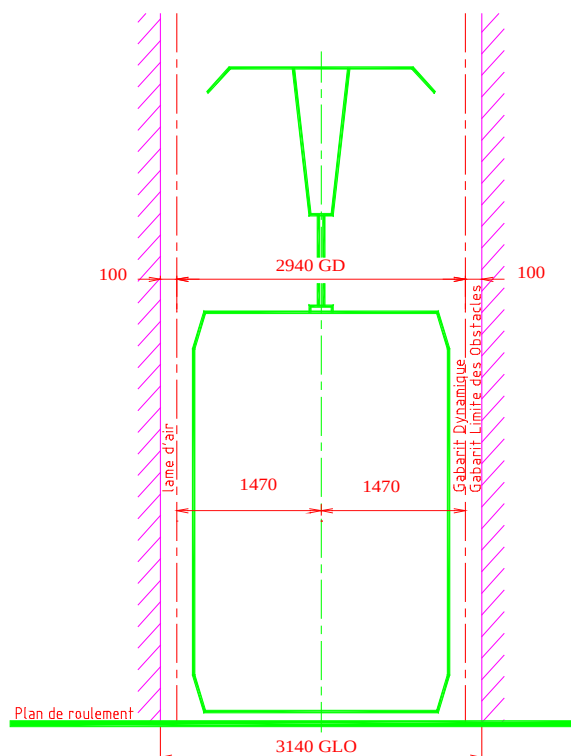
Para el diseño de la plataforma y el empleo del sistema en toda su longitud se estudiarán los gálibos estático, cinemático, dinámico y total, predeterminados por el material móvil existente en el momento de la redacción de este Pliego.

El gálibo estático es la línea geométrica teórica que envuelve al material móvil en un plano transversal cuando este está parado en vacío en una vía horizontal, su eje vertical de simetría se confunde entonces con el eje de la vía.

El gálibo libre de obstáculos es el gálibo dentro del cual no deben implantarse obstáculos tales como: estructuras, postes de señalización, palos soporte de las líneas aéreas, con la excepción de los bordes de los andenes. Se define a partir del gálibo dinámico aumentado por una lámina de aire. Esta lámina de aire es de:

100 mm en alineación recta.
110 mm en el exterior de una curva.
120 mm en el interior de una curva.

En la siguiente figura se representan estos gálibos para el material móvil existente, en alineación recta:



En el caso de las curvas se tendrá en cuenta el sobreancho para cada uno de los radios considerados. Los sobreanchos en curva son introducidos por las flechas debidas por los desplazamientos del lado interior y del lado exterior, del eje del vehículo en relación con el eje de la vía.

En una transició entre una alineació recta y una curva de radio R , se adopta el siguiente criterio:

hacer variar linealmente el gálibo libre de obstáculos entre el origen y el extremo de la transición.
mover en dirección a la alineación recta el gálibo libre de obstáculos así calculada una distancia igual a la semi-longitud ficticia de la caja aumentada de un semi-entreeje de bogies, en una longitud de 15 m.

Los siguientes cuadros de las influencias en curvas da las características de estos sobreanchos en curva.
Con palos de catenaria centrales:

Radi	Gàlils Din.		Entre eix	Ample Plataforma	G.L.O		Radi
Int. (m)	Int.	Ext.	Vies		Int.	Ext.	Ext. (m)
20	1567	1709	3816	7322	1687	1819	23.816
25	1536	1673	3749	7188	1656	1783	28.749
30	1514	1649	3703	7096	1634	1759	33.703
35	1500	1631	3671	7032	1620	1741	38.671
40	1489	1617	3646	6982	1609	1727	43.646
50	1474	1598	3612	6914	1594	1708	53.612
60	1463	1585	3588	6866	1583	1695	63.588
70	1456	1576	3572	6834	1576	1686	73.572
80	1450	1569	3559	6808	1570	1679	83.559
90	1446	1563	3549	6788	1570	1673	93.549
100	1442	1559	3541	6772	1570	1669	103.541
110	1440	1555	3535	6760	1570	1665	113.535
120	1437	1552	3529	6748	1570	1662	123.529
150	1432	1546	3520	6728	1570	1656	153.520
160	1434	1544	3520	6728	1570	1654	163.520
200	1439	1539	3520	6728	1570	1649	203.520
250	1444	1535	3520	6729	1570	1645	253.520
275	1445	1533	3520	6728	1570	1643	278.520
280	1446	1533	3520	6729	1570	1643	283.520
300	1447	1532	3520	6729	1570	1642	303.520
350	1449	1530	3520	6729	1570	1640	353.520
400	1450	1529	3520	6729	1570	1639	403.520
450	1451	1527	3520	6728	1571	1637	453.520
500	1452	1527	3520	6729	1572	1637	503.520
700	1454	1524	3520	6728	1574	1634	703.520
1000	1456	1523	3520	6729	1576	1633	1003.520
1200	1457	1522	3520	6729	1577	1632	1203.520
1250	1457	1522	3520	6729	1577	1632	1253.520
2000	1458	1521	3520	6729	1578	1631	2003.520
5000	1460	1519	3520	6729	1580	1629	5003.520
Al.Recta	1470	1470	3520	6660	1570	1570	Al. Recta
Espai per a la implantació de pals centrals = 350 mm							

Con palos laterales:

Radi	Gàlils Din.		Entre eix Vies	Ample Plataforma	G.L.O		Radi
Int. (m)	Int.	Ext.			Int.	Ext.	Ext. (m)
20	1567	1709	3466	6972	1687	1819	23.466
25	1536	1673	3399	6838	1656	1783	28.399
30	1514	1649	3353	6746	1634	1759	33.353
35	1500	1631	3321	6682	1620	1741	38.321
40	1489	1617	3296	6632	1609	1727	43.296
50	1474	1598	3262	6564	1594	1708	53.262
60	1463	1585	3238	6516	1583	1695	63.238
70	1456	1576	3222	6484	1576	1686	73.222
80	1450	1569	3209	6458	1570	1679	83.209
90	1446	1563	3199	6438	1570	1673	93.199
100	1442	1559	3191	6422	1570	1669	103.191
110	1440	1555	3185	6410	1570	1665	113.185
120	1437	1552	3179	6398	1570	1662	123.179
150	1432	1546	3170	6378	1570	1656	153.170
160	1434	1544	3170	6378	1570	1654	163.170
200	1439	1539	3170	6378	1570	1649	203.170
250	1444	1535	3170	6379	1570	1645	253.170
275	1445	1533	3170	6378	1570	1643	278.170
280	1446	1533	3170	6379	1570	1643	283.170
300	1447	1532	3170	6379	1570	1642	303.170
350	1449	1530	3170	6379	1570	1640	353.170
400	1450	1529	3170	6379	1570	1639	403.170
450	1451	1527	3170	6378	1571	1637	453.170
500	1452	1527	3170	6379	1572	1637	503.170
700	1454	1524	3170	6378	1574	1634	703.170
1000	1456	1523	3170	6379	1576	1633	1003.170
1200	1457	1522	3170	6379	1577	1632	1203.170
1250	1457	1522	3170	6379	1577	1632	1253.170
2000	1458	1521	3170	6379	1578	1631	2003.170
5000	1460	1519	3170	6379	1580	1629	5003.170
Al. Recta.	1470	1470	3170	6310	1570	1570	Al. Recta.

Resumen de los parámetros de diseño

Velocidad máxima de circulación:	50 km/h, en tramo urbano.
Aceleración máxima transversal no compensada:	0,68 m/s ² en explotación (1 m/s ² para el cálculo de ejes).
Sobre aceleración transversal (Jerk) máxima:	0,40 m/s ³
Ancho de vía:	1.435 mm.
Radio horizontal mínimo en línea:	30 m, excepcionalmente 25 m.
Radio horizontal mínimo en apartados, cocheras, talleres y vías de servicio:	20 m.
Curva de transición entre recta y curva horizontal:	Tipo clotoide
Radio vertical mínimo de la red:	1.000 m, excepcionalmente: en zonas con catenaria convencional: 300 m cóncavo, 500 m convexo en zonas con sistema tercer carril (APS): 700 m cóncavo, 500 m convexo
Pendiente máximo deseable en línea (sin límite longitud):	50 ‰
Pendiente máxima admisible en línea (puntual):	75 ‰
Peralte máximo:	0 mm, en las paradas 150 mm, en tramos segregados (exclusivos) y/o separados 45 mm, en tramos compartidos (compatible con la pendiente transversal del vial)
Variación de peralte máxima:	2,5 mm/m
Distancia mínima entre ejes de dos vías paralelas en recta:	
	3,17 m (sin báculo en la entrevía) 3,52 m (con báculo en la entrevía)
Ancho total mínimo de franja reservada (2 vías en recta):	
	6,31 m (sin báculo en la entrevía)+separador 6,66 m (con báculo en la entrevía)+separador
Ancho franja en paradas:	11,97 m (parada andenes laterales) 10,04 m (parada de andén central)
Altura del hilo de contacto de suministro eléctrico sobre la cabeza de carril:	
	Máxima: 6,00 m Normal y cruces: 5,75 m Mínima (aplicable en tramos inaccesibles por otros vehículos): 4,00 m
Longitud de andén en las paradas (deben permitir composiciones dobles):	
	Mínimo absoluto: 62,4 m General: 65 m
Altura del borde del andén sobre la cabeza de carril:	28 cm

El anexo de trazado debe incluir:

Planta: Estado de alineaciones con PK y coordenadas de los puntos de cambio; coordenadas de los centros y radios de las curvas circulares; parámetros de las clotoides.

Alzado: Estado de alineaciones con PK y cotas de los puntos de cambio; cotas de los vértices, parámetros y flechas de las curvas de acuerdo. Pendientes de los subientes y bajantes. Pendientes transversales y transiciones.

Análisis de los trazados alternativos desde el punto de vista de la seguridad viaria.

Para cada una de las alternativas de trazado se estudiarán las heterogeneidades: curvas de pequeño radio después de tramos rectos largos; seguido de curvas; grandes pendientes... y las zonas especiales (bifurcaciones y otras zonas de maniobra...), proponiendo las actuaciones específicas necesarias: aparcamientos, aceras, alumbrado, ajuste de cruces...

ANEXO N.º 7. INTEGRACIÓN URBANA.

Una de las características de la implantación de los sistemas tranviarios modernos es la regeneración urbanística de su entorno, como fue el caso de la red Trambaix. Esta regeneración es evidente, por un lado, debido a la propia inversión asociada a la construcción de la plataforma tranviaria y la urbanización de su entorno inmediato (renovación de aceras, pavimentación, alcantarillado, iluminación, mobiliario urbano); y por otro, a la inversión privada que se produce ante una mejora de la imagen y de accesibilidad a los viales por donde pasará el nuevo sistema de transporte (comercios, actuaciones inmobiliarias, etc.).

Esta característica resulta aún más importante cuando la implantación debe llevarse a cabo en ejes donde la sección tiene puntos singulares.

Teniendo en cuenta lo anterior, la actuación incluye en la mayoría del trazado la urbanización de fachada a fachada. La implantación de la plataforma tranviaria debe buscar el máximo compromiso entre garantía de velocidad comercial del servicio tranviario, seguridad viaria, permeabilidad e integración urbana.

Sin embargo, la solución de implantación debe analizar y resolver de la mejor forma posible los diferentes elementos que conforman el viario urbano:

El espacio del peatón.

El espacio del ciclista.

El espacio del vehículo: circulación y aparcamiento.

El espacio del transporte público: inserción de la plataforma tranviaria.

Todos estos aspectos deben trabajarse en coordinación con el Ayuntamiento y teniendo presente los datos de entrada del concurso internacional de ideas o los que puedan resultar de la elaboración del Plan Director Urbanístico del ámbito correspondiente al soterramiento de la línea de ferrocarril.

En resumen, la componente de la integración urbana de la implantación tranviaria tiene un peso muy importante en este trabajo. A tal efecto deben incluirse planos de planta, transversales y de detalle que complementen la información paisajística y de integración urbana de los planos que incluyen el trazado tranviario, así como fotomontajes o imágenes renderizadas de las secciones más singulares.

ANEXO N.º 8. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

El objetivo de la estructura de la vía es el reparto uniforme de cargas en la plataforma, el mantenimiento del ancho de vía y el guiado y sustentación de los vehículos con unos gastos mínimos de conservación. Además, la estructura debe soportar el revestimiento de la vía que según la sección permitirá la circulación de vehículos de carretera, de peatones, de ciclistas o dará solo carácter ornamental.

La vía tendrá ancho UIC, es decir de 1.435 mm, con carril continuo soldado. El tipo de carril será de garganta tipo Ri-55 (red actual) o Ri-60 (utilizado en la conexión los tranvías) sobre vía en placa, con fijaciones elásticas y elastómero bajo patín, con elementos aislantes y elásticos entre el carril y el revestimiento. En función de las características de cada tramo debe definirse el revestimiento superficial de la vía en placa hasta la cota de cabeza de carril.

ANEXO N.º 9. MATERIAL MÓVIL

En este anexo deben definirse las características del material móvil. Si del estudio de explotación se materializara la necesidad de material móvil adicional, este debería ser apto para circular por toda la red tranviaria del área de Barcelona.

Se tendrán en cuenta las necesidades de flota por otras actuaciones previstas.

ANEXO N.º 10: INSTALACIONES TRANVIARIAS

Este anexo debe dividirse en los diferentes capítulos que constituyen los elementos que componen las instalaciones tranviarias:

Alimentación eléctrica y subestaciones de tracción o ampliación de las existentes, si procede.

Electrificación.

Enclaves y señalización ferroviaria.

Señalización viaria.

Sistema de radiocomunicaciones.

Red troncal de comunicaciones.

Sistema de videovigilancia (CTTV).

Sistema de telefonía e interfonía.

Sistema de megafonía.

Sistema de ayuda a la explotación (SAE).

Sistema de Información al Viajero (SIV).

Billética.

Paradas.

Todas las instalaciones ferroviarias deben estar proyectadas de acuerdo con la normativa vigente correspondiente y con las recomendaciones y Pliegos de las redes tranviarias existentes, siempre que no haya contradicción entre ellos. En todo caso, la ATM dirigirá la necesaria coordinación entre el proyectista y el operador ferroviario de la red existente, en cada uno de los apartados de este anexo.

Alimentación eléctrica y subestaciones de tracción

Basándose en los antecedentes y si así lo justifican los estudios funcionales específicos, se determinarán las características y equipos para la ampliación de las subestaciones eléctricas de tracción existentes o de las nuevas que, hipotéticamente, puedan proyectarse, así como su emplazamiento físico, dimensionado y toma de corriente. También se establecerá su integración dentro del telecontrol global de las instalaciones de energía.

Se analizará su integración en la red de tracción del Trambaix. Asimismo, se tendrán en cuenta los requerimientos que exige el Proyecto de Conexión de las redes tranviarias por el centro de Barcelona para su adaptación o escalabilidad en un futuro.

Electrificación

Se mencionará el tipo de corriente eléctrica para la tracción del material móvil y, si procede, la ubicación de la/s subestación/es de la/s que depende.

Basándose en las características de circulación del tramo, debe definirse el esquema de feeders de acompañamiento, con los cálculos eléctricos pertinentes.

Se justificarán los distintos sistemas de electrificación de la vía, para la tracción del material móvil, con una descripción de los elementos y conjuntos que lo constituyen.

En cuanto a la catenaria, se concretarán las secciones y alturas del hilo de contacto respecto al plano de rodadura de la vía, en los diferentes tramos, así como los descentramientos máximos y la ubicación de seccionamientos y puntos de dilatación. Además, se incluirán los cálculos estructurales justificativos de los elementos de sustentación no normalizados por el operador.

Se describirá el sistema constructivo, con sus fases intermedias, y su compatibilidad con la explotación, sin restricción del servicio existente.

Se hará mención de los modelos de seccionadores y motores de accionamiento, tipos de cable de feeders y sustentador, enclaves de seguridad, postes en tierra, armarios de maniobra y telecontrol. Se tendrán en cuenta los seccionamientos necesarios de cara a la explotación prevista, así como la maniobra de los mismos desde el Centro de Control tranviario.

También se estudiarán, en su caso, las líneas de alimentación en alta desde el punto de conexión con la compañía suministradora hasta los centros de transformación.

Enclaves y señalización ferroviaria

Incluirá, en primer lugar, la descripción del sistema de enclaves y señales que se proyecta, con definición de las tecnologías que se utilizan para la detección segura de los trenes (contadores ejes, circuitos de vía), lógica de seguridad (módulos, tarjetas o relés según casos), cuadros de mando, aparatos y elementos de vía, etc.

El diseño concreto se basará en los cuadros de servicio de cada uno de los enclaves y sus incompatibilidades, así como en los aspectos que deben presentar las señales.

Basándose en los límites de velocidad derivados de las características físicas de la línea, condiciones de explotación y material móvil, se determinarán los niveles de velocidad a controlar.

Deberá contemplarse la integración de los nuevos enclaves ferroviarios en el software de supervisión y mando remoto de enclavamiento presente en el Centro de Control.

Señalización viaria

Incluirá la descripción del sistema semafórico siguiendo las prescripciones de las Especificaciones de Señalización viaria existentes, que regulará los cruces viarios por donde pasará el tranvía, teniendo en cuenta los siguientes elementos necesarios para la activación de la preferencia del tranvía:

Reguladores de tráfico para cada cruce, equipados con los equipos correspondientes para integrar la prioridad semafórica del tranvía

Centrales de regulación, si procede, que asegurarán la comunicación de los distintos reguladores de cada cruce.

Semáforos tranviarios con 3 ópticas (triángulo de preaviso, barra horizontal "rojo" y barra vertical "verde")

Semáforos viarios para vehículos, peatones y ciclistas.

Detectores de aproximación, línea de parada y de cancelación

Hay que tener en cuenta que los reguladores de los cruces, las centrales de regulación y los semáforos viarios para vehículos, peatones y ciclistas son de titularidad municipal.

Habrà que prever la integración de la señalización viaria de los nuevos cruces o modificaciones de las existentes, en el sistema de supervisión correspondiente que existe en el Centro de Control tranviario.

Sistema de radiocomunicaciones

Se preverá la adaptación/modificación del sistema de radiocomunicaciones existente en el ámbito de nueva implantación.

El sistema de radiocomunicaciones está compuesto por:

Sistema de radio voz/datos de tecnología TETRA

Sistema que permite las comunicaciones de voz entre el Centro de Control y los terminales móviles, ya sean los tranvías o equipos portátiles del personal de la empresa operadora (walkies). También transmite datos de localización de los tranvías en el Centro de Control. Su infraestructura es única para las dos redes de tranvía del Área de Barcelona y se contemplará un estudio para confirmar la cobertura en el ámbito del nuevo trazado.

Sistema de comunicación tren-tierra wifi

Sistema que da cobertura continua en todo el trazado para la transmisión/descarga de imágenes de videovigilancia embarcadas en tiempo real a petición del Centro de Control. Para extender la cobertura de esta red wifi a lo largo del nuevo trazado, deberá preverse la instalación de estaciones base adicionales, preferentemente ubicadas en las paradas para facilidad de instalación.

Red Troncal de Comunicaciones

En el escenario actual la infraestructura principal que soporta la red de comunicaciones consiste en una red de fibra óptica monomodo que permite interconectar las paradas con el Centro de Control.

Está formada por un tendido de dos (2) cables de 12 fibras cada uno, a lo largo de toda la infraestructura viaria, pero instalados a lados opuestos de la vía. De esta forma se cuenta con un soporte físico de comunicaciones que proporciona un nivel de redundancia mediante una arquitectura basada en una alternancia de caminos físicos.

Debido a las diferentes renovaciones tecnológicas de algunos de los sistemas o bien por la incorporación de nuevos servicios, actualmente coexisten varias redes superpuestas que prestan el servicio de red troncal de comunicaciones y que denominaremos en lo sucesivo redes R1, R2, R3 y R4. A nivel de su caracterización básica, podríamos describir lo siguiente:

R1. *Representa la Red Troncal tal y como fue concebida en la construcción del tranvía. Se trata de una red basada en Fibra Óptica y equipamiento SDH que recorre todo el trazo ferroviario y conecta con el PCC haciendo un bucle simple en forma de Y. El equipamiento se conecta a la fibra de modo alternativo por paradas a ambos lados del bucle, aprovechando la redundancia que proporciona la alternancia de caminos de la fibra. El sistema de transmisión está integrado por dos (2) anillos conectados con el PCC disponiendo de una capacidad STM1 SDH que cubre las paradas y el PCC. Cada anillo, a nivel de parada, cuenta con un equipo Add-drop que permite proporcionar los accesos a los distintos servicios, tanto Analógicos, Digitales y Ethernet. Ejemplos de ello son la conectividad a teléfonos e interfonos analógicos y/o IP, amplificador de megafonía, etc.*

R2. *Red basada en Fibra Óptica emulando la arquitectura anterior de bucle para proporcionar así redundancia en las comunicaciones. Existen dos (2) anillos que se unen al PCC mediante un único equipo conmutador del fabricante. En este caso, la transferencia de datos es a 1 Gbps Ethernet en anillo con los conmutadores de las paradas. Esta infraestructura de nivel 2 permite conectar con el PCC los servicios de videovigilancia (CCTV de línea y embarcado).*

R3. Red basada en MPLS+Radioenlaces. Esta es la red básica de comunicaciones que apoya la prestación de los servicios de Radio de Explotación (SAE). Es también la red de MPLS+radioenlaces la única infraestructura propia de backbone que, hoy en día, conecta los distintos sistemas entre Trambaix y Trambesòs.

R4. Red basada en Fibra Óptica y 100 Mbps Ethernet en anillo para el servicio de señalización ferroviaria. En este caso, la transferencia de datos está a 100 Mbps Ethernet en un único anillo, que recorre los enclaves y el PCC. Cada enclave utiliza el par de fibras reservado para la red de señalización, haciendo su conectividad a nivel del repartidor de fibra de la parada correspondiente más cercana.

La nueva implantación tranviaria, objeto de este Estudio Informativo, obligará a ampliar y configurar esta red.

Sistema de videovigilancia (CTTV)

El actual sistema de CTTV integra la videovigilancia embarcada y la de estaciones, cruces y otros locales (subestaciones, oficinas y recinto de Talleres y Cocheras). En ambos casos un número determinado de cámaras se encuentran conectadas a un videograbador que graba las imágenes de forma permanente. La grabación de imágenes se realiza de forma local, en los videograbadores de los tranvías en el caso de la videovigilancia embarcada y en los videograbadores de las paradas en el otro caso.

Los videograbadores embarcados están conectados al Centro de Control por medio del sistema de comunicación tren-tierra basado en una intranet APN basada en tecnología 3G (en línea) y wifi (cocheras), y los de parada por medio de una red propia que utiliza un par de fibras existente.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, se preverá en el nuevo trazado la ampliación/adaptación de este sistema según las especificaciones del mismo, garantizando en lo que se refiere a la parte estática, la cobertura de estaciones, cruces viarios y enclaves ferroviarios y de otros puntos singulares de la explotación tranviaria.

Sistema de telefonía e interfonía

Actualmente, el sistema de telefonía, que integra el de interfonía de las paradas, se basa en un conjunto de sistemas y equipos de tecnología IP que integran la arquitectura general de Telefonía/Interfonía y que siguen un plan de numeración unificado por ambas redes de tranvía existentes. Este sistema deberá ampliarse para la implantación del nuevo trazado tranviario, como mínimo en cuanto a la existencia de interfonos en los andenes de cada uno de las nuevas paradas.

Sistema de megafonía

El sistema de megafonía está diseñado para la difusión en tiempo real de anuncios sonoros desde el Centro de Control a los viajeros en las paradas, sean emitidos a viva voz o como mensajes pregrabados. Tiene las siguientes características:

Sistema IP con el uso de codecs de audio para entornos de nivel 2 no gestionados.

Arquitectura cliente-servidor

Escalable a nivel de parada, línea, general con más líneas y clientes.

Gestión de usuarios mediante perfil y nivel de acceso mediante el uso de credenciales.

Gestión de mensajes pregrabados (WAV, MP3 y otros).

Sistema de ayuda a la explotación (SAE)

El SAE permite la gestión de la explotación tranviaria tanto en tiempo diferido como en tiempo real. En tiempo diferido, permite la carga de servicios y horarios en los tranvías y posibilita el análisis estadístico de los datos de producción descargados al final del servicio. En tiempo real, permite la gestión diaria de las asignaciones de material móvil a los servicios planificados, posibilita el seguimiento y modificación de

los horarios de los servicios, al mismo tiempo que gestiona posibles incidencias del servicio.

También es la plataforma a partir de la cual se establecen comunicaciones de radio TETRA con los tranvías, ya sea con el conductor o directamente con el pasajero, o con los equipos portátiles.

Así pues, se deberá adaptar este sistema primordial para la seguridad y la circulación tranviarias, incluyendo los nuevos elementos o la modificación de los existentes y garantizar así la gestión de la nueva red tranviaria.

El alcance de las modificaciones/ampliaciones incluyen elementos de campo como balizas de localización, como la modificación de la base de datos para incluir líneas de nueva creación o modificaciones de las existentes.

Sistema de Información en el Viajero (SIV)

El actual SIV comprende las pantallas de información presentes en las paradas. La mayoría, integradas en la marquesina de la parada y dispuestas longitudinalmente en la traza, son gestionadas por el sistema SAE. El SAE actual contempla la integración en un futuro de pantallas de información IP.

Debido a la singularidad de algunas paradas como Francesc Macià, Cornellà Centre y Llevant-Les Planes se han instalado unos paneles de información de mayor visibilidad que se alimentan de la información del viajero proporcionada por el SAE a través de una web Service.

La actuación en este sistema debe prever unos soportes que mejoren la visibilidad de los actuales que están integrados en el mueble, es decir, dispuestos de forma transversal a la traza e integrados plenamente en la estética de la parada. Estos nuevos paneles podrían incluir la posibilidad de emitir contenidos relativos a la información del servicio o de explotación publicitaria.

Sistema de supervisión y telecontrol de la energía

El sistema de supervisión y telecontrol de la energía se lleva a cabo a través de un sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) que permite las siguientes funciones:

Supervisión, control y telecontrol de la energía (subestaciones eléctricas y apartamento de los seccionadores de catenaria).

Supervisión, control y telecontrol por instalaciones fijas sobre infraestructuras supervisables por consumos, intrusión, etc. y se pueden encontrar en paradas y en el recinto de cocheras y talleres (cuadros de baja tensión, intrusión, alarmas de equipamientos).

Monitorización de los enclaves de la traza tranviaria (excepto enclave de cocheras).

Se trata pues, como el SAE, de un sistema primordial para garantizar de forma segura y eficiente la gestión de la explotación.

Se basa en unos equipos de campo, unidades remotas o PLC, distribuidos por las diferentes instalaciones objeto de supervisión (paradas, subestaciones, etc.) y control con capacidad de obtener información mediante señales de entrada y realizar control con las salidas incluidas. El SCADA gestiona estas comunicaciones con los equipos de campo y centraliza la información obtenida, permitiendo así la supervisión y telecontrol de los equipos de campo desde el Centro de Control.

La nueva implantación tranviaria comportará nuevas necesidades de supervisión y control, debiendo preverse equipos de campo adicionales que se comunicarán con el Centro de Control a través de las correspondientes fibras de la red troncal de comunicaciones. Así pues, debe preverse la modificación de la base de datos sobre la que trabaja este sistema para incluir estos nuevos elementos, así como la modificación del sinóptico de los puestos de operador de este sistema en el Centro de Control.

Sistema de billética

El sistema de billética comprende los sistemas centrales y los equipos de campo. Entre estos últimos se

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

incluyen las máquinas de venta automática de billetes (uno por andén de parada, por norma general), los terminales de inspección y las consolas y validadoras embarcadas en los tranvías.

La ampliación del sistema de billética deberá tener en cuenta las preexistencias, siguiendo las directrices del sistema tarifario integrado de la ATM y en especial las prescripciones del Proyecto T-mobilitat de la ATM.

Paradas

Las paradas son un punto de referencia importante para el usuario y la comunidad en general, a través de los cuales la entidad operadora de la red revela su presencia, transmite una imagen y exhibe su capacidad operativa, por lo que se pretende que las paradas y estaciones sean a primera vista representativas de esta función y, simultáneamente (por ser una presencia permanente en el tejido urbano de la ciudad), que sean atractivas, cómodas y eficientes, de modo que al usuario le sea agradable utilizar esta forma de transporte.

Las características funcionales y de diseño de las paradas se corresponderán con las utilizadas en la red tranviaria, considerando los siguientes equipamientos de servicios a integrar (algunos ya citados anteriormente):

*Señalética e identidad corporativa.
Máquina de venta automática de títulos de transporte.
Servicio de interfonía y de información "online".
Información sobre las poblaciones, itinerarios, horarios...
Pantalla/s de información al viajero.
Armario técnico de comunicaciones.
Armario acometida eléctrica.
Panel de información (recorrido, líneas, horarios, etc.).
Panel de publicidad (Institucional, cultural, etc.).
Equipos de videovigilancia.*

También debe preverse el diseño de los elementos de infraestructura de las paradas (plataforma, accesos, marquesinas...). En las nuevas paradas se considerarán las siguientes mejoras o estudios de nuevas mejoras respecto a las actuales (algunas de ellas también mencionadas anteriormente):

*Iluminación de la parada tipo LED.
Mejora de la información a los usuarios en caso de incidencias en las estaciones.
Adaptación de los equipos de billética a los requerimientos del proyecto de la T-mobilitat.
Inclusión de sistemas de explotación publicitaria que incorporen información al viajero.*

ANEXO N.º 11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Para confeccionar este anexo, será necesario desarrollar los siguientes apartados:

*Memoria.
Planos.
Relación de bienes y derechos afectados.
Relación de servicios afectados.*

Memoria.

Se concretarán y detallarán con exactitud las incidencias más significativas.

Los apartados a desarrollar en la Memoria serán:

Descripción y generalidades (con especificaciones de cómo se han obtenido los datos).

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

Criterios adoptados, en los siguientes puntos:

Línea de expropiación.

Descripción y tipos de terrenos afectados.

Justificación de las ocupaciones temporales y servidumbres de paso de expropiaciones, en su caso, basada en el artículo 108 de la Ley de Expropiaciones.

Valoración de los terrenos (especificando que carece de carácter vinculante).

Se realizará una valoración de los bienes afectados, además de las "superficies a expropiar" y de las "superficies a ocupar".

Esta valoración tendrá aplicados los porcentajes que le correspondan, siendo la que se considerará en el Presupuesto para el conocimiento de la Administración.

Planos.

Los planos de Expropiaciones se grafiarán (como es imprescindible el máximo nivel de definición, sería deseable que la planimetría fuera en color gris y las Expropiaciones en color negro). No llevarán las curvas de nivel como fondo y solo aparecerá la planimetría, en base a la que se indicarán claramente los lindes de la parcela, subparcela, n.º de polígono, límite de Términos Municipales, límite de Expropiaciones y n.º de finca afectada.

Los planos a incluir en este apartado serán:

Una colección de plantas de Expropiaciones a escala 1:1.000.

En cada plano, aparecerá la simbología utilizada y se grafiarán los Servicios Afectados a título informativo.

Relación de bienes y derechos afectados.

Con independencia del plano parcelario, con la relación individualizada de los titulares de los bienes y derechos afectados, se identificarán las propiedades y se desarrollará la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados con la descripción de todos sus aspectos materiales y jurídicos:

Nombre y domicilio del titular.

Nombre y domicilio de los arrendatarios, en su caso.

N.º de finca afectada.

Polígono.

Parcela.

Subparcela.

Superficie ocupada.

Naturaleza, aprovechamiento y clase de bienes afectados.

Todos los datos anteriores deben haberse obtenido necesariamente y sin excepción mediante la conjunción de datos catastrales obtenidos en: los Ayuntamientos y centros de gestión catastrales, Registros de la Propiedad mediante consulta de los libros (no es necesario certificaciones) y datos obtenidos sobre el terreno.

Se extenderán fichas parcelarias de cada una de las propiedades afectadas a fin de facilitar en el Servicio de Expropiaciones la confección de las actas previas a la ocupación.

Relación de Servicios Afectados.

Habrà que adjuntar la relación de bienes y derechos afectados y sus titulares en el perteneciente a servicios afectados, describiendo la afección que se establece para la reposición del servicio.

A tal efecto se incluirá una tabla para cada alternativa de implantación, donde, en distintas columnas, aparezcan:

Naturaleza del servicio: línea eléctrica, telefónica, telegráfica, de transmisiones, aérea o subterránea; canalizaciones subterráneas de agua potables, de riego o sucia; tuberías de conducción de gas, petróleo y derivados...

Entidad titular.

Identificación de la línea, tramo y ramal.

Composición.

Elementos afectados.

Dispositivos para la reposición.

Importe estimado de la reposición.

Terrenos necesarios a expropiar o imponer servidumbres para la realización de las restituciones.

Importe de las expropiaciones y de las imposiciones de servidumbres.

Importe total de las reposiciones, con expropiaciones y servidumbres incluidas, en cada itinerario alternativo.

Y un cuadro resumen con los importes totales de las reposiciones, expropiaciones y servidumbres en cada itinerario alternativo.

ANEXO N.º 12. TITULARIDAD Y CATÁLOGOS.

El objetivo de este anexo es reflejar las afectaciones que cada una de las alternativas puede generar en la propiedad privada a lo largo de la traza. Esta propuesta también incluirá los eventuales cambios de titularidades y previsiones de actuaciones urbanísticas que, no estando directamente afectados por la actuación objeto del estudio informativo, si puedan interferir en ella.

Este anexo constará de una memoria en la que se relacionarán las titularidades existentes y un plano con la traza de cada alternativa.

ANEXO N.º 13. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Incluirá las imágenes fotográficas numeradas acompañadas de un plano de localización de las mismas con indicación de la orientación.

ANEXO N.º 14. COORDINACIÓN CON OTROS PROYECTOS/ORGANISMOS

Este anexo incluirá la información obtenida por parte de otros proyectos, que están relacionados con la ampliación de la red de tranvía objeto de este Estudio Informativo, y que son básicamente los siguientes:

Incorporación de los resultados del concurso internacional de ideas

Elaboración del Plan director urbanístico del ámbito.

Redacción del documento ambiental objeto también de este Pliego.

ANEXO N.º 15. ESTUDIO DE MOVILIDAD

Este anexo incluirá el estudio de movilidad al alcance del lote 2 de esta licitación.

ANEXO N.º 16. ESTUDIO DE DEMANDA DEL TRANVÍA

Este anexo mostrará la metodología y los principales resultados obtenidos del estudio de demanda de la red tranviaria resultante que la Dirección Responsable de los Trabajos suministrará al equipo consultor. El equipo consultor será el responsable de la redacción del anexo y de las posibles representaciones gráficas que se requieran (gráficos de cargas, flujos territoriales...). Se estructurará en las siguientes partes:

Metodología.

Resultados obtenidos por la implantación tranviaria en el eje de actuación.

Análisis comparativo.

ANEXO N.º 17: ESTUDIO FUNCIONAL DE OPERACIÓN DE LA RED TRANVIARIA

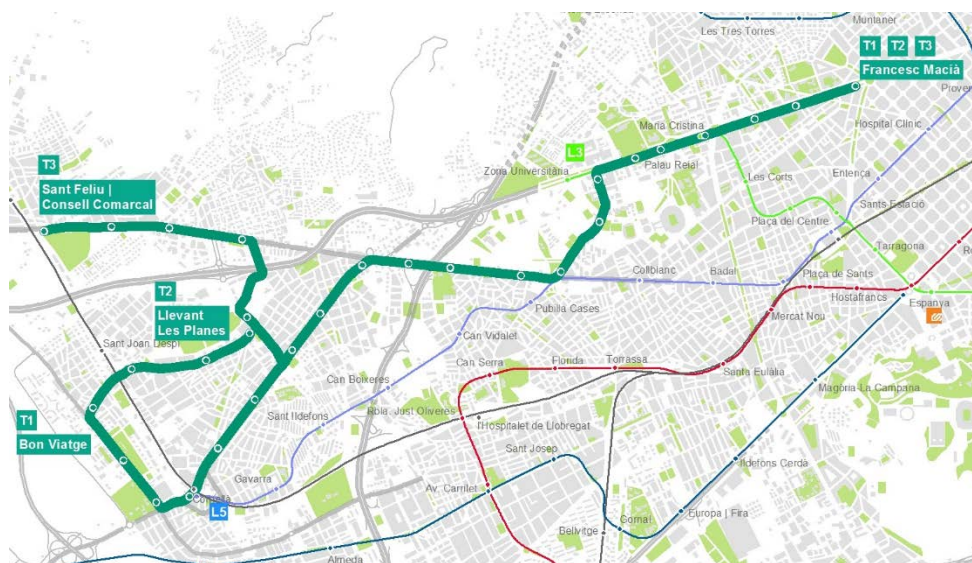
Antecedentes

El sistema de tranvía Diagonal-Baix Llobregat, conocido popularmente como Trambaix, forma parte del sistema tranviario del Área de Barcelona, cuya titularidad recae en la Generalitat de Catalunya según la Ley 4/2006, Ferroviaria. La Autoritat del Transport Metropolità (ATM) ejerce las funciones de planificación, ordenación, construcción y gestión en relación con dicha red tranviaria con el alcance y en los términos que le sean encomendados.

La red Trambaix se gestiona actualmente en régimen de concesión por la sociedad Tramvia Metropolità, SA, sociedad constituida por el grupo de empresas adjudicatarias del concurso público internacional restringido que licitó la ATM en el año 2000 para la redacción del proyecto, construcción y explotación del sistema tranviario Diagonal-Baix Llobregat.

Descripción de la red

La red de tranvía Trambaix, está formada por tres líneas, T1, T2 y T3 que comparten un tramo común que parte de la parada de Francesc Macià en la Avda. Diagonal y que llega a la parada de Montesa en Esplugues de Llobregat. En este punto, el trazado se bifurca, de forma que aparecen dos tramos, uno que inicialmente mantiene dos líneas hasta Sant Joan Despí, la T1 hasta Bon Viatge y la T2 hasta Llevant-Les Planes, y otro que discurre por la línea T3 hasta Sant Feliu de Llobregat.



Red tranviaria Diagonal-Baix Llobregat

A continuación se describen las características más representativas de la red:

Longitud: 15,1 km

Estaciones: 29

Vehículos: 23 tranvías Alstom Citadis 302 de 32,5 m de largo y 2,65 m de ancho.

Velocidad comercial: 17,6 km/h

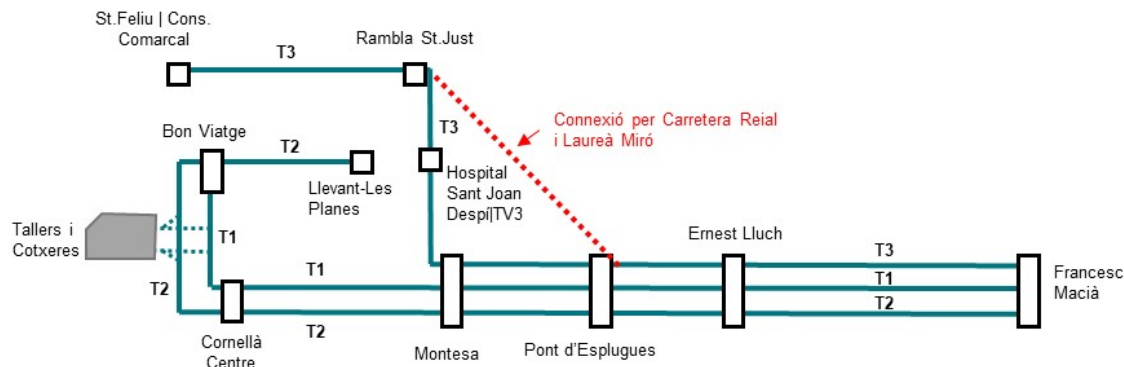
Coches-km 2019: 1,5 millones

Viajes 2019: 20.219.502

Gastos de explotación 2019: 16,368 M€

Esquema de explotación

En las siguientes imágenes se muestra el actual esquema de explotación y la oferta existente por tipo de día y franja horaria para cada línea comercial y el tronco común de las tres líneas.



Esquema actual de explotación

Línea	Longitud (km)	Tiempo de recorrido (min)
T1	9,5	32
T2	11,2	38
T3	10,1	34

Longitud y tiempo de recorrido por línea

		Feiners	Divendres i vigílies	Dissabtes	Diumenges i Festius	Feiners Agost	Divendres i vig. Agost
T1	5 a 7						
	7 a 10	12	12				
	10 a 17	15	15				
	17 a 20	12	15				
	20 a 22	15	15				
	22 a 0						
	0 a 2						
T2	5 a 7	30	30	30	30	30	30
	7 a 10	12	12	15	20	15	15
	10 a 17	15	15	15	20	15	15
	17 a 20	12	15	15	20	15	15
	20 a 22	15	15	15	20	15	15
	22 a 0	30	30	30	30	30	30
	0 a 2		30	30			30
T3	5 a 7	30	30	30	30	30	30
	7 a 10	12	12	15	20	15	15
	10 a 17	15	15	15	20	15	15
	17 a 20	12	15	15	20	15	15
	20 a 22	15	15	15	20	15	15
	22 a 0	30	30	30	30	30	30
	0 a 2		30	30			30
TRONC T1-T2-T3	5 a 7	15	15	15	15	15	15
	7 a 10	4	4	7,5	10	7,5	7,5
	10 a 17	5	5	7,5	10	7,5	7,5
	17 a 20	4	5	7,5	10	7,5	7,5
	20 a 22	5	5	7,5	10	7,5	7,5
	22 a 0	15	15	15	15	15	15
	0 a 2		15	15			15

Oferta de servicio por tipo de día y franja horaria

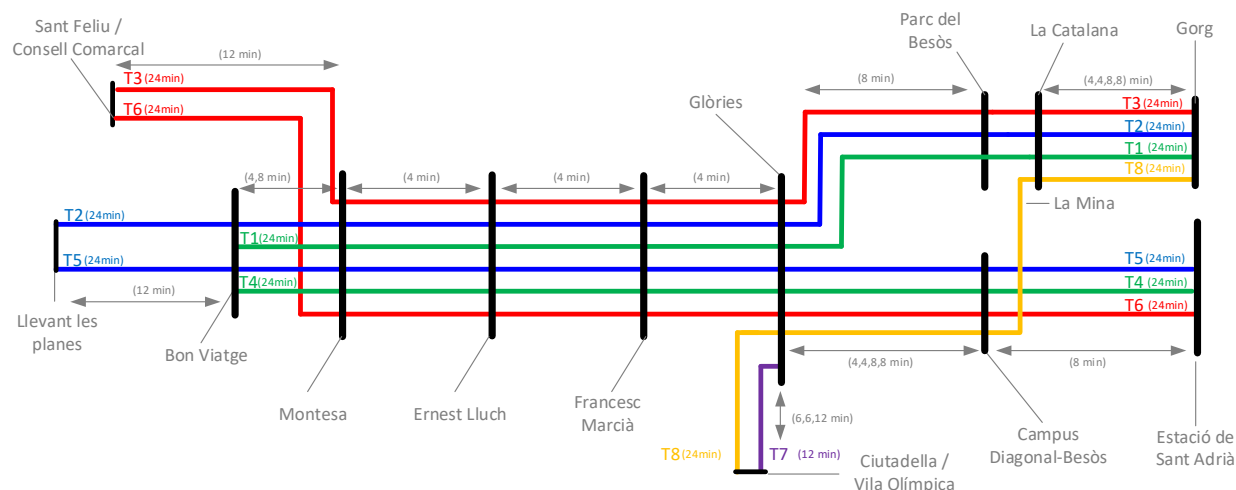
El equipo redactor del Estudio Informativo deberá integrar en la red existente la nueva ampliación entre la actual parada terminal de la línea T3 Sant Feliu|Consell Comarcal y el centro urbano de Sant Feliu, con dos nuevas paradas: un intercambiador con la estación de cercanías y la parada terminal del barrio de La Salut.

Sobre esta red resultante deberá estudiarse el modelo de explotación con la premisa de no empeorar la oferta existente en todos los tramos actualmente.

Las diferentes alternativas de explotación tendrán que tener en cuenta la escalabilidad de la red, que básicamente viene definida por los siguientes proyectos:

Conexión de las redes tranviarias del Área de Barcelona:

Es la actuación XT01 prevista en el Plan Director de Infraestructuras (PDI) 2011-2020, de la que se ha redactado el Estudio Informativo y el Proyecto Constructivo de su fase 1, entre las paradas de Glòries y de Verdaguer. Las obras se iniciarán en el último trimestre de 2021. La conexión efectiva de ambas redes, prevista para el año 2025, prevé el siguiente esquema de explotación de la red unificada:

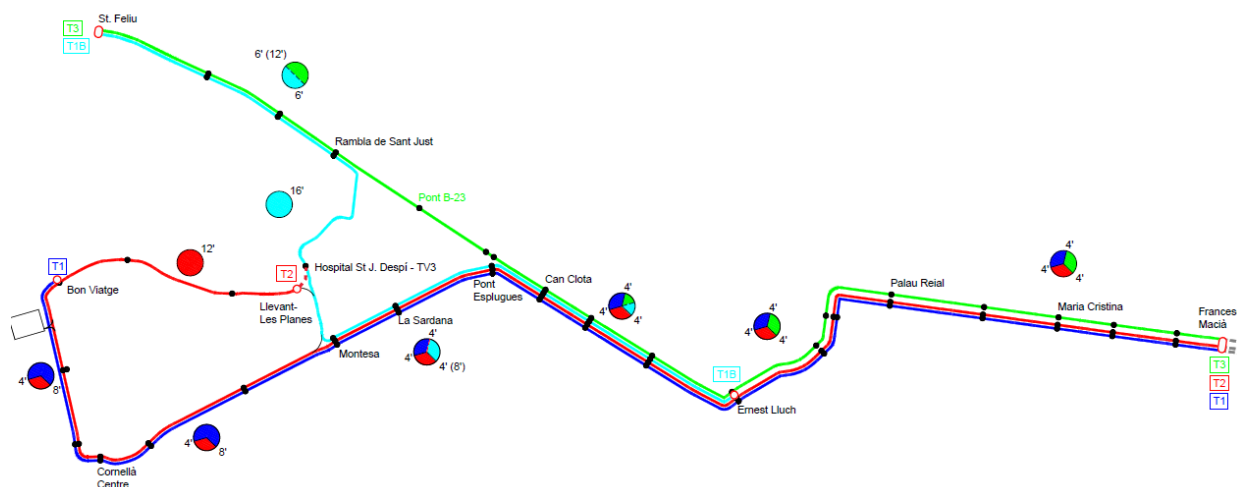


Esquema de explotación propuesto para la red tranviaria unificada

Pese a la complicación del sinóptico de líneas, la propuesta prevé alargar las actuales tres líneas del Trambaix a través del tramo de conexión hasta la parada de Glòries, desde la que se bifurcarían hacia la Diagonal o Gran Vía en sentido Besòs. El número de líneas y su intervalo viene impuesto por el ciclo semafórico propuesto de 120" en los cruces del tramo de la Diagonal, si esta es la alternativa escogida, de forma análoga a lo que ocurre actualmente en el tramo entre Zona Universitària y Francesc Macià.

Ampliación del Trambaix entre Sant Just Desvern y Esplugues a través de Carretera Real y Laureà Miró.

Esta actuación, de la que se ha redactado y aprobado el estudio informativo considera la posibilidad de conectar directamente la parada de Rambla de Sant Just con el tronco común del Trambaix, por la Carretera Real y Laureà Miró. El esquema de explotación previsto es el siguiente:



Esquema de explotación propuesto en la ampliación por Crtra Reial y Laureà Miró

Prolongación desde Sant Feliu centro a Molins de Rei y, posteriormente, Quatre Camins.

La solución escogida deberá optimizar las inversiones tanto en material móvil, infraestructura y superestructura tranviaria, y gastos de explotación. Sin embargo, la ATM entregará los datos de demanda actuales y previstos para la toma de decisión del modelo de explotación más adecuado.

Contenido del estudio de explotación

En el Estudio Funcional de Explotación, se analizarán las diferentes alternativas de líneas tranviarias, intervalos de paso y velocidades comerciales, a fin de escoger la más ventajosa, valorando principalmente y recogiendo lo siguiente:

Estimaciones de tiempo de recorrido de las líneas, analizando los tiempos de regulación necesarios en terminales. Se determinarán los diagramas de marcha de diferentes alternativas de líneas, especialmente en los puntos singulares de gestión tranviaria existentes o que se generen para demostrar su viabilidad desde el punto de vista de explotación.

Estimaciones de número material móvil necesario para la operación, teniendo en cuenta las unidades de reserva para sustituir el material móvil en línea en caso de incidencia no prevista y las unidades de material móvil que estarán en talleres/cocheras realizando las tareas de mantenimiento preventivo programadas.

Plan de operación para cada una de las alternativas de explotación que determinen los principales indicadores de producción, fases principales, base para estimar los gastos de explotación de la red.

Modos degradados. Incluirá un estudio de todos los modos degradados posibles, nuevos o modificación de los existentes, así como la definición de las acciones a emprender en la operación en cada caso y de los requerimientos en el diseño que se puedan derivar (ajustes en el esquema de vías, material móvil, red de tracción (incluyendo las subestaciones de distribución y de tracción propiamente dichas, etc.)).

Situaciones punta por dimensionado eléctrico (cargas máximas). En este Estudio Funcional quedarán definidas las condiciones de funcionamiento de la red resultante para obtener los datos necesarios para el dimensionado eléctrico de la red resultante.

Coherencia con los estudios de demanda (a facilitar por la ATM) y con el estudio de tráfico y movilidad.

Análisis de las principales situaciones de riesgo y establecimiento de requerimientos por los futuros proyecto de sistemas y el anteproyecto de explotación.

Gastos de explotación estimados con la siguiente descomposición mínima:

Personal
Mantenimiento vehículos
Mantenimiento infraestructuras
Mantenimiento venta y validación
Limpieza
Vandalismo
Energía (agua/energía)
Vigilancia
Seguros
Otros

ANEXO N.º 18. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO Y MULTICRITERIO.

El objetivo de estos análisis es llegar a diferenciar la viabilidad de cada alternativa atendiendo al respeto del medio, a la funcionalidad y a la rentabilidad económica. Sin embargo, la empresa contratista no propondrá ninguna de las alternativas desarrolladas: se limitará a indicar la idoneidad de cada una de ellas, en función de los parámetros socioeconómicos estudiados en este anexo.

Análisis Coste Beneficio (ACB)

Para cada una de las alternativas, y en base a los estudios específicos realizados, se realizará un análisis de evaluación económica Coste-Beneficio de acuerdo con la metodología SAIT, recomendada por el Departamento de la Vicepresidencia y de Políticas Digitales y Territorio de la Generalitat de Catalunya, incorporando criterios de adaptación al ámbito urbano.

A tal efecto se calcularán los beneficios y los costes asociados en lo que intervendrán los siguientes capítulos:

Inversión, incluyendo gastos de:

Construcción, renovación o mejora de la infraestructura.
Adquisición de equipos y materiales necesarios para la prestación de un servicio.
Planificación (proyecto constructivo, licencias, trámites administrativos).
Expropiaciones, afecciones durante las obras, trámites legales.

Operación y Mantenimiento de los distintos modos de transporte (tranvía, buses, vehículo privado).

Usuarios, que experimentan modificaciones en el coste generalizado del transporte a través de:

El tiempo de viaje.
Distancia recorrida.
Coste monetario directo.
Aspectos relacionados con la calidad percibida, como el confort.

El cálculo de estos cambios en el coste generalizado del transporte se realizará por los siguientes segmentos de usuarios: demanda existente, captada y la inducida.

Externalidades, incluyendo:

*Congestión**
Contaminación.
Cambio climático (emisiones de gases de efecto invernadero).
Ruido y vibraciones.
Accidentalidad.

** El SAIT no la contempla en este capítulo al valorarla en los tiempos de viaje de los usuarios, en el ámbito urbano tiene un efecto adicional por el incremento de costes sociales y ambientales.*

Definición del escenario base o de referencia:

El escenario base o de referencia a tener en cuenta en el ACB será el actual.

Horizonte temporal de la evaluación:

Será de treinta (30) años a partir de la entrada en servicio de la infraestructura tranviaria.

Tasa de descuento y actualización de precios:

A fin de reflejar el coste de oportunidad social de los recursos empleados se aplicará la tasa de descuento que recomienda el SAIT.

Precios sombra:

A fin de valorar los costes de inversión y operación a su coste de oportunidad social se aplicarán los coeficientes correctores de los precios de mercado que propone el SAIT.

Análisis de rentabilidad:

Ya determinados los flujos anuales de costes y beneficios propios de cada una de las alternativas de actuación consideradas, se realizará una evaluación de la rentabilidad, teniendo en cuenta los siguientes indicadores económicos:

V.A.N. Valor Actual Neto del proyecto, considerando distintas tasas de descuento.
B/C Relación beneficio-coste, con las mismas tasas de descuento.
T.I.R. Tasa Interna de Retorno.
P.R.I. Periodo de Recuperación de la Inversión.

Análisis de sensibilidad:

Como en todos los procesos de preevaluación, los datos básicos procesados lo son fundamentalmente de futuro y sujetos a un margen de incertidumbre que introduce un riesgo al determinar los indicadores. Analizar la importancia relativa de este riesgo supone conocer la variación de uno u otro de los indicadores por determinadas variaciones en los datos, lo que exige realizar un análisis de sensibilidad. Este análisis de sensibilidad se llevará a cabo introduciendo variaciones, como mínimo, en las siguientes variables:

Demanda

Afectaciones al tráfico

Coste asignado al tiempo de viaje

Costes de construcción

Gastos de explotación

El análisis de sensibilidad será completado con una revisión crítica de los beneficios indirectos considerados en la evaluación.

Análisis Multicriterio (ACM)

La realización del Análisis Multicriterio comportará las siguientes actividades:

Definición de objetivos de la evaluación.

Establecimiento de indicadores significativos para cada objetivo.

Establecimiento de criterios de ponderación de cada objetivo y formación de la matriz de coeficientes de ponderación, analizando la sensibilidad en la variación de los coeficientes de ponderación.

Formación de una matriz de indicadores de satisfacción de objetivos para cada alternativa.

Aplicación de una o varias técnicas de selección multicriterio (análisis desagregado, métodos Delphi, Pattern, Electre...).

En base al Análisis Multicriterio realizado, se dispondrá de una clasificación de las alternativas en cuanto a su viabilidad desde los puntos de vista técnico, funcional, social, ambiental y administrativo, y rentables desde el punto de vista socioeconómico.

Esta parte del anexo debe incluir los criterios y métodos utilizados en el Análisis Multicriterio y los resultados obtenidos.

ANEXO N.º 19. PRESUPUESTO TOTAL ESTIMATIVO

Este anexo reflejará en forma de tabla, la suma de presupuestos parciales a lo que se aplicarán los gastos generales, el beneficio industrial y el IVA vigente, obteniendo la estimación de presupuesto de la obra. De la suma de la estimación de presupuesto de la obra, la estimación del presupuesto de expropiaciones y la estimación del presupuesto de las medidas correctoras, resulta el Presupuesto total estimativo.

Documento n.º 2.- planos.

El índice de planos se ajustará a las listas y contenidos que se explicitan en este apartado.

La generación de planos 2D se realizarán a partir del modelo BIM.

Las escalas a utilizar en los planos serán las que se especifican en este apartado, aunque la Dirección Responsable de los Trabajos, atendiendo a circunstancias especiales, podrá exigir emplear otros.

Cuando la complejidad lo requiera, se establecerá una relación entre ellos a modo de enlace para facilitar su interpretación. Todos los planos se entregarán en soporte informático, aunque se podrá requerir excepcionalmente que se entreguen en papel.

PLANOS DE SITUACIÓN GENERAL Y DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

Se incluirán las siguientes colecciones de planos:

Plano-índice y de situación general.

Plano de la red de Transporte Público Colectivo a escala adecuada.

PLANOS DE CONJUNTO Y DE PLANTA.

En principio para cada alternativa de implantación, se incluirán los siguientes planos:

Plano de conjunto, a escala 1:5.000, sobre fotografías aéreas.

Plano de conjunto, a escala 1:5.000, sobre la cartografía.

Planos de planta, a escala 1:500.

Planos de planta, a escala adecuada, sobre los Planes Urbanísticos afectados.

Se representarán todos los puntos notables: tangencias de cambio de alineación; parámetros de clotoideas; radios de curvas; vértices de alineaciones, etc.

Las obras proyectadas se dibujarán de forma que puedan diferenciarse con claridad de las existentes en la actualidad. Se rotularán las referencias de todas las obras de fábrica y de las obras de drenaje transversal (si las hubiere), así como de los servicios afectados.

Para la alternativa escogida se incluirán los planos de detalle que se consideren necesarios para su completa definición a nivel de anteproyecto

PERFILES LONGITUDINALES.

Para los perfiles longitudinales, se utilizará la escala 1:500 en horizontal y la escala 1:100 en vertical. Para cada vía, se representarán los puntos notables de cambios de pendiente; las pendientes de las subidas y bajadas; los kV de los acordes verticales, los vértices, etc. con indicación del PK correspondiente.

Se dibujarán en hojas aparte, incluyendo esquemas con su disposición y denominación, los perfiles longitudinales de todos los ejes de los ramales y variantes proyectados, precisando la continuidad en los perfiles longitudinales de los ejes con los que enlazan sus dos extremos.

También habrá que representar las obras de drenaje y las obras de fábrica, si procede.

PERFILES TRANSVERSALES.

Los perfiles transversales definirán detalladamente la obra a ejecutar en cada uno, incluyendo todo lo necesario, para la mejor comprensión de la obra proyectada.

Se dibujarán a escala 1:200, cada cincuenta metros en principio.

En los perfiles se rotularán las identificaciones, con los correspondientes PK, las cotas de los ejes y de los peraltes, así como los datos de superficies de excavación, de terraplén y capas granulares del firme.

Se dibujarán perfiles transversales en las secciones particulares, como por ejemplo en zonas de contacto con viales transversales.

ORDENACIÓN URBANA

En estos planos se definirá la propuesta de reurbanización de la vía urbana por la que transcurrirá el nuevo trazado tranviario.

En un primer conjunto de planos se representará en planta a escala 1:500 la implantación tranviaria en la vía urbana mostrando los elementos que la conformarán (espacio peatonal, espacio para ciclistas, calzada de circulación y aparcamiento para vehículos, carga/descarga, plataforma tranviaria y espacio para otros modos de transporte público). También se mostrarán los pavimentos empleados, así como una representación del arbolado y otros elementos verticales como alumbrado y soportes de catenaria.

En un segundo conjunto de planos se representarán las secciones tipo generales, con indicación del valor y del sentido de sus pendientes transversales, la situación y anchura de aceras, rigolas, calzadas, plataforma tranviaria, canalizaciones, altura de báculos y columnas iluminación, etc.

Por último, se incluirán en este apartado los planos con los fotomontajes o imágenes renderizadas que representen la actuación en los puntos más singulares.

DRENAJE TRANSVERSAL

Se representarán las secciones tipo transversal de drenaje a escala 1:50 o 1:100

DRENAJE LONGITUDINAL

En la escala 1:500 se representarán las alineaciones de drenajes y colectores con todas las arquetas intercaladas, indicando los elementos de vertido y extracción de agua, y la tipología de las arquetas y de los colectores.

En su caso, se representarán las conexiones con los elementos de drenaje transversal y con la red de saneamiento existente.

OBRAS DE FÁBRICA

A escala adecuada al tamaño del plano (1:100, 1:500, etc.) se representarán la planta y el alzado longitudinal de las obras de fábrica (O.F.) que puedan existir.

Se indicarán los puntos de replanteamiento de los que, en un cuadro, se indicarán las coordenadas X, Y, Z. También habrá que señalar los puntos de intersección de los ejes de la O.F. y los ramales o ejes de las plataformas, grafiando los PK y ángulos correspondientes.

Se acotarán las longitudes de módulos, así como las dimensiones de fundamentos, alzados, aletas y tableros, etc.

En los planos de planta y alzado de la O.F. se grafiará la localización de los sondeos, ensayos de penetración y de las calas realizadas, para la caracterización del terreno de cimentación en la zona de la estructura y en su entorno más inmediato.

En los alzados, además, se representará la estratigrafía interpretada y la posición del nivel freático.

EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Como se ha indicado en los respectivos anexos

Documento n.º 3.- presupuesto.

Para la confección del presupuesto, basándose en la metodología aplicada por la Dirección Responsable de los Trabajos para el establecimiento y seguimiento de los parámetros de coste, tiempo y calidad, se utilizará el programa informático para la elaboración de presupuestos TCQ 2000, que la empresa contratista tendrá que tener.

El documento presupuesto incluirá:

ESTADO DE MEDICIONES.

Para cada tramo en el que se haya descompuesto cada itinerario alternativo objeto del Estudio, se medirán las unidades de obra siguientes:

*Movimiento de terrenos.
Drenaje.
Plataforma - Afirmado.
Estructuras y muros.
Instalaciones de infraestructura y superestructura tranviaria.
Señalización y balizamiento.
Obras complementarias.
Otros elementos de explotación y sistemas tranviarios*

Movimiento de terrenos.

Dado que los programas de diseño lo permiten, se medirán los cúbicos de:

*Excavaciones y transporte de:
terreno vegetal;
suelos inadecuados a vertedero;
suelos a emplear en la obra;
suelos de préstamos.
Formación y compactación de rellenos:
pedraplenes;
terraplenes;
rellenos tipo "todo-uno".*

Drenaje longitudinal.

Se medirán las longitudes de cada calibre de colector y cruce entre arquetas; de cada sección de cuneta revestida y de bajante; el número de unidades de imbornales, arquetas, sumideros y piezas especiales de conexión o caída de los bajantes.

Plataforma - afirmado.

Se medirá por metros cuadrados de la misma composición, empleando tantas unidades de obra como composiciones se utilicen.

Estructuras y muros.

Las estructuras se medirán por los metros cuadrados de las proyecciones horizontales, agrupándolas por tipologías.

Los muros se medirán por la superficie de la cara vista en metros cuadrados, y se agruparán por alturas medias de dos en dos metros ($H \leq 2$ m; $2 \text{ m} < H \leq 4$ m; $4 \text{ m} < H \leq 6$ m...).

Señalización y balizamiento.

Se medirá por los metros de cada tipo de sección.

Obras complementarias.

Se medirán por los metros de cada tipo de sección.

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Se confeccionará un Cuadro de Precios unitarios para la valoración de las obras con:

N.º de orden de la unidad de valoración.

Denominación.

Unidad de medición.

Precio unitario en cifras.

Precio unitario en letras.

Las unidades de valoración, las unidades de medición y los precios unitarios serán los mismos empleados por los Análisis Coste-Beneficio y Multicriterio.

PRESUPUESTOS PARCIALES

Para cada tramo, se irán multiplicando las mediciones de las unidades de valoración por los precios unitarios correspondientes, obteniéndose así los importes de cada partida de obra/unidad de obra y, al sumarlos, la suma de presupuestos parciales del tramo.

A las sumas de los Presupuestos Parciales de los Tramos obtenidas se les aplicará el 13 % en concepto de gastos generales y el 6 % de beneficio industrial, con lo que se tendrá la Estimación del Presupuesto de Obra (sin IVA) del tramo.

En las Estimaciones de Presupuestos de Obra en el tramo se aplicará el tipo vigente del IVA, y sumándolo se obtendrá la Estimación del Presupuesto de Obra (IVA incluido) del tramo.

Añadiendo a esta Estimación (IVA incluido):

La estimación de las expropiaciones,

La Estimación de las Medidas Correctoras de Impacto Ambiental,

se llegaría al Total del Presupuesto Estimativo del tramo.

PRESUPUESTOS ESTIMATIVOS DE LAS ALTERNATIVAS

Para cada alternativa de implantación

La suma de Presupuestos Parciales de la alternativa será la suma de las sumas de Presupuestos Parciales de todos los tramos.

La Estimación de Presupuesto de obra (sin IVA) de la alternativa será la suma de las Estimaciones de obra (sin IVA) de todos los tramos.

La Estimación de Presupuesto de obra (IVA incluido) de la alternativa será la suma de las Estimaciones de obra (IVA incluido) de todos los tramos.

El Total del Presupuesto Estimativo de la alternativa será la suma de los totales de los presupuestos estimativos de los tramos.

Documento n.º 4. estudio de impacto ambiental.

Este documento incluirá el estudio de impacto ambiental al alcance del lote 3 de esta licitación.

8.4. DIRECTRICES SOBRE EL CONTENIDO DEL ESTUDIO DE MOVILIDAD (LOTE 2)

El equipo Consultor deberá realizar el estudio de movilidad con el objetivo de conocer el impacto de la implantación tranviaria –en fase constructiva y en fase de explotación– sobre cada red, el sistema óptimo de movilidad para alcanzar los objetivos correspondientes al Plan Director de Movilidad del Sistema Integrado de Movilidad Metropolitana de Barcelona (PDM) y del Plan de Movilidad Urbana (PMU) del municipio.

Al tratarse de un ámbito en desarrollo, habrá que prestar especial atención a las previsiones de crecimiento de la movilidad y la integración con las redes propuestas en ámbitos de desarrollo urbano adyacentes, así como las directrices que puedan desprenderse del concurso internacional de ideas llevadas a cabo por el Ayuntamiento o bien del Plan Director Urbanístico del ámbito, en especial de su estudio de evaluación de la movilidad generada, que se redactará en paralelo.

Las directrices sobre el contenido del Estudio Informativo se encuentran definidas a continuación.

DIRECTRICES SOBRE EL CONTENIDO DEL ESTUDIO DE MOVILIDAD.

El Estudio de Movilidad se incluirá como anexo del Estudio Informativo.

El equipo Consultor deberá realizar el estudio de movilidad con el objetivo de conocer el impacto de la implantación tranviaria –en fase constructiva y en fase de explotación– sobre cada red, el sistema óptimo de movilidad para alcanzar los objetivos correspondientes al Plan Director de Movilidad del Sistema Integrado de Movilidad Metropolitana de Barcelona (PDM) y del Plan de Movilidad Urbana (PMU) del municipio.

Al tratarse de un ámbito en desarrollo, habrá que prestar especial atención a las previsiones de crecimiento de la movilidad y la integración con las redes propuestas en ámbitos de desarrollo urbano adyacentes, así como las directrices que puedan desprenderse del concurso internacional de ideas llevadas a cabo por el Ayuntamiento o bien del Plan Director Urbanístico del ámbito, en especial de su estudio de evaluación de la movilidad generada, que se redactará en paralelo.

El contenido del Estudio de Movilidad deberá tener los siguientes apartados:

Caracterización territorial del ámbito.

Caracterización de las redes de movilidad del ámbito.

Caracterización de la demanda.

Diagnóstico y definición de requisitos.

Validación de la propuesta de diseño y definición de actuaciones complementarias.

Proceso de microsimulación.

Cálculo de los parámetros para realizar la evaluación ambiental.

Asistencia en la Participación Pública.

Se exponen a continuación los principales aspectos a desarrollar en los diferentes apartados.

CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL DEL ÁMBITO.

El equipo Consultor deberá caracterizar territorialmente el ámbito de estudio definiendo su población, características y su distribución territorial. Asimismo, deberá identificar los principales servicios y equipamientos, ejes comerciales así como tener en cuenta previsiones de crecimiento y de nuevos servicios viarios según el planeamiento previsto.

CARACTERIZACIÓN DE LAS REDES DE MOVILIDAD DEL ÁMBITO

El análisis de las redes de movilidad deberá llevarse a cabo en el eje de la calle Constitució y en su ámbito de influencia. En este ámbito de estudio, la empresa contratista deberá definir:

La red de peatones:

*Anchuras actuales en el eje peatonal.
Identificación de pasos de peatones y otros puntos de conexión.
Ejes principales actuales y previstos en los PMU respectivos.*

La red de bicicletas:

*Identificación de carriles e itinerarios pedaleables.
Puntos de aparcamiento. Cuantificación y cobertura territorial.*

Red de transporte público:

*Identificación de líneas de transporte y conexiones que ofrecen.
Caracterización de la oferta (horarios, intervalos de paso, tipos de vehículos, velocidad comercial en el tramo de estudio...).*

Puntos de parada. Características y número de expediciones. Media del tiempo de parada de los servicios.

Red de vehículo privado:

*Sentidos de circulación.
Número de carriles.
Caracterización de las intersecciones (tipo de regulación, giros prohibidos...).
Identificación de accesos a la propiedad privada (vados).
Identificación de recorridos alternativos a los actuales y caracterización de estos (Carriles, limitaciones de gálibo y giros...).*

El aparcamiento en el ámbito de estudio:

*Caracterización de las plazas.
Inventario de las plazas de aparcamiento para vehículos y carga y descarga en el eje y en el ámbito de influencia.
Caracterización de las plazas (residentes, zona azul, Personas de Movilidad Reducida (PMR), Carga/Descarga (C/D)...).
En el caso de las plazas de PMR y C/D se prestará especial atención a su cobertura territorial.*

En todos los casos será necesario analizar la situación actual y la prevista en el PMU vigente o en el EAMG que se redactará con el PDU.

CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA

Caracterización de la movilidad

La empresa contratista tendrá que caracterizar la movilidad en el ámbito según la zonificación EMO o cualquier otra propuesta de zonificación que permita analizar el cambio de funcionalidades en el ámbito de la actuación. A tal efecto deberá utilizar datos existentes (planes de Movilidad, EMO, EMQ...) y una zonificación como la que se adjunta (propuesta a título orientativo):

A partir de los datos anteriores será necesario caracterizar y cuantificar la movilidad en el ámbito de influencia. Se analizará asimismo el reparto modal, orígenes/destinos, patrón temporal, etc.

Flujos de peatones y bicicletas.

En este apartado será necesario identificar los flujos actuales y previsiones de crecimiento. Esta caracterización debería hacerse en los principales puntos que puedan convertirse en conflictivos con la nueva configuración del eje.

Asimismo, habrá que conocer los flujos que unan los principales itinerarios de peatones, tanto los que transcurren por el eje como los que lo atraviesan. La siguiente imagen muestra los principales pasos de peatones del ámbito y algunos ejes de peatones.

Caracterización de la demanda de transporte público

Deberán analizarse los datos de utilización de las líneas y paradas del ámbito, identificando número de pasajeros que se acumulan, pasajeros subidos/bajados por expedición en los períodos críticos, origen/destino, etc.

Asimismo, deberá preverse la redistribución de pasajeros que comportará el nuevo servicio de tranvía.

Este análisis se realizará en las líneas que dan servicio al eje de la calle Constitució y su ámbito de influencia.

Caracterización del flujo vehicular del ámbito.

La empresa contratista deberá identificar el tráfico de paso y el tráfico "cautivo" del ámbito y analizar sus flujos totales y direccionales. No solo deberá caracterizarse el tráfico a lo largo del eje, sino que también a los ejes que "potencialmente" pueden absorber el tráfico que se prevé redirigir como consecuencia del cambio de configuración de la vía a raíz de la implantación tranviaria (reducción de carriles, posible adopción de sentido único de circulación, prohibiciones de giros...).

A lo largo del eje habrá que conocer los flujos diarios y en hora punta, a partir de la información existente, así como de trabajos de campo a realizar. Este análisis se realizará en el eje de la calle Constitució y su ámbito de influencia.

Caracterización de la demanda de aparcamiento

A partir del inventario realizado, la empresa contratista analizará los diferentes parámetros que caractericen la demanda y la oferta de aparcamiento y permitan establecer las reducciones de plazas y necesidades a lo largo del eje y su ámbito cercano.

Los parámetros que como mínimo será necesario calcular son:

Nivel de ocupación.

Nivel de rotación.

Estancia media.

Cuantificación de la ilegalidad.

Tipología de usuarios (corta estancia, residentes, carga y descarga).

DIAGNÓSTICO, DEFINICIÓN DE REQUISITOS Y PREVISIONES DE DEMANDA

A partir del análisis realizado se procederá a realizar una diagnosis del eje de la calle Constitució y su ámbito de influencia. Esta ayudará a tomar decisiones sobre el diseño y configuración del futuro eje y de su ámbito de afectación.

Los principales aspectos a tener en cuenta son:

Necesidades peatonales (anchos mínimos, puntos de cruce, niveles de confort que se quiere ofrecer...).

Necesidades para bicicletas (reserva de espacio exclusivo o uso compartido con vehículo privado, puntos de interacción con el peatón, zonas de aparcamiento y cuantificación de estas plazas...).

Necesidades para el transporte público (posibles desviaciones de líneas y afectaciones sobre la operación

y sobre los tiempos de viaje, cobertura territorial a mantener, necesidades de espacio de acuerdo con el flujo de pasajeros esperado...).

Necesidades para el vehículo privado (identificación de itinerarios alternativos, posibilidades de prohibición de giros y evaluación de los efectos en la accesibilidad en el ámbito, tiempos de viaje futuros...).

Necesidades de aparcamiento (necesidad de priorizar tipos de usuarios, por ejemplo PMR y C/D frente a corta estancia, identificación de incremento de distancias de las plazas por ejemplo en el caso de la carga y descarga, identificación del número de plazas mínimas necesarias según diferentes escenarios de uso del vehículo privado...).

En paralelo a la definición de las necesidades habrá que tener en cuenta cuáles son las previsiones de demanda futura de los distintos modos de movilidad, teniendo en cuenta la nueva configuración del eje, así como elementos de planificación como los PMU o el PDM entre otros.

PROPUESTA DE DISEÑO Y DEFINICIÓN DE ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS NECESARIAS

Este trabajo será necesario que se trabaje de forma paralela con el de diseño de la plataforma tranviaria y será necesario que definan entre otros aspectos:

Zonas peatonales y niveles de servicio esperados. Propuestas de conectividad de los peatones a lo largo del eje.

En este apartado se tendrá en cuenta los usos esporádicos que se hagan de las calles como pueden ser las fiestas mayores, eventos culturales y deportivos, etc.

Conexiones ciclistas y espacios de aparcamiento.

Configuración de la oferta de transporte público en el eje y posibilidad de modificación de servicios o de reconfiguración de itinerarios.

*Posibilidad de compartir la plataforma por parte de buses y tranvía.
Necesidades de espacio de los puntos de parada de buses.*

Configuración de la circulación del tráfico rodado, propuestas de prohibiciones de giro, itinerarios alternativos, nuevas intersecciones, propuesta de regulación de los cruces...

Propuesta de espacios de aparcamiento.

MICROSIMULACIÓN

Para la validación de las propuestas será necesario utilizar un programa de microsimulación en el que se pueda conocer el funcionamiento esperado en el eje, partiendo de un escenario base que sería el de la situación actual pudiendo extraer parámetros de funcionamiento como Niveles de Servicio, IMD, Tiempo de recorrido, tiempo de demora.

CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA PROPUESTA

La empresa contratista proporcionará el conjunto de parámetros de movilidad que permitirán realizar la evaluación ambiental del proyecto en sus distintas alternativas. Algunos de los parámetros a proporcionar son:

Vehículos-km en los distintos escenarios

IMD en las vías afectadas, para poder realizar cálculo de los niveles de ruido

PARTICIPACIÓN PÚBLICA

A lo largo de la redacción del Estudio Informativo habrá que dar asistencia en relación con las reuniones de participación pública y ciudadana para explicar el proyecto tranviario y las propuestas de movilidad asociadas al proyecto, y realizar tareas de secretaría

8.5. DIRECTRICES SOBRE EL CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (LOTE 3)

Según el artículo 10 punto 2 de la Ley 4/2006, ferroviaria de Cataluña, un estudio informativo de una infraestructura ferroviaria (tranviaria) debe someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en los casos en que lo determine la legislación ambiental, de acuerdo con esta.

Según el artículo 10.4 de la citada Ley, el Estudio Informativo debe incorporar también un estudio de impacto ambiental de las diversas opciones planteadas con el contenido que determina la legislación vigente de evaluación de impacto ambiental.

Las directrices sobre el contenido del Estudio de Impacto Ambiental se encuentran definidas a continuación.

CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La sección 2.a del capítulo II de la Ley 21/2013 regula la evaluación del impacto ambiental simplificada, en la que se ubican los proyectos tranviarios en ámbito urbano. Según esta sección, el contenido del Documento objeto de este Pliego deberá contener al menos:

La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación del impacto ambiental simplificada.

La definición, características y ubicación del proyecto.

La descripción de la alternativa “0” considerada de referencia correspondiente a la no actuación.

Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, 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 citados, durante las fases de ejecución, explotación y, si procede, durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Documento Ambiental.

Por otra parte, hay que tener en cuenta la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que modifica varios artículos de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental. Entre las modificaciones se encuentra el estudio de la vulnerabilidad del proyecto objeto de evaluación ambiental frente a riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

Por último, la Ley 16/2017, del cambio climático, de Cataluña, que prescribe en su artículo 21.2 consideraciones a incluir en relación con:

La definición de objetivos de reducción de emisiones, el análisis de su vulnerabilidad a los impactos del cambio climático y el establecimiento de un mecanismo de seguimiento. Este análisis debe evaluar, al menos, el impacto sobre la nueva infraestructura de fenómenos meteorológicos extremos y de la falta de suministros, y el sistema de monitorización de las medidas.

La evaluación de su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero, incluido su impacto sobre la capacidad de sumidero del territorio afectado, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y desmantelamiento o finalización. Esta evaluación debe recoger, para cada una de las alternativas, una estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental deberá ser acorde con la legislación anterior y se estructurará en los siguientes documentos:

DOCUMENTO N.º 1.- Memoria y anexos.

Memoria.

Anexos de la Memoria:

- Anexo n.º 1: Planeamiento sectorial, territorial y municipal*
- Anexo n.º 2: Espacios protegidos y conectividad ecológica*
- Anexo n.º 3: Descripción del proyecto*
- Anexo n.º 4: Calidad atmosférica*
- Anexo n.º 5: Cambio climático*
- Anexo n.º 6: Estudio de impacto acústico*
- Anexo n.º 7: Hidrología*
- Anexo n.º 8: Geología*
- Anexo n.º 9: Suelos*
- Anexo n.º 10: Vegetación*
- Anexo n.º 11: Fauna*
- Anexo n.º 12: Paisaje y visibilidad*
- Anexo n.º 13: Vulnerabilidad del proyecto*
- Anexo n.º 14: Patrimonio cultural*
- Anexo n.º 15: Aspectos sociales*
- Anexo n.º 16: Síntesis y comparación de alternativas*
- Anexo n.º 17: Matriz de impactos y medidas correctoras*
- Anexo n.º 18: Plan de vigilancia Ambiental*

DOCUMENTO N.º 2.- Planos.

DOCUMENTO N.º 3.- Presupuesto de las medidas correctoras

DIRECTRICES SOBRE EL CONTENIDO DE LOS DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Documento n.º 1.- memoria y anexos.

Para cada itinerario alternativo estudiado, tanto en la Memoria como en los Anexos, se incluirán los documentos señalados de aquí en adelante.

MEMORIA

Este documento debe redactarse en términos asequibles a la comprensión general. Debe presentar los contenidos más destacables del estudio, indicando en cada caso y, si procede, el anexo donde existe más información. Este documento debe estar firmado por el autor del Documento. El contenido será el siguiente:

Objeto del proyecto.

En este apartado se explicará el objeto de la ampliación de la red de tranvía Sant Martí – Besòs entre Sant Adrià de Besòs y Badalona.

Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación ambiental simplificada.

Antecedentes.

En este apartado se deben explicar los antecedentes del proyecto: estudios informativos o de otro tipo previos, evaluaciones ambientales estratégicas, publicación del orden de estudio, etc.

Justificación del proyecto.

En este apartado se expondrán los objetivos del proyecto, la integración del proyecto en los planes sectoriales o territoriales y el grado de resolución de los objetivos planteados.

Características del proyecto.

En este apartado se describirán las principales características del proyecto: longitud, puntos de conexión, sección tipo, etc. Se trata de tener los rasgos más característicos del proyecto en relación con su inserción en el territorio.

Principales rasgos significativos del medio y otros condicionantes.

Caracterización de la zona de estudio que debe servir para situar a grandes rasgos el proyecto en un determinado entorno físico y socioeconómico. Los diferentes apartados tendrán que hacerse de forma sintética:

Descripción del marco administrativo en el que se expongan los municipios relacionados y el planeamiento territorial.

Descripción de las principales características del ámbito (calificación urbanística, usos, densidad población/viviendas, zonas verdes, entre otros elementos determinantes del paisaje del ámbito).

Descripción de los espacios protegidos (espacios naturales, patrimonio geológico, permeabilidad suelo, acuíferos protegidos, redes de aguas freáticas, etc.).

Descripción de la climatología de la zona, vegetación y fauna urbanas (presencia y diversidad vegetaciones, índice NVDI, etc.).

Descripción de la calidad atmosférica del ámbito (zona de protección especial, inmisiones y evoluciones temporales PM y NO₂, etc.).

Descripción de la calidad acústica del ámbito (niveles de ruido, población afectada por niveles de ruido y períodos horarios, valores límites de los usos del suelo, capacidad acústica, etc.).

Descripción del marco socioeconómico donde se trate a la población, actividad económica, movilidad y puntos de interés histórico/arquitectónico.

Descripción de la vulnerabilidad del ámbito frente a riesgos externos (pertenencia del ámbito en algún plan de protección civil tales como TRANSCAT, INUNCAT, NEUCAT, SISMICAT, PLASEQCAT, etc.).

Descripción de las alternativas planteadas.

En el caso de las alternativas habrá que describirlas principalmente desde un punto de vista ambiental y no tanto geométrico, tal y como realiza el estudio informativo. Esta descripción incluirá una tabla comparativa entre alternativas con los principales rasgos diferenciadores.

Evaluación ambiental de las alternativas.

Descripción para cada una de las alternativas de los principales impactos en el medio. Se entiende por principales impactos aquellos que se manifiestan de forma cuantitativamente más destacable.

Los impactos se explicarán globalmente para todas las alternativas estudiadas o independientemente para alguna de ellas en función del caso concreto de cada proyecto.

Justificación de la alternativa seleccionada.

En este apartado debe justificarse el motivo por el que se elige una de las alternativas. La justificación deberá ser detallada y argumentada.

Evaluación de los posibles impactos sobre el medio.

En este apartado se identificarán y describirán los impactos de la alternativa escogida en todas las fases de la actuación (proyecto, construcción y explotación). Una vez identificados se procederá a su caracterización y evaluación para ver su compatibilidad y establecer, si fuera necesario, medidas preventivas, correctoras o compensatorias.

Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Lista de las distintas medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se han establecido para corregir los distintos impactos de la alternativa seleccionada.

Resumen del presupuesto de la alternativa seleccionada.

Plan de vigilancia ambiental.

Conclusiones, fecha y firma del autor del estudio.

Un párrafo encuadrado donde se especifique cuál es la alternativa seleccionada y cuál es el presupuesto. Es necesario añadir la fecha y la firma.

ANEXOS

A continuació se define un listado genérico de los anexos que forman parte de un Estudio de Impacto Ambiental de un proyecto. Los que sean de aplicación en el objeto de este Pliego, se redactarán teniendo en cuenta las recomendaciones, instrucciones y normas vigentes al tiempo de confeccionar el Documento. Algunos de estos anexos si ya han sido incorporados en la memoria del Estudio Informativo no será necesario repetirlos.

La empresa contratista, a su criterio o bajo instrucciones de la Dirección Responsable de los Trabajos, podrá incluir en la Memoria otros anexos que considere necesarios para una justificación más completa del Documento.

ANEXO N.º 1. PLANEAMIENTO SECTORIAL, TERRITORIAL Y MUNICIPAL

Se recogerá una breve descripción de las diferentes figuras de planificación en las que esté recogida la infraestructura, como los diferentes planes territoriales y el planeamiento municipal.

Descripción de los planeamientos sectoriales y territoriales

Describir el estado actual de desarrollo del Plan Territorial o Plan Director Territorial del sector en estudio.

Describir si el proyecto está previsto en las distintas figuras de planeamiento territorial y/o sectorial; con qué características, cuál es la previsión del corredor (ubicación) y cuál es el grado de desarrollo del corredor dentro del plan territorial (rango muy definido o una raya medio marcada). Describir cuáles son las características de la zona por donde está previsto que pase la traza: calificación, definición y directrices para cada categoría de suelo (en caso de que la traza no esté totalmente establecida en el Planeamiento Territorial o no se adapte a la proyectada).

Describir cuál es el tipo de desarrollo previsto para los distintos núcleos urbanos afectados.

Indicar las recomendaciones o premisas establecidas en los Planes y la memoria ambiental relacionadas directamente con el proyecto.

Evaluación de impactos

Evaluar el conflicto con el planeamiento territorial. La evaluación del impacto ponderará el hecho de que el planeamiento territorial esté aprobado definitivamente o tan solo aprobado en las fases preliminares.

En caso de que el proyecto no esté previsto o no se adecue a las previsiones se debe describir la tipología del suelo afectado: calificación, definición y directrices establecidas para cada categoría de suelo.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Si el proyecto se sitúa en suelo no apto para carreteras será necesario buscar alternativas a la traza o justificar la imposibilidad de encontrar estas alternativas.

Garantizar el establecimiento de las medidas indicadas en el Plan para cada tipo de suelo y en la memoria ambiental.

Planeamiento urbanístico local

Descripción:

Caracterización del planeamiento urbanístico municipal. Lista del Plan General de Ordenación Urbanística o Normas Subsidiarias, Modificaciones Puntuales del Planeamiento y resto de planeamientos derivados: planes parciales, planes especiales que impliquen cambios en la zona de estudio. Clasificación i calificación del suelo. Finalidades y usos permitidos y prohibidos de las clasificaciones directamente afectadas. Estado de urbanización (consolidación de las edificaciones) del suelo. Planeamientos futuros previstos.

Evaluación de impactos

Determinar las afecciones con el planeamiento: actuales y futuras.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Aprovechar las franjas de reserva viaria reservadas para el proyecto, siempre que sea posible y adecuado.

Minimizar las afecciones sobre los espacios con protecciones medioambientales, naturales, paisajísticas y zonas consolidadas.

ANEXO N.º 2. ESPACIOS PROTEGIDOS Y CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

En caso de que no haya ningún espacio protegido ni catalogado con riesgo de ser afectado (de forma directa o indirecta) no se tendrá que hacer este anexo, pero habrá que comentar en el documento de síntesis que no existe este riesgo.

No deben tratarse en este anexo los hábitats de interés comunitario (prioritario o no) que no formen parte de un espacio protegido.

Descripción de los espacios protegidos

Situación del espacio, definición del tipo de protección y del objetivo de conservación de los diferentes espacios protegidos situados en el corredor de estudio o en su entorno: Espacios Naturales de Protección Especial (parques, reservas...), Red Natura 2000, PEIN.

Es necesario definir los objetivos de conservación, pero también otros (educación, uso social...). Debe distinguirse entre espacios con objetivos muy genéricos aplicables a toda la superficie (PEIN), espacios con objetivos y normativas específicos (ENPE) y espacios con objetivos muy delimitados (determinados hábitats y especies) para cada espacio, pero sin normativas diferenciadas (RN2000).

Se indicará también si en la zona de estudio existen zonas húmedas incluidas en el Inventario de Humedales de Cataluña elaborado por Medio Ambiente. No se trata de espacios protegidos en el sentido habitual del término, pero tomando como referencia la Ley 12/1985 de espacios naturales y algunas normativas posteriores, puede considerarse que todas las zonas húmedas están protegidas genéricamente. En este apartado se indicarán exclusivamente las zonas húmedas que estén catalogadas en el Inventario, por ser las reconocidas administrativamente. Si con el trabajo de campo se detectan áreas de interés con caracteres de humedal, pero no constan en el Inventario, estas áreas se indicarán como lugares de interés en los apartados de vegetación o de fauna, en función de cuál sea su valor principal.

Hay que considerar también los espacios protegidos que pueden ser afectados indirectamente por el proyecto, aunque se sitúen a distancias relativamente grandes.

Evaluación de impactos

Evaluar el conflicto con el objetivo de protección (especies, hábitats, etc.) y/o la normativa del espacio protegido. Considerar el riesgo de afección directa (dentro límites espacio) y el riesgo de afección indirecta (fuera límites espacio pero con incidencia sobre este). En zonas húmedas es imprescindible considerar la posible afección indirecta por perturbación de los flujos hídricos (superficiales y subterráneos). En zonas forestales es imprescindible considerar la posible afección indirecta por riesgo de incendios. Otros ejemplos de afecciones indirectas pueden ser: ruido, efecto barrera, etc.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Alternativas de trazado si existe riesgo de afección directa o indirecta. Prioritariamente, evitar la ocupación de suelo en espacios protegidos.

Si no se encuentran alternativas de trazado que eviten la ocupación de suelo dentro del espacio, seleccionar la alternativa con menor impacto sobre los objetivos del espacio concreto.

Se pueden proponer medidas compensatorias si la afección es inevitable.

En el caso de afecciones por riesgo de incendios pueden concretarse medidas correctoras específicas complementarias a las dictadas por la legislación.

Conectividad ecológica

Descripción

Caracterizar la fragmentación de los grandes hábitats de la zona.

Indicar si en la zona existen corredores ecológicos de escala regional y caracterizarlos (tipología, anchura, espacios que conecta, etc.) haciendo un vaciado de documentos de referencia y un análisis del territorio.

Evaluación de impactos

Evaluar los impactos que la fragmentación provoca sobre la funcionalidad de los hábitats. Evaluar los impactos sobre la funcionalidad de los corredores. Evaluar el efecto barrera.

Tanto para los corredores ecológicos como para la fragmentación de hábitats es fundamental que el análisis considere el impacto sinérgico (efecto combinado del proyecto y de otras transformaciones del área derivadas, por ejemplo, del planeamiento urbanístico).

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Modificaciones para minimizar la fragmentación de los hábitats de mayor interés.

ANEXO N.º 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y BALANCE DE MATERIALES

Descripción del proyecto

En este anexo se relacionarán en detalle todas las características técnicas del proyecto. En todos los casos es imprescindible que en este anexo exista la siguiente información:

Descripción detallada y técnica de las distintas alternativas planteadas.

Tabla con las principales características de las estructuras diseñadas, si las hubiere, y su objetivo (viaductos, puentes, pasos superiores, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).

Características de los taludes, si los hubiere. Se describirá la geología del lugar y la pendiente que recomienda el anexo de geotecnia para los taludes y el que se diseña en el estudio informativo.

Indicadores de ocupación

En caso de que la valoración de las alternativas sea ambientalmente muy similar para el global de vectores estudiados (atmósfera, acústica, vegetación, fauna, patrimonio, etc.) habrá que encontrar los siguientes indicadores de ocupación de terreno, con tablas comparativas entre alternativas.

Indicadores de balance de material

Se debe adjuntar la clasificación de los materiales del anexo de geotecnia del estudio informativo en base al PG3.

Hay que encontrar las siguientes indicadores:

Volumen de materiales para vertedero.

Volumen de materiales de préstamo.

Volumen de movimiento de terrenos, indicando particularmente el volumen de desmonte y el volumen de terraplén.

Habrà que realizar una tabla comparativa entre las diferentes alternativas.

Evaluación de impactos

Analizar el impacto de cada alternativa.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cuantitativamente

Medidas preventivas y/o correctoras

Propuesta de reutilización, valoración y en último caso depósito en vertedero, a fin de dar el guion a desarrollar en fase de proyecto constructivo del cumplimiento en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

Citar el volumen de tierras que el proyecto prevé reutilizar en la propia obra según datos del estudio informativo.

Localizar y caracterizar (superficie y volumen de acogida) los posibles destinos para las tierras sobrantes siguiendo el siguiente orden:

Puestos directamente afectados por la traza: espacios entre viales, tramos de carreteras en desuso, zonas de ocupación temporal, etc.

Obras cercanas con necesidad de tierras.

Lugares cercanos a la zona de estudio donde pueden ser vertidas las tierras con el objetivo de restaurar, rellenar o acondicionar: básicamente actividades extractivas.

Lugares adyacentes a la traza donde se pueden reubicar suelos: haciendo los terraplenes más extensos, acondicionando fincas cercanas.

Indicar los lugares que no se pueden utilizar para verter tierras (en su caso).

Las zonas de préstamo las debe proponer el Estudio Informativo y el Documento Ambiental debe valorarlas ambientalmente en base al lugar, cantidad, etc.

ANEXO N.º 4. CALIDAD ATMOSFÉRICA

Descripción del medio

Habrà que incorporar el último informe de la calidad del aire en la zona del estudio emitido por Medio Ambiente para saber cuál es el estado preoperacional de la zona. En este informe ya consta la descripción de la zona y la diagnosis del estado actual.

Especificar las condiciones locales (topografía, vientos...) que pueden influir en el comportamiento de los contaminantes en el área de influencia del proyecto.

Si procede, indicar si la zona de estudio está sometida a normativas específicas para la reducción de la contaminación atmosférica y citar qué regulaciones comporta esta normativa.

Evaluación de impactos en fase de construcción

Para la fase de construcción será necesario evaluar el posible peligro de que, durante la fase de obras, el viento arrastre nubes de polvo y produzca molestias a la población vecina o disminuya la visibilidad en vías cercanas considerando la distancia en el foco y el receptor y condiciones climatológicas.

En las obras situadas dentro del Plan de Actuación y de Mejora de la Calidad del Aire (PAMQA) será necesario estudiar las emisiones de partículas debidas a la manipulación, carga y descarga del material pulverulento en pilas de materiales y las debidas a la resuspensión del suelo por el tráfico de vehículos por viales o superficies no pavimentadas.

En los proyectos en que sea probable que se realicen obras en período nocturno será necesario evaluar el impacto lumínico.

Evaluación de impactos en fase de explotación

La evaluación sobre los efectos en la atmósfera se realizará teniendo en cuenta los niveles actuales y los cambios en las emisiones como consecuencia de la actuación o modificaciones que provoque su implantación. Si la evaluación no se realiza de forma cuantitativa habrá que justificarlo: explicar las variables que pueden influir en las inmisiones y su incertidumbre (nuevas intensidades de tráfico, nuevos recorridos viarios, nuevos desarrollos urbanísticos, falta de datos meteorológicos de la zona concreta, etc.).

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Propuesta de medidas para minimizar la generación de polvo (riego, lavado de los bajos de los camiones, cubrir la carga, rutas de transporte, etc.).

Seguimiento de todos los criterios ambientales a aplicar en la ejecución de obras públicas si la obra se encuentra dentro del área del PAMQA.

Medidas para reducir la contaminación lumínica en fase de obras en período nocturno, si se considera necesario.

ANEXO N.º 5. CAMBIO CLIMÁTICO

Evaluación de la contribución del proyecto en la emisión de GEI

Se tendrá que llevar a cabo la evaluación de la contribución de la infraestructura proyectada a las emisiones de gases de efecto invernadero, incluido su impacto sobre la capacidad de sumidero del territorio afectado, tanto en la fase de construcción como en las de explotación y desmantelamiento o finalización. Esta evaluación debe recoger, para cada una de las alternativas (incluida la de no actuación o alternativa 0), una estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Propuesta de medidas para minimizar la contribución de GEI en las distintas fases de la infraestructura tranviaria.

ANEXO N.º 6. ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

Introducción

Es necesario realizar un anexo acústico adecuado a la escala de trabajo del estudio y que tenga como objetivos:

presentar el estado acústico del medio actual.

presentar el conjunto de receptores que tendrán que ser estudiados en detalle en fase de proyecto constructivo.

evaluar las afecciones acústicas ambientales de las distintas alternativas.

delimitar las zonas de ruido para los distintos usos.

definir los apantallamientos "a priori" más idóneos para los diferentes receptores e identificar los receptores donde, por su situación o altura, difícilmente podrán gozar de medidas correctoras realizadas en el emisor.

prever una partida presupuestaria por apantallamientos tipo que habrá que definir en fase de proyecto constructivo.

A continuación, se presenta el contenido del anexo de acústica ajustado también en las determinaciones del anexo 11 de la Ley de protección contra la contaminación acústica.

Descripción del medio

Se realizará una descripción del nivel de ruido ambiental del corredor en estudio caracterizando las diferentes zonas del territorio según sus usos y las perturbaciones acústicas asociadas.

Se realizarán medidas acústicas en todos aquellos receptores, o receptores tipo de una zona acústica determinada, situados dentro de la zona de ruido o banda de impacto delimitada por las isófonas que le sean asignadas por la normativa. Las medidas se realizarán siguiendo el punto 5 del anexo 1 de la Ley 16/2002 o de normativas posteriores que sustituyan o modifiquen esta ley, de protección contra la contaminación acústica. Deberá detallarse el equipo utilizado para las medidas de campo.

Habrà que realizar medidas en todos los equipamientos educativos y equipamientos sanitarios por considerarse de alta sensibilidad.

En un plano cartográfico 1:5.000 ó 1:10.000 se representarán las diferentes zonas de tipología acústica del corredor en estudio indicando únicamente los resultados de las medidas en Leq (t) y L90, el punto y la hora en los que se han realizado las medidas, la fotografía del receptor o zona de tipología acústica y una breve explicación de la situación acústica de la zona. Las fotografías mostrarán las fachadas expuestas en la nueva fuente sonora.

Evaluación de impactos en fase de construcción.

Se analizará el impacto de las obras en ámbito urbano o zonas cercanas de cría y/o nidificación de especies amenazadas si las hubiera.

Evaluación de impactos en fase de explotación.

El cálculo de la zona de ruido debe realizarse para la intensidad media diaria de vehículos prevista a 5 años vista desde la fecha de redacción del Documento. El EI deberá proporcionar la IMD resultante, el porcentaje de pesados (si procede) y la velocidad.

Se deberá realizar una tabla con estos datos: velocidad del proyecto, IMD en la fecha de redacción del Documento Ambiental, porcentaje de pesados, crecimiento anual esperado (%) y previsión de IMD a 5 años vista.

Los métodos de cálculo y los equipos de medición tendrán que cumplir las especificaciones del anexo 8 de la Ley 16/2002 o bien de normativas posteriores que sustituyan o modifiquen esta ley, de protección contra la contaminación acústica. Habrá que definir cuál es el método utilizado.

Se debe realizar un plano con la zona de ruido o banda de impacto que debe comprender el territorio del entorno de la infraestructura hasta los puntos del territorio o la curva isófona donde la previsión de ruido generado por la nueva infraestructura no supere los valores límite de inmisión de la zona de sensibilidad acústica donde la infraestructura está ubicada.

Los valores límite de inmisión en Db(A) de las zonas de sensibilidad en base a los usos del suelo se establecerán según el Decreto 245/2005, de 8 de noviembre, por el que se fijan los criterios para la elaboración de mapas de capacidad acústica y el Decreto 176/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, de 28 de junio, y se adaptan sus anexos.

Deberá realizarse un perfil transversal a escala de detalle en los puntos más conflictivos: cuando el receptor esté a poca distancia y a unas cotas más altas, etc. indicando distancias y cotas.

Se deberá realizar una tabla resumen para cada una de las tipologías de área acústica donde conste el número y nombre del receptor, coordenadas (x,y), Leq (t) medido, uso, distancia del receptor a la traza, distancia a la que se cumplirán los límites de calidad sin medidas correctoras complementarias desde la traza para el día y para la tarde y noche.

Se determinará cuál es la variación en Db respecto a la situación actual general del territorio donde se enmarca la actuación y cuál es la relación con los límites normativos. Debe indicarse si se produce un deterioro del estado acústico previo, aunque no se superen los niveles normativos.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Establecer los puntos o zonas donde será necesario realizar estudios de detalle de los receptores en fase de proyecto constructivo.

Dar una primera valoración de los sistemas para reducir sus emisiones e inmisiones.

ANEXO N.º 7. HIDROLOGIA

Hidrología superficial

Red de drenaje

Descripción del medio

Caracterizar la red de drenaje del corredor e identificar sus elementos que podrían quedar afectados por la implantación de la actuación.

Evaluación de impactos

Evaluar las actuaciones que en fase de construcción conllevan riesgo de perturbación temporal del drenaje. Evaluar los posibles impactos indirectos a causa de una resolución parcial o no satisfactoria de los drenajes

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Recomendaciones para las ocupaciones temporales.

Premisas de diseño en la entrada, tipología o salida de las O.D. (si las hubiera)

Calidad y usos del agua

Descripción del medio

Describir la calidad de las aguas de la red hidrográfica en base a la información disponible de la ACA u otras fuentes o trabajos de campo: índice biótico, olor, aspecto del agua, datos analíticos sobre la turbidez, DBO...

Describir los usos del agua especialmente si se trata de agua utilizada por abastecimiento.

Evaluación de impactos

Analizar las distintas actuaciones de la obra que comportarán riesgo de contaminación en fase de construcción y en fase de explotación.

Medidas preventivas y/o correctoras

Recomendaciones para las ocupaciones temporales de obra. Premisas de diseño de las cimentaciones de estructuras.

Definición de arquetas o filtros para reducir el riesgo de contaminación; situación y principales características.

Hidrología subterránea

Descripción del medio

Caracterizar las masas de agua subterránea: niveles piezométricos, permeabilidad, zonas de recarga, calidad del agua, pozos de suministro de agua para riego o para el consumo doméstico.

Indicar la presencia de acuíferos protegidos y definir la tipología de protección.

Evaluación de impactos

Evaluar las posibles afecciones sobre la calidad del agua dependiendo de la distancia hasta el acuífero y la permeabilidad de la zona.

Evaluar la posible intercepción del flujo de agua subterránea relacionando los puntos piezométricos de los acuíferos de la zona, el perfil longitudinal y los taludes de la traza. Prever la afección a puntos de suministro.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Recomendaciones para las ocupaciones temporales de obra.

En caso de afección al flujo de agua subterránea, habrá que ver la necesidad de realizar un estudio complementario.

ANEXO N.º 8. GEOLOGÍA

Nota: En caso de que no haya elementos geológicos de interés (afloramientos mineralógicos de interés, yacimientos fosilíferos, elementos de interés tectónico, volcánico, sedimentario, etc.) no se tendrá que hacer este anexo, pero habrá que comentarlo en el documento de síntesis.

Descripción del medio

La descripción del medio de este apartado se centrará en elementos geológicos de interés. Otros temas indirectamente relacionados con la geología como el balance de terrenos, préstamos y vertederos han sido tratados en otros anexos.

Caracterización de zonas con existencia de afloramientos mineralógicos de interés, yacimientos fosilíferos, u otros puntos que destaquen por su interés geológico como elementos estructurales, tectónicos, volcánicos, sedimentarios, etc. cercanos al área de estudio.

Presencia de elementos geológicos puntuales de especial interés (puntos de interés mineralógico, elementos geomorfológicos muy localizados).

En este apartado es necesario incluir los resultados de la consulta en el inventario del patrimonio paleontológico del Departamento de Cultura. Es necesario hacer cita explícita de esta consulta aunque los resultados sean negativos.

Evaluación de impactos

Evaluar las afecciones del proyecto sobre estos elementos.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Establecer la minimización de la afección, la documentación y el control y seguimiento de la afección.

ANEXO N.º 9. SUELOS

Descripción del medio: suelos en general

Caracterización de los distintos tipos de suelos del corredor (clasificación Soil Taxonomy System) de acuerdo con la documentación publicada y las observaciones del trabajo de campo. Caracterización de los suelos más maduros (estructuración en horizontes), más profundos (grosor) o más singulares (casos particulares de suelos raros).

Se definirán las capas u horizontes edáficos, la profundidad de los mismos, porosidad, textura, etc. En referencia a las características químicas se recopilará la información disponible en el Estudio Informativo relativa al contenido en materia orgánica, Ph, contenido en caliza, yesos, sales solubles, humedad natural, análisis granulométrico, etc.

Presencia y caracterización, en su caso, de suelos contaminados.

Evaluación de impactos

Evaluar el impacto cuantitativo y cualitativo sobre el suelo según la tipología de la ocupación (ocupación temporal o permanente) y la calidad del suelo.

Evaluar el riesgo de contaminación edáfica en fase de construcción debido a vertidos.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Correcciones de diseño y trazado para minimizar las afecciones sobre el suelo.

Medidas preventivas genéricas para evitar la contaminación del suelo en fase de obras y en fase de explotación.

Indicar las medidas a seguir en fase de proyecto constructivo según indique la administración competente en materia de suelos contaminados.

ANEXO N.º 10. VEGETACIÓN

Descripción de la vegetación

Descripción de la vegetación, entendida como hábitats o comunidades vegetales que sean referibles a unas tipologías estandarizadas para facilitar la rápida comprensión de la vegetación presente sin necesidad de aportar grandes listas de plantas.

El tratamiento debe centrarse en la vegetación actualmente presente en la franja de espacio afectada por el proyecto.

Se recomienda realizar una introducción muy sintética en la que se indique la vegetación general del entorno y se cite cuál es la vegetación potencial, para pasar a continuación a describir con detalle la vegetación de la franja afectada.

La vegetación físicamente apartada de la traza deberá tratarse con más detalle solo cuando se suponga que el proyecto puede tener una afección indirecta importante.

Descripción de los árboles singulares

Relación de árboles catalogados a nivel nacional, autonómico o local.

Relación de los árboles notables atendiendo a sus dimensiones, edad o rareza.

Evaluación de impactos

Evaluar la afección a hábitats de interés especial, seleccionados según los criterios orientativos indicados para la valoración de la vegetación.

Evaluar la afección a árboles singulares.

Evaluar las afecciones de carácter más general a la vegetación, con independencia del interés relativo que tengan los hábitats y especies afectados. Se considerarán en este punto la eliminación de plantas por ocupación de suelo, los daños por producción de polvo, etc.

Es importante que en la evaluación se tenga presente que puede haber afección indirecta a hábitats o plantas que no se sitúan junto a la zona de obras.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Delimitación de las zonas con vegetación de interés donde no se pueden realizar ocupaciones temporales.

Delimitación de las zonas con vegetación de interés donde es necesario extremar las precauciones para no ocupar.

Individuos a trasplantar, en su caso.

ANEXO N.º 11. FAUNA

Descripción del medio

El contenido básico de la descripción de la fauna será una tabla sintética sobre las especies de vertebrados de la zona afectada, los comentarios que sobre estas se consideren oportunos y, en su caso, una información mínima sobre los invertebrados de especial interés.

En el caso de los vertebrados deben tratarse básicamente las especies que entren en uno de estos cuatro supuestos:

se pueden encontrar habitualmente, a lo largo del año, en la franja de espacio directamente afectada por el proyecto;

se reproducen habitualmente en esta franja, aunque solo residan en ella temporalmente;

no se reproducen en la franja afectada y solo están temporalmente, pero tienen lugares de importancia estratégica (por ejemplo refugios de murciélagos, zonas de alimentación muy importantes de algunos pájaros...);

residen o crían más o menos lejos de la franja del proyecto, pero pueden recibir una afección directa e inmediata a consecuencia de las obras por el ruido, la presencia humana, etc.

Para las aves, que suelen constituir la mayor parte de los listados de fauna, por lo general se recomienda centrar la atención solo en las especies nidificantes o bien en las nidificantes y las invernantes abundantes. Es preferible que no se traten a las especies que solo se observan de paso o de forma esporádica, siempre y cuando no existan motivos que lo justifiquen (por ejemplo, que la zona afectada sea un punto de descanso importante durante las migraciones).

La tabla debe contener esta información mínima:

Lista de especies de presencia segura o altamente probable en la zona afectada por el proyecto. El nombre prioritario para denominar a las especies es el científico, que será utilizado siempre. También se citará el nombre vulgar.

Estatus legal de las especies listadas, indicando su protección a escala autonómica catalana y estatal española según la normativa vigente. Si se considera conveniente también puede indicarse la protección a escala europea (Directivas 79/49, 92/43 y 97/72), aunque en este caso se recomienda considerar solo el Anexo I de la Directiva 79/49 y el IV de las 92/43 y 97/72.

Estado de conservación de cada especie, expresada por medio de las categorías de la UICN. Se utilizará preferentemente la categoría de la especie a nivel catalán, siempre y cuando se disponga de una lista roja o libro rojo actualizados sobre cada grupo de vertebrados. Si la categoría a nivel catalán no está disponible o se trata de una evaluación no actualizada (más de 10 años) se utilizará la categoría a nivel español; en estos casos se recomienda comentar si existe alguna especie que puede considerarse amenazada a escala catalana, pero no lo está a escala española. La referencia de estas categorías deben ser listas o libros rojos de carácter oficial (generados por la administración) o semioficial (generados por entidades privadas que gocen de una fiabilidad reconocida, y preferentemente con el apoyo de la administración para el elaboración de los trabajos o con un reconocimiento de esta en lo que se refiere a los resultados). El resto de grupos de vertebrados no disponen por ahora de documentos comparables, pero si en un futuro próximo se generan tendrán que ser la primera referencia del estado de conservación. Mientras esta situación no cambie, se recomienda utilizar como referencia la categoría española de los libros rojos

realizados por iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente sobre peces, herpetofauna y mamíferos (accesibles en la web del Ministerio y también disponibles en ediciones impresas).

Se consultará al órgano competente de la administración sobre la presencia en la zona de áreas singulares para especies amenazadas.

Se debe realizar una valoración de la fauna, destacando sobre todo las especies amenazadas y los hábitats o lugares de interés de las mismas. Se hará referencia también a los espacios conectores que garanticen la movilidad de la fauna a escala local, así como a los hábitats u otros lugares de interés que por diferentes motivos sean de especial importancia.

Evaluación de impactos

Evaluar la afección a especies de fauna de interés especial. Se tendrá en consideración tanto la afección directa a los animales como la afección indirecta por modificación de sus hábitats. Hay que tener presente que la evaluación de esta afección no debe limitarse a las especies presentes en la franja inmediata a la obra, sino que debe extenderse a las especies que vivan o críen en puntos más alejados si se considera que existe riesgo de afección.

Evaluar la afección a hábitats singulares de interés potencial para invertebrados muy raros. Evaluar la afección a lugares de interés estratégico para la fauna y la conectividad a escala local.

Evaluar las afecciones de tipo más general y difuso en la fauna, con independencia del interés conservacionista relativo de las especies: molestias, dificultades para la movilidad, etc.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Correcciones para minimizar las ocupaciones en las zonas de mayor interés faunístico. Temporalización de los trabajos, minimizándolos en épocas muy sensibles (en especial período de cría). Si procede, diseño de medidas particulares para cada especie de especial interés.

ANEXO N.º 12. PAISAJE Y VISIBILIDAD

Paisaje

Descripción del medio

Caracterización del conjunto del paisaje según topografía, cobertura, grado de humanización y edificaciones.

Habrà que indicar la existencia de elementos estructuradores (p. ej. hileras de árboles que separan campos, márgenes de piedra seca, etc.), elementos de diversidad (p. ej. mancha de bosque aislada en medio de cultivos), elementos y materiales característicos (p. ej. piedra seca en secanos mediterráneos, tejados de pizarra en los Pirineos), puntos simbólicos de buena visibilidad que tienen valor de referencia o sentimental para la población local (p. ej. elementos de patrimonio cultural enclavados en lugares muy visibles, colinas con formas singulares...).

Comentar la dinámica de los paisajes, cambios experimentados en el pasado reciente y tendencias futuras.

Caracterización de las unidades de paisaje de la zona de estudio. Si existen Catálogos de paisaje disponibles utilizarlos como referencia. Si no hay definir las unidades de forma aproximada con un análisis del territorio. En este apartado se deben adjuntar fotografías indicadoras de las unidades de paisaje.

Definir los objetivos y regulaciones de las Cartas del Paisaje de la zona en caso de que las haya.

Evaluación de impactos

Evaluar las transformaciones que el proyecto directa o indirectamente puede producir sobre el paisaje: desnaturalización o transformación profunda sobre el conjunto del paisaje, perturbación o transformación parcial de alguna de las unidades de paisaje, desestructuración como consecuencia de la variación en elementos estructuradores.

Evaluar la contaminación visual como consecuencia de la introducción de elementos visuales, sobre todo cuando se ubican cerca de puntos simbólicos o cuando contrastan mucho con los elementos simbólicos.

Evaluar los conflictos con los objetivos y posibles regulaciones de las cartas de paisaje.

Se tendrán siempre en consideración los impactos sinérgicos o acumulativos sobre el paisaje, derivados de la interacción entre el proyecto estudiado y otras actuaciones sobre el territorio.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Realizar modificaciones de trazado para minimizar la afección. Adaptar el proyecto a la topografía del terreno, conservando el mayor número de elementos naturales y culturales del paisaje.

Realizar las medidas para minimizar la intrusión paisajística: revegetaciones, no crear aristas, respetar el uso de materiales característicos de la zona.

Visibilidad

Descripción

Indicar cómo se verá la actuación por lo general desde los lugares habitados cercanos. Seleccionar los elementos del proyecto más discordantes y visibles.

Evaluación de impactos

Evaluar los cambios de visibilidad por cantidad de receptores afectados y por la introducción de elementos discordantes o disparidad topográfica.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas o correctoras

Introducción de correcciones en el diseño del proyecto.

ANEXO N.º 13. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Descripción

Según el marco legal vigente descrito en el punto 1, los proyectos constructivos de nuevas infraestructuras deben incorporar el análisis de la vulnerabilidad a los impactos producidos por accidentes graves o catástrofes y el establecimiento de un mecanismo de seguimiento. Este análisis debe evaluar también el impacto sobre la nueva infraestructura de fenómenos meteorológicos extremos derivados del cambio climático y de la carencia de suministros.

En este sentido se tendrá que llevar a cabo lo siguiente:

Identificación y análisis de la vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes graves o de catástrofes

Identificación y análisis del riesgo que se produzcan estos accidentes graves o catástrofes

Análisis de los probables efectos adversos significativos en el medio ambiente, en caso de que se den accidentes graves o catástrofes.

Identificación de los riesgos

Para llevar a cabo estas tareas habría que realizar una identificación de los riesgos asociados a la infraestructura tranviaria, en todas sus fases del ciclo de vida. Asimismo, con el mismo objetivo, se analizarán también los distintos planes de protección civil vigentes aplicables al ámbito del proyecto.

En cuanto a la vulnerabilidad de la infraestructura a los impactos del cambio climático, se tomarán como referencia los informes técnicos de referencia que han estudiado el cambio climático en Cataluña. Se resumirán las conclusiones de estos informes en el ámbito de estudio, así como las consecuencias que tendrán las predicciones de los informes analizados. En este sentido se tendrá en cuenta el documento sobre las "[Vulnerabilidades del sistema de movilidad frente a los efectos del cambio climático](#)" llevado a cabo por la ATM en el transcurso de la redacción del PDI 2021-2030.

Análisis y Evaluación de los riesgos

Antes de evaluar el riesgo, deberá definirse la escala de probabilidades e impactos que permitan asignar, de forma completa y clara una frecuencia y consecuencias a los riesgos. La evaluación del riesgo resultará de la combinación de la probabilidad y las consecuencias o impactos que se deriven del fenómeno.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Propuesta de medidas para reducir la vulnerabilidad de la infraestructura

ANEXO N.º 14. PATRIMONIO CULTURAL

El estudio debe constar como mínimo de los siguientes trabajos:

Realizar una consulta y vaciado en el Inventario del Patrimonio Arqueológico y el Inventario del Patrimonio Arquitectónico de Cataluña.

Consulta y vaciado de los bienes protegidos en el planeamiento urbanístico de los municipios afectados

Descripción

Inventario de los elementos de patrimonio cultural catalogado presentes en el corredor de estudio. Distinguir entre elementos catalogados a nivel catalán (Departamento de Cultura) y a nivel local.

Presencia de zonas de expectativa arqueológica.

Presencia de elementos de interés etnográfico (construcciones de piedra seca, caminos tradicionales...).

Resumen de la prospección arqueológica superficial: arqueólogo/s autor/es, calendario de realización, conclusiones.

Evaluación de impactos

Indicar el riesgo de afección directa a estos elementos, por ocupación de suelo.

Evaluar la afección dependiendo de la tipología de yacimiento afectado y de las posibles medidas correctoras, según si el elemento puede ser documentable y museizable o bien si presenta estructuras.

Indicar el riesgo de afección indirecta a estos elementos, por ejemplo por apertura de accesos a la zona de obras o por paso de maquinaria pesada cerca de edificaciones, estructuras, etc.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Para evitar la afección a bienes catalogados se propondrán correcciones de trazado, o bien la documentación, excavaciones, controles arqueológicos.

Habrà que delimitar las zonas donde no se podrán realizar ocupaciones temporales y definir el establecimiento de medidas preventivas para evitar daños a elementos por el movimiento de maquinaria como pantallas protectoras, balizamientos, etc.

Realización de excavaciones arqueológicas preventivas y/o seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras.

Restauración de elementos etnográficos de interés particular que sean parcialmente afectados por las obras

ANEXO N.º 15. ASPECTOS SOCIALES

Infraestructuras

En este apartado se describirán las distintas infraestructuras existentes:

Carreteras, red viaria municipal, carriles bici, ejes peatonales, etc.

Elementos asociados al transporte público (paradas de bus, apartadores, etc.)

Servicios

El Documento Ambiental debe derivar en el anexo de servicios afectados del EI, ya que la información de ese anexo muestra los servicios existentes y su reposición. De forma general se establecerá la premisa de que todos los servicios deben ser repuestos como medida correctora.

En los casos especiales donde la reposición del servicio se sitúe en una zona de alta sensibilidad será necesario analizar su afección.

Usos del suelo

Descripción del medio

Caracterizar y localizar los usos productivos del suelo en el entorno de la vía: industrias, servicios, campos, etc.

Caracterizar y localizar los usos sociales colectivos del suelo en el entorno de la vía: equipamientos, áreas de ocio, etc.

Caracterizar y localizar los usos particulares no productivos del suelo: edificaciones y solares.

Evaluación de impactos

Considerar las afecciones directas e indirectas de la traza sobre los distintos usos, tanto en fase de construcción como en fase de explotación.

Diferencia entre alternativas

Explicar y valorar las diferencias entre alternativas. Ponderarlas cualitativa o cuantitativamente.

Medidas preventivas y/o correctoras

Establecer calendario de obras para minimizar las afecciones en fase de obras. Establecer posibles cambios de ubicación de las actividades sociales afectadas.

ANEXO N.º 16. SÍNTESIS Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este anexo se incluirá una valoración comparativa, a modo de síntesis de los efectos de cada alternativa sobre cada uno de los vectores ambientales y otros aspectos estudiados en el documento. El objetivo es seleccionar la alternativa escogida en términos ambientales y justificar su decisión.

ANEXO N.º 17. MATRIZ DE IMPACTOS Y MEDIDAS CORRECTORAS

Matriz de identificación de impactos

Matriz de caracterización y evaluación de impactos. Matriz cualitativa con los siguientes campos:

Factor o vector afectado	Fase	Descripción del impacto	Caracterización	Medidas correctoras	Evaluación del impacto

La caracterización y valoración de los impactos se realizará de acuerdo con las definiciones del Anexo 1 del Reglamento para la ejecución del RDL 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del impacto ambiental aprobado por el RD 1131/1988, de 30 de septiembre, también recogidos en el Decreto 114/1988, de 7 de abril, de evaluación de impacto ambiental y el respectivo Reglamento. Los criterios son excluyentes dentro de un mismo grupo, pero no entre grupos distintos:

Efecto

Notable: Cuando la modificación de los factores ambientales puede producir alteraciones o pérdidas sobre los factores ambientales de forma parcial o limitada.

Mínimo: Cuando las repercusiones pueden calificarse de inapreciables.

Beneficioso: Cuando la interacción establecida se traduce, después de un análisis completo de la situación, en un efecto positivo sobre el factor ambiental considerado.

Perjudicial: Cuando se presenta un deterioro del valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o un aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y/u otros daños ambientales sobre la estructura ecológica en sentido amplio, del lugar estudiado.

Inmediatez

Directo: Aquel que incide sobre un factor ambiental determinado a partir de una primera acción causante.

Indirecto: Aquel que se manifiesta a través de una serie de relaciones causa-efecto encadenadas, a partir de la primera acción causante.

Acumulación

Simple: Aquel que se manifiesta individualmente sobre los factores ambientales sin ninguna incidencia en los efectos de otros agentes de impacto.

Acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo, agrava progresivamente sus efectos mientras se mantiene la causa que lo provoca.

Sinérgico: Cuando el efecto conjunto de la acción de varios agentes implica un incremento de los efectos respecto a lo que supondría su actuación por separado.

Momento

A corto plazo: Cuando el efecto se manifiesta dentro del ciclo anual.

A medio plazo: Cuando se manifiesta antes de los cinco años.

A largo plazo: Cuando se puede manifestar después de un período superior a los cinco años.

Persistencia

Permanente: Supondrá una alteración del medio de duración indefinida en el tiempo.

Temporal: Supondrá una alteración de duración limitada en el tiempo.

Reversibilidad

Reversible: La alteración producida puede ser asimilada en el entorno a medio plazo, gracias a los procesos naturales de sucesión ecológica y los mecanismos de autodepuración o autogeneración propios del medio.

Irreversible: Supondría la "dificultad extrema" o incluso la imposibilidad de volver a la situación inicial. El efecto no podrá ser asimilado por el medio, en base a procesos naturales de sucesión ecológica y autodepuración.

Posibilidad de corrección

Recuperable: La alteración que se manifiesta puede eliminarse bien por la acción natural o bien por la acción humana, mediante sistemas correctores o aplicaciones específicas de técnicas ambientales.

Irrecuperable: Cuando la alteración o pérdida es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la intervención del hombre.

Frecuencia de generación

Periódico: Aquel que se manifiesta de forma intermitente en el tiempo, siguiendo una cadencia regular.

De aparición irregular: Manifestado de forma imprevisible en el tiempo, cuyas alteraciones deben evaluarse en función de la probabilidad de aparición, sobre todo en cuanto a todas aquellas manifestaciones que sin ser continuas y/o periódicas son notables.

Continuo: Aquel que se manifiesta de forma ininterrumpida en el tiempo.

Discontinuo: Aquel que se manifiesta de forma intermitente en el tiempo, es decir, a través de intervalos.

Distribución

Localizado: Con efectos circunscritos y concretos en uno o varios perímetros determinables.

Disperso: Aquel con efectos difundidos sobre un área más amplia e inconcreta.

Origen

Cercano: Aquel que se manifiesta en una zona cercana donde se produce la acción que lo genera.

Lejano: Aquel que se manifiesta en una zona lejana donde se produce la acción que lo genera.

Valoración del impacto:

Esta valoración se realizará en función del efecto de un determinado impacto sobre los factores ambientales, y del grado de atenuación o mejora de las medidas correctoras aplicadas. Los impactos se valorarán según las siguientes categorías de impactos:

Compatible: Aquel impacto, cuya recuperación, es inmediata una vez terminada la actividad que lo produce y no precisa de prácticas protectoras o correctoras. Se aplica asimismo a los impactos positivos.

Moderado: Aquel impacto cuya recuperación no necesita prácticas protectoras o correctoras intensivas y donde la recuperación de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Severo: Aquel donde la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y donde, incluso con estas medidas, la recuperación requiere un período de tiempo dilatado.

Crítico: Aquel impacto con magnitud superior al umbral aceptable. Con este impacto se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad alguna de recuperación, ni con la aplicación de medidas correctoras.

Medidas Correctoras

En este apartado se enumerarán las diferentes medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar o anular las afecciones provocadas por los distintos impactos, en todas sus fases (proyecto, construcción y explotación).

La estructura presentada en este pliego trata a los diferentes vectores afectados en anexos independientes donde se explican las diferentes medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar o anular la afección. En caso de que haya medidas que minimicen la afección sobre más de un vector, como es el caso de la correcta gestión de los residuos generados o las revegetaciones, habrá que indicar en el correspondiente apartado que se implantará esta medida, pero que se detallará en el anexo específico de medidas correctoras y presupuesto.

ANEXO N.º 18. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) debe establecer un sistema de seguimiento de la situación del medio en las diferentes fases del proyecto para comprobar que las medidas preventivas, correctoras o compensatorias propuestas son adecuadas para minimizar los impactos ambientales significativos, y si se aplican correctamente o bien deben modificarse o readaptarse por la concurrencia de factores o circunstancias nuevas. El PVA define los elementos o factores a controlar, la periodicidad y los indicadores y medidas a emprender en caso de desviación.

Documento n.º 2.- Planos.

A continuación, y a título orientativo, se adjunta un listado no exhaustivo de planos a incluir, si son de aplicación. La empresa contratista podrá complementar este listado para aportar información adicional que considere necesaria. La generación de planos 2D se realizarán a partir del modelo BIM (GIS)

PLANO DE SITUACIÓN GENERAL

Plano de situación general, a escala 1:15.000 (DIN A3).

PLANO DE LOS PRINCIPALES CONDICIONANTES

En estos planos, a una escala comprendida entre 1:5.000-1:10.000 (DIN A3) según se convenga, se resaltarán los principales condicionantes ambientales que se han tenido en cuenta a la hora de describir el medio antes de la implantación de la actuación (presencia vegetación, arbolado, calidad atmosférica, calidad acústica, indicadores socioeconómicos, etc.)

PLANOS DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Plano en planta de cada una de las alternativas estudiadas por el Estudio Informativo, a escala 1:5.000 (DIN A3) o la que convenga para la mejor visión de la traza. En este plano se graficarán los límites administrativos municipales.

Planos para cada alternativa de la sección tipo actual y la propuesta, a escala 1:200 (DIN A3).

PLANOS EN PLANTA DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Plano de planta general donde se vea la alternativa entera en un DIN A3.

Plano de planta detalle donde se vea la alternativa a una escala comprendida entre 1:2.000 – 1:5.000 (DIN A3) según se convenga para una buena visión de la traza.

En el cajetín debe constar la identificación de la alternativa que se ha utilizado durante el desarrollo del estudio, más el adjetivo que es el escogido. Ejemplo: Alternativa 3. Alternativa escogida.

PLANO DE LOS PRINCIPALES CONDICIONANTES

Este plano debe resaltar los principales condicionantes ambientales que se han tenido en cuenta a la hora de diseñar el trazado de las alternativas.

Además es necesario que figuren los siguientes planos (siempre y cuando ilustren algún apartado de la memoria o anexos) además de los que la empresa contratista considere convenientes:

Plano del Plan Territorial con la traza de las alternativas insertada.

Plano de clasificación y/o calificación del suelo según el Planeamiento Municipal.

Las escalas de trabajo tendrán que ser las apropiadas para poder caracterizar las afecciones. Es probable que sea necesario realizar planos de clasificación del suelo a escala general y planos de detalle para determinadas zonas donde es necesario determinar las afecciones sobre las calificaciones. En este caso, es preferible que las alternativas se presenten en planos diferentes para poder visualizar mejor las diferencias entre ellas y posibles interferencias con el planeamiento.

Hay que graficar de forma clara la reserva viaria para la infraestructura en estudio si esta está en el planeamiento.

En los planos será necesario diferenciar el POUM aprobado del resto de modificaciones puntuales, planes parciales, planes especiales, etc. Siempre deberá citarse la fecha de aprobación del planeamiento tratado.

Plano donde se grafiquen los diferentes espacios protegidos o elementos protegidos.

La escala dependerá del espacio y del proyecto.

Localización en un ortofotomapa a escala comprendida entre 1:10.000 y 1:15.000 (DIN A3) de los grandes corredores y grandes hábitats con la traza insertada de las diferentes alternativas.

Planos del impacto acústico con las isófonas de referencia y la identificación de los receptores.

Plano de la red hidrográfica con la traza superpuesta.

Se recomienda realizar el plano a una escala comprendida entre 1:5.000 y 1:10.000 (DIN A3).

Plano donde se marquen los diferentes pozos, fuentes, niveles piezométricos, etc. con las trazas de las diferentes alternativas insertadas.

Plano de delimitación de los acuíferos protegidos.

Plano con los elementos geológicos de interés, distinguiendo en su caso las diferentes categorías: yacimientos paleontológicos, mineralógicos, elementos geomorfológicos de interés, etc.

Se recomienda realizar los planos a escala entre 1:5.000 – 1:10.000 en DIN A3.

Localización de los suelos contaminados, en su caso.

Cartografía de la vegetación existente con la traza de las alternativas insertada.

Plano del valor relativo de la vegetación si existe una diferencia notable entre los diferentes hábitats.

Localización de los árboles singulares y/o plantas de interés.

Se recomienda realizar los planos a escala entre 1:5.000 – 1:10.000 (DIN A3).

Plano de las zonas importantes para las especies de interés.

Se recomienda realizar los planos a escala entre 1:5.000 – 1:10.000 (DIN A3).

Plano de las unidades de paisaje y de situación de los elementos estructurales, elementos de diversidad y puntos simbólicos a escala entre 1:5.000 – 1:10.000 en DIN A3.

En los casos donde se creen elementos discordantes con el paisaje posiblemente visibles desde receptores fijos se recomienda realizar una modelización de la visibilidad, planos que muestren la visibilidad de estos elementos discordantes o que muestren la visibilidad resultante sobre determinados

receptores.

Localización de los distintos elementos del patrimonio cultural. Es necesario diferenciar entre BCIN, BCIL, patrimonio arqueológico, patrimonio arquitectónico y elementos no catalogados (en particular los elementos etnográficos). En el caso de elementos patrimoniales protegidos o catalogados también debe indicarse cuál es el organismo que tiene protegido o catalogado el elemento. El plano debe tener la traza de las diferentes alternativas insertada y ser presentado en una escala entre 1:2.000 y 1:10.000 en A3.

Plano de usos sociales y colectivos y de las edificaciones estableciendo como mínimo las siguientes categorías:

equipamientos educativos o sanitarios

vivienda

industria, almacén o granja

Los planos tendrán que llevar el nombre de los equipamientos educativos y sanitarios y las áreas de uso social y colectivo.

Los planos de medidas correctoras deben contener la siguiente información.

Localización de los distintos elementos de protección para evitar daños a zonas sensibles (elementos geomorfológicos, etnográficos, zonas de cría de fauna, zonas con especies protegidas o amenazadas, etc.).

Plano de zonas donde no se pueden realizar ocupaciones temporales.

Zonas susceptibles de recibir tierras y zonas sensibles o de interés no utilizables como vertedero.

Localización de receptores a estudiar en fase de proyecto constructivo para instalar las medidas preventivas y/o correctoras adecuadas.

Zonificación de los controles paleontológicos o mineralógicos durante el movimiento de tierras.

...

El global de planos debe realizarse a una escala 1:2.000.

Documento n.º 3.- Presupuesto de las medidas correctoras.

Se tendrán que indicar aquellas medidas que a pesar de ser medioambientales han sido integradas en el diseño del trazado.

Se realizará una tabla donde se relacione donde se encuentran recogidas las diferentes partidas presupuestarias:

medidas presupuestadas en el Documento Ambiental.

medidas presupuestadas en el Estudio Informativo.

El presupuesto de las medidas correctoras se realizará para cada alternativa por separado y en TCQ.

Habrà que realizar una tabla resumen del presupuesto de las diferentes alternativas

8.6. DIRECTRICES SOBRE EL CONTENIDO DEL PROYECTO EJECUTIVO (LOTE 1)

Las directrices sobre el contenido del Proyecto Ejecutivo de la alternativa escogida se encuentran definidas a continuación.

DOCUMENTOS DEL PROYECTO EJECUTIVO

El contenido de los documentos del Proyecto especificados en este documento no es limitativo, ya que por Proyecto debe entenderse el conjunto de documentos y planos que en cada caso se precisan, estudiados y redactados en la forma y con el detalle necesarios para que la obra quede completamente definida, y para que de acuerdo con estos, cualquier facultativo con la titulación requerida pueda dirigir las obras correspondientes.

El artículo 10.6 de la Ley 4/2006, ferroviaria, de Cataluña dice que un proyecto constructivo de una infraestructura ferroviaria se compone de: la memoria, los anexos técnicos, los planos, el pliego de prescripciones y el presupuesto. El contenido de estos documentos debe determinarse por reglamento. También incorporará el inventario de servicios afectados a reponer, la relación de bienes y derechos afectados y, en los casos en que reglamentariamente se determine, un estudio de seguridad. Igualmente se aplicará lo dispuesto en la Ley de obra pública 3/2007, de 4 de julio, en su artículo 18 Documentación de los proyectos, y en el artículo 23, además, para los proyectos modificados.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Proyecto contendrá los documentos que se expresan en la siguiente relación y se estructurará según un índice de contenido que figurará al inicio de cada uno de los tomos:

DOCUMENTO N.º 1: MEMORIA Y ANEXOS

MEMORIA

Resumen de datos generales.

ANEXOS a la Memoria

Anexo n.º 1.	Antecedentes
Anexo n.º 2.	Cumplimiento de prescripciones
Anexo n.º 3.	Planeamiento y Urbanismo
Anexo n.º 4	Reportaje fotográfico
Anexo n.º 5.	Cartografía y Topografía.
Anexo n.º 6.	Geología, geotecnia e hidrogeología
Anexo n.º 7.	Climatología, hidrología y drenaje
Anexo n.º 8.	Estudios funcionales
Anexo n.º 9.	Trazado y/o definición geométrica
Anexo n.º 10.	Replanteo
Anexo n.º 11.	Movimiento de terrenos
Anexo n.º 12.	Estructuras y muros
Anexo n.º 13.	Superestructura de vía
Anexo n.º 14.	Obra civil, arquitectura e instalaciones de aradas
Anexo n.º 15.	Accesibilidad
Anexo n.º 16.	Instalaciones ferroviarias
Anexo n.º 17.	Suministros exteriores
Anexo n.º 18.	Infraestructura de Telecomunicación
Anexo n.º 19.	Urbanización, servicios viarios y reposición de afecciones a otras infraestructuras o canalizaciones
Anexo n.º 20.	Servicios afectados
Anexo n.º 21.	Expropiaciones
Anexo n.º 22.	Otros elementos urbanos
Anexo n.º 23.	Integración Ambiental y Medidas correctoras de Impacto Ambiental

Anexo n.º 24.	<i>Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición</i>
Anexo n.º 25.	<i>Estudio de seguridad y salud</i>
Anexo n.º 26.	<i>Estudio de Seguridad de la circulación (Safety)</i>
Anexo n.º 27.	<i>Interfaces entre sistemas y subsistemas</i>
Anexo n.º 28.	<i>Plan de trabajos</i>
Anexo n.º 29.	<i>Estudio de la organización y desarrollo de las obras</i>
Anexo n.º 30.	<i>Estructuración de las obras proyectadas</i>
Anexo n.º 31.	<i>Mantenimiento de las infraestructuras e instalaciones proyectadas</i>
Anexo n.º 32.	<i>Plan de control de calidad</i>
Anexo n.º 33.	<i>Justificación de precios</i>
Anexo n.º 34.	<i>Presupuesto para el conocimiento de la Administración</i>

DOCUMENTO N.º 2: PLANOS

Plano índice y de situación general
Plano de conjunto
Plano de esquemas de vías y de circulación ferroviaria
Plano de planta general
Planta sobre el planeamiento urbanístico
Planta de ejes y de definición geométrica
Perfiles longitudinales
Perfiles transversales.
Secciones tipo
Movimiento de tierras y escombros
Cimentaciones muros y estructuras
Definición geométrica
Armados
Impermeabilización y juntas
Acabados y detalles
Drenaje
Plantas
Drenaje longitudinal
Drenaje transversal
Detalles
Superestructura de vía
Planta de replanteo
Secciones tipo de plataforma
Carriles y fijaciones
Aparatos de vía
Detalles
Obra civil, arquitectura e instalaciones de estaciones
Situación/implantación
Pavimentos
Revestimientos
Conjunto marquesina
Módulos/módulo técnico de equipos
Estructura marquesina
Carpintería
Cerrajería
Cristales
Señalización informativa
Acabados y Detalles
Red de terrenos
Cuadro de baja tensión
Armario de comunicaciones
Alumbrado y acometida de corriente

Alumbrado de emergencia (si procede)
Círculo cerrado de Televisión
Interfonía
Megafonía
Teleindicadores/paneles información al viajero
Sistema de billética
Conexiones de servicios de compañía
Obra civil instalaciones
Canalizaciones de conexiones procedentes de compañías de servicios
Canalizaciones instalaciones ferroviarias (instalaciones eléctricas, comunicaciones, señalización)
Catenaria (cimentaciones, anclajes, palos, pórticos, ménsulas)
Plantas de replanteo
Perfiles longitudinales
Detalles
Canalizaciones no ferroviarias (alumbrado, saneamiento, comunicaciones)
Infraestructuras de Telecomunicaciones
Otros Instalaciones y equipamientos no ferroviarios
Subestación eléctrica de tracción
Alumbrado
Alumbrado de emergencia
Sistema de ventilación
Sistema bombeo de agua
Instalaciones ferroviarias
Suministro y tracción eléctricas
Subestación eléctrica de tracción
Acometida eléctrica
Electrificación
Señalización ferroviaria
Señalización viaria
Sistema de ayuda a la explotación
Sistema de información al viajero
Telecontrol de energía y de instalaciones fijas (SCADA)
Red comunicaciones
Radio explotación
Radio multimedia
Megafonía/interfonía
Círculo Cerrado de Televisión
Urbanización y reposición de viales y otras infraestructuras afectadas
Pavimentación.
Siembra y plantaciones. Red de riego
Desvíos provisionales
Señalización y ordenación del tráfico durante las obras
Servicios afectados
Fases de las obras y proceso constructivo
Monitorización

DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Pliego de prescripciones técnicas generales
Pliego de prescripciones técnicas particulares de obra civil y servicios viarios.
Pliego de prescripciones técnicas particulares de arquitectura e instalaciones
Pliego de prescripciones técnicas particulares de vía

DOCUMENTO N.º 4: PRESSUPOSTOS

Mediciones
Estadística de partidas
Cuadro de precios n.º 1
Cuadro de precios n.º 2
Presupuestos parciales
Presupuesto general

DIRECTRICES SOBRE EL CONTENIDO DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO EJECUTIVO.

El contenido de cada uno de estos documentos es el que se relaciona en los siguientes apartados.

Documento n.º 1: memoria y anexos

Memoria

En un primer apartado, la memoria incluirá una exposición de los antecedentes con la relación de aquellos estudios y proyectos relacionados con el objeto de cuyo encargo se indicará el organismo o entidad promotora, la empresa que los ha elaborado, su fecha de aprobación, etc.

A continuación se indicará el objeto del Proyecto, la situación actual, los condicionantes, los datos recogidos y utilizados los criterios generales de diseño, la descripción y justificación de la solución adoptada, de diferentes alternativas posibles, en los aspectos técnicos, funcionales, constructivos, medioambientales, económicos y de integración urbanística.

A continuación se describirán las obras proyectadas, desde el punto de vista de la ejecución de la obra, de forma clara, concisa, completa y ordenada, y la secuencia de su ejecución, con una descripción de las reposiciones de infraestructuras afectadas y de las ocupaciones, interferencias en la explotación y otras afecciones a terceros (servicios afectados). Es necesaria también una descripción de las fases constructivas desde el punto de vista del operador tranviario.

En virtud del marco legal vigente, se mencionarán las especificaciones de las medidas a tomar para hacer plenamente compatible el funcionamiento de la obra proyectada con los derechos de propiedad y otros derechos existentes en el suelo y subsuelo. El anexo de expropiaciones contemplará de forma completa el análisis de la compatibilidad.

Se incluirán en la Memoria el plazo propuesto para la ejecución de la obra, la fórmula de revisión de precios (si procede), una propuesta de clasificación del Contratista, los sistemas o subsistemas susceptibles de ser ejecutados por empresas subcontratistas especializadas, el presupuesto de la obra y el presupuesto para el conocimiento de la Administración.

También debe figurar la manifestación expresa y justificada de que el Proyecto comprende una obra completa o fraccionada, según sea el caso. Es decir, si forma parte de una fase o etapa de una actuación global, normalmente definida en un estudio informativo previo.

La Memoria dispondrá de un índice de los documentos que contiene y será firmada, con fecha y lugar, por el autor o autores del Proyecto.

Después de la Memoria se incluirá un RESUMEN DE DATOS GENERALES DEL PROYECTO, con los principales datos técnicos y económicos que den idea de las características de la obra proyectada.

En la Memoria se hará continua referencia a los anexos cuando, por su extensión y detalle, haga falta incorporarlos según el índice propuesto anteriormente, y siempre que sean realmente necesarios. Por lo general se tratará de evitar duplicar información entre los diferentes documentos del Proyecto, especialmente si es idéntica y no aporta información adicional (p. ej. entre la Memoria y los anexos).

Es necesario un esfuerzo de síntesis para que la Memoria sea un documento corto pero completo, y que sea comprensible para todos, no necesariamente con formación técnica, evitando entrar en detalles excesivos, remitiéndose para ello a los anexos u otras partes del proyecto. En este sentido, es importante incluir dentro del texto: cuadros, figuras, fotografías del estado actual, fotomontajes de la obra proyectada, partes significativas de planos, esquemas generales, etc. que haga más entendedora la explicación.

Anexos a la memoria

Los anexos deben ser la justificación de cualquier afirmación hecha en la memoria. Se insiste en evitar duplicar documentación idéntica con el resto del proyecto, especialmente con la Memoria, evitando posibles contradicciones entre documentos.

En este sentido, los únicos anexos que deben ser autosuficientes del proyecto son el del Estudio de Seguridad y Salud, el Estudio de seguridad funcional o de circulación (safety) y el de Infraestructuras de Telecomunicaciones, donde sí habrá que incluir una descripción suficiente de la obra.

Cada uno de los anexos incluirán en un principio un índice particular detallado, incluyendo posibles apéndices (listados, fichas, cuadros, etc.).

ANEXO N.º 1: ANTECEDENTES

En este anexo se adjuntará toda aquella documentación considerada conveniente a fin de informar de las diferentes fases administrativas por las que ha pasado el Proyecto hasta el momento de su redacción. Entre otros documentos tendrán que estar: las aprobaciones de los estudios y proyectos relacionados con el objeto del encargo, la Declaración de Impacto Ambiental, el encargo o autorización para la redacción del Proyecto.

Se incluirá un apéndice con un reportaje fotográfico de todo el ámbito de la obra, con un plano de ubicación y orientación de las fotografías presentadas.

Como antecedentes se determinarán los requisitos básicos de la infraestructura y superestructura definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas de las redes tranviarias del área de Barcelona, que será necesario actualizar y revisar.

ANEXO N.º 2: CUMPLIMIENTO DE PRESCRIPCIONES

Se expondrán todas las prescripciones que se hayan establecido en la aprobación definitiva del proceso informativo y en la Declaración de Impacto, si procede. Para cada una de estas indicaciones, se informará detalladamente cómo se han tenido cuenta en la redacción del proyecto.

ANEXO N.º 3: PLANEAMIENTO Y URBANISMO

Habrà que explicar a la memoria el planeamiento urbanístico vigente del ámbito de la obra, indicando la adecuación o no de esta a aquella.

En este anexo se incluirá los planos y documentación adecuadas para expresar los condicionamientos urbanísticos de la obra. En caso de que la obra no se adecue al planeamiento urbanístico, será necesario especificar las modificaciones necesarias y procedimiento administrativo para que así sea. Esta circunstancia deberá expresarse claramente en el apartado correspondiente de la Memoria.

ANEXO N.º 4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se presentará un reportaje fotográfico del ámbito objeto del proyecto.

ANEXO N.º 5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En este anexo se incluirá la totalidad de los datos recogidos específicamente para el Proyecto Constructivo, referentes a las infraestructuras; la topografía de detalle para la implantación de estructuras y muros; la de las obras de fábrica y drenajes existentes; la de la localización en planta y alzado de los servicios existentes, así como cualquier otro dato que pueda ser necesario para la completa definición de los trabajos a realizar.

ANEXO N.º 6: GEOLOGÍA, GEOTECNIA E HIDROGEOLOGÍA

Incluirá el estudio geotécnico y geológico efectuado por el propio adjudicatario.

Dicho estudio constará, al menos, de:

Cartografía geológica-geotécnica

Estudio de los materiales afectados: estructura, fracturación, etc.

Trabajos de geofísica: sísmica de refracción, cuando proceda.

Sondajes mecánicos, indicando los emplazamientos y la metodología de testificación

Calas

Estudio hidrogeológico. Piezometría y ensayos efectuados (permeabilidad, etc.)

Ensayos geotécnicos: "in situ" y de laboratorio

Características geotécnicas de los materiales: clasificación y propiedades mecánicas de suelos y rocas.

Estudio de discontinuidades

Perfil geotécnico del recorrido del trazado

Estudio de yacimientos

Estudio de la posibilidad de socavaciones en cauces

A partir de los resultados obtenidos, de los que se adjuntarán los cuadros explicativos convenientes, se llegará a conclusiones y a recomendaciones: por ejemplo para los taludes, de los métodos de excavación, cimientos, rellenos y terraplenes, tipología de las obras de fábrica, utilización de los productos de la excavación, etc.

También deberá adjuntarse:

Planos (cartografía geológica, resultados de la sísmica, perfil geotécnico del trazado, etc.)

Anexos con la información detallada en lo referente a: resultados de la sísmica de refracción; sondajes mecánicos y calas (con los levantamientos topográficos de su ubicación y las columnas litológicas correspondientes, fotografías, hojas resumen de las pruebas realizadas etc.); hidrogeología; cada uno de los tipos de ensayos efectuados; estudios petrográficos, etc.

El estudio geotécnico, que deberá ser realizado por especialistas, será firmado por el autor (o autores) y se especificará la empresa especializada que lo ha confeccionado. Los trabajos encargados a terceros, en su caso, serán asumidos por el autor o autores del Proyecto.

ANEXO N.º 7: CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Se realizará un estudio de los datos climáticos de la zona de influencia del Proyecto y se analizarán los datos de pluviometría de la zona, a fin de calcular los caudales de diseño para cada una de las cuencas y sus características, a fin de determinar las secciones hidráulicas necesarias para desaguarlas.

En este anexo se definirán perfectamente, tanto en planta como en alzado, todas las obras de alcantarillado.

Se justificará la tipología escogida analizando con los correspondientes cálculos su capacidad.

Se redactará, en su caso, el estudio hidrológico de la cuenca correspondiente para justificar el caudal del cálculo.

También será necesario definir y concretar las modificaciones tanto provisionales como definitivas, en su caso, de los cauces afectados por la ubicación de las obras de drenaje.

Habrà que estudiar la necesidad de mejorar el diseño del drenaje de la plataforma de cara a facilitar las tareas de mantenimiento.

Se adjuntará también el perfil de inundación en la zona de la obra y los cuadros y esquemas que se crean convenientes a fin de esclarecer y concretar las diferentes tipologías de obras de drenaje, capacidades, caudales, etc.

ANEXO NÚM.8: ESTUDIOS FUNCIONALES

El consultor desarrollará a partir de la información existente y de otros estudios realizados anteriormente o de las características de la red tranviaria existente, los esquemas de explotación, profundizando en los aspectos que se refieren a los sistemas de explotación, a los sistemas de seguridad y a los objetivos de calidad ambiental del proyecto, tanto por áreas abiertas al público, como por áreas de trabajo del personal de explotación.

Estos análisis se realizarán teniendo en cuenta la compatibilidad de ejecución por fases, la afectación a las condiciones de la explotación preexistente, así como las posibilidades de ampliación posteriores.

Así, en función del alcance del proyecto y de la importancia del estudio, este anexo se podrá dividir en tantos apartados (uno por estudio) y apéndices como sea necesario y sea el caso, como por ejemplo y sin carácter limitativo:

- estudio de explotación y tráfico ferroviario
- estudio de tráfico rodado
- estudio de movilidad
- estudio de accesibilidad
- estudio de evacuación (en explotación normal y en emergencia), si procede por normativa de protección civil.
- programa funcional de las estaciones
- estudio de compatibilidad de ejecución por fases
- estudio de compatibilidad con la ejecución de fases posteriores o ampliaciones

El anexo contendrá un índice general de todos los estudios incluidos y cada uno de ellos, un índice particular.

En todos los estudios se incluirá un índice, una explicación clara y concisa de su objeto, la normativa y las hipótesis utilizadas, los datos de partida, la metodología y software utilizado, así como los resultados de los cálculos y las conclusiones adecuadamente justificadas que se extraen y que han servido para proyectar la actuación, indicando cómo se han tenido en cuenta a lo largo del Proyecto. En su caso, debería incluirse en cada caso un análisis previo de alternativas y el motivo por el que no se elige las que se rechazan.

A título informativo, los aspectos funcionales a considerar son los siguientes:

Definición de la línea/tramo

Se tendrán en consideración los antecedentes y estudios realizados, especialmente en lo que se refiere a:

Esquema general de vías y estaciones.

Geometría detallada de las vías y aparatos de vías y su relación con otros componentes claves (por ejemplo geometría de andenes), en un único sistema de referencia (km, PK, hm, etc.).

Definición del material móvil

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

La ATM facilitará las especificaciones técnicas del material móvil al Consultor. El Consultor colaborará con la ATM en:

Características generales: dimensión de los planos, capacidad total de pasajeros sentados y de pie, cargas máximas por eje, datos/curvas de prestaciones/aceleración/deceleración, motorización, equipos E/M, características del material arrastrado, pendiente máxima, curvas horizontales y verticales mínimas, etc.

Definiciones geométricas detalladas de sus gálibos dinámicos bajo la más amplia gama de condiciones (radios horizontales, peraltes, velocidades, etc.), incidiendo especialmente en la comprobación de que los "gaps" o espacios existentes entre andenes y vehículos, son aptos para personas con movilidad reducida.

Simulaciones de marcha

Simulaciones de tiempo de recorrido de un tren (o trenes) estándar, por trayectos interestación y sentidos de circulación, utilizando la definición geométrica anterior.

Simulaciones de consumo de energía de un tren (o trenes) estándar, por trayectos interestación y sentidos de circulación, utilizando la definición geométrica anterior.

Definición de la explotación

La ATM redactará y facilitará al Consultor los estudios de demanda. El Consultor colaborará con la ATM en los análisis complementarios necesarios referentes a:

a) Demanda

El estudio de demanda existente deberá revisarse una vez definida la solución constructiva final y la operación óptima escogida (líneas, frecuencias de paso, velocidad comercial...).

Matrices origen/destino entre estaciones en período punta dentro de varios horizontes de planificación (5, 10, 20... años).

Definición de flujos de pasajeros en estaciones en períodos punta, por sentido de circulación.

Definición de flujos de pasajeros entre estaciones en períodos punta, por sentido de circulación.

b) Escenarios de circulación

Intervalos de servicio requeridos, dada la demanda, y capacidad de material móvil, por etapas/horizontes de planificación.

Determinación de tiempo de parada en estaciones.

Definición de gráficos/mallas de circulación de la línea, por etapas de planificación.

Algoritmos detallados de maniobras en terminales finales y/o intermedios.

Definición del porqué del material móvil necesario en varias etapas de planificación.

c) Enclaves y señales

Decisiones principales respecto al sistema a utilizar.

Definiciones de "performance requirements" que deben prestar los diversos subsistemas de corrientes débiles (señalización/mando/control, comunicaciones tierra, comunicaciones tren/tierra, telemetría, telecontrol, CCTV, etc.).

Dar cumplimiento a las situaciones degradadas

d) Electrificación

Definición de tipos y tensión de electrificación de la línea.

Forma de suministro: por línea aérea de contacto y pantógrafo, de acuerdo con la red de tracción o lo que haya decidido el estudio informativo

Tensión nominal de alimentación: 750 Vcc. La tensión real podrá variar entre los límites previstos en la ficha UIC 600 con todas las prestaciones nominales en el rango de tensiones anterior.

Altura de cable aéreo: Teniendo en cuenta que debe respetarse la normativa vial aplicable, la altura normal será de 5,75 m, en los cruces con el tráfico rodado y, generalmente en los tramos no exclusivos. El rango real de altura funcional del pantógrafo será definido por el Contratista.

Descentramiento máximo respecto al eje de la vía: +/- 200 mm, aproximadamente.

Rampa máxima del hilo de contacto sobre la cabeza del carril según la norma EN 50119.

Determinación del consumo crítico de energía, por etapas de planificación.

Determinación de la localización y dimensionado de subestaciones eléctricas de tracción, tipos de dimensionado de equipo de la línea (catenaria, feeders paralelos, seccionamiento, etc.) por etapas.

Determinación del sistema de conexión de alta tensión de las subestaciones de tracción a la red pública (directo, indirecto, líneas auxiliares de alta tensión, etc.).

Determinación de medidas contra los efectos de corrientes vagabundas.

Previsión de alimentación de la catenaria y de los soportes de la misma en caso de presencia de zonas degradadas sin catenaria

E) Billética

La ATM preverá el sistema de billética y el Consultor definirá los elementos asociados a la obra civil y mecánica para su correcta implementación. Por lo general, incluirá la definición de:

el tipo básico del equipo correspondiente en función de los estándares fijados por la ATM y el operador.

el equipo de billética necesario en cada estación, así como en el centro de control (PCC).

Telecontrol de energía y de instalaciones fijas

Todos los sistemas y equipamientos ferroviarios como señalización, comunicaciones, seccionadores de catenaria, etc.; serán telecontrolados desde un puesto central de control o PCC. Asimismo, el alumbrado de estaciones, cuadros de mando eléctricos en baja tensión, escaleras mecánicas y ascensores (si los hubiere), etc. se tendrán que poder telecontrolar/monitorizar desde el PCC con la ayuda de autómatas programables.

Desde el PCC se tendrán que poder controlar todas las comunicaciones como megafonía, interfonía, telefonía general y selectiva y otros equipos como circuitos cerrados de TV, billética, etc.

g) Funcionalidades de estaciones

Se destacarán los criterios utilizados en el diseño, tanto para las estaciones como para las personas que la utilizarán (pasajero y personal de servicio):

- *Criterios de confort al pasaje (definición del nivel de servicio en cada zona, incluido el interior del tren)*
- *Criterios de funcionalidad, movilidad y accesibilidad.*
- *Criterios de seguridad.*
- *Criterios de mantenibilidad.*
- *Criterios estéticos/arquitectónicos.*
- *Criterios económicos.*
- *Criterios de eficiencia energética.*

En base a estos criterios se dará una definición funcional y espacial de las distintas estaciones en zonas dedicadas al pasaje, dependencias/módulos técnicos, etc. y la distribución y dimensionado de los diferentes espacios como accesos, rampas, andenes, etc. con los requisitos necesarios para su operación (iluminación, accesibilidad, etc.), favoreciendo al máximo la movilidad y accesibilidad de estos espacios entre ellos acortando, siempre que sea posible, los recorridos necesarios entre el exterior y los andenes, y en el interior de estas y el acceso a los convoyes.

Sin embargo, la ubicación de las estaciones y sus accesos intentará favorecer la accesibilidad minimizando las distancias a recorrer y los desniveles a salvar, teniendo en cuenta las posibilidades urbanísticas de implantación que se den en cada caso particular.

Si fuera el caso, también se definirán y dimensionarán los equipos tales como escaleras mecánicas, ascensores, ventilación, etc. Su ubicación, la posibilidad de ser sustituidos en caso de avería o al final de su vida útil sin afectar a la explotación y su mantenimiento.

Se realizará una relación de los materiales utilizados teniendo en cuenta los criterios estéticos y de acuerdo con la normativa. Asimismo deberá tenerse en cuenta su idoneidad frente a actos vandálicos y la facilidad para su mantenimiento y limpieza.

Como norma general, una estación de viajeros de nueva implantación dispondrá al menos de un itinerario adaptado entre el exterior y el acceso a los trenes, de acuerdo con la legislación vigente de accesibilidad para personas de movilidad reducida (PMR).

h) Cocheras y talleres (si los hubiere)

Definición del dimensionado de cocheras y talleres para el parque de material móvil necesario en las varias etapas, si procede

Definición de instalaciones necesarias para el mantenimiento de la línea y equipos fijos, almacén, personal.

Definición de la interfaz crítica entre el conjunto de cocheras y talleres, y la línea principal a la que el conjunto está conectado, si procede

Definición de la localización del conjunto respecto de la línea, si procede

Previsión de introducción y extracción del material móvil en la línea.

i) Objetivos de Calidad Ambiental

Los objetivos de calidad ambiental tendrán que fijarse en función de los datos meteorológicos medios de la zona, y los datos que miden las características fisioergonómicas, de forma que, al menos, se fijen los siguientes objetivos, junto con la probabilidad admisible de no ser logrados:

Temperatura y humedad relativa en áreas de trabajo no abiertas al público.

Niveles de alumbrado en la estación.

Derivado de los materiales y su comportamiento frente al fuego.

Vibraciones y ruidos admisibles.

j) Objetivos de Calidad Territorial

El estudio del trazado deberá tener en cuenta la inserción del mismo en el territorio, teniendo en cuenta el carácter urbano de buena parte de los tramos existentes.

A partir de los datos recogidos en el planeamiento territorial y sectorial así como de las recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental que se lleve a cabo se intentará:

Disminuir el efecto barrera aumentando la permeabilidad de la obra proyectada.

Alcanzar el máximo de integración urbanística.

Disminuir el impacto visual.

Asimismo se incluirán la comprobación y la implantación de las bases de replanteamiento, y la asignación, si procede, de nuevas coordenadas, así como las coordenadas de las bases más cercanas de los tramos adyacentes al de Proyecto en el sistema que resulte para el tramo propio, de forma que quede asegurada la coordinación de los replanteamientos con los tramos contiguos.

Habrà que detallar los medios físicos y de cálculo empleados, y acompañar los datos obtenidos con los planos, croquis y fotografías de la situación de las bases de replanteo que permitan su localización y reconstrucción en caso de pérdida.

ANEXO N.º 9: TRAZADO Y/O DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

Si procede, este anexo contendrá la definición geométrica que figure en el Estudio Informativo o Proyecto de Trazado o Proyecto Básico, con los añadidos y las modificaciones que deban incluirse en la definición de detalle del trazado con el fin de conseguir su optimización.

Se elaborará una memoria explicativa del método de cálculo utilizado; y en soporte digital (en formato ASCII) se adjuntarán las hipótesis y datos de entrada del programa de cálculo empleado.

Se incluirá el esquema general de vías y un gráfico explicativo de los ramales de viales que se definen. Es necesario identificar biunívocamente los ejes de cálculo.

Se adjuntará un montaje en DIN A-3 sobre las fotografías aéreas, en el que se dibujará el trazado en planta de su totalidad.

Se definirá la planta y el perfil longitudinal de todos los ejes; y se suministrará el estado de alineaciones y rasantes, así como las coordenadas (X, Y, Z) de los puntos cada veinte (20) metros de interdistancia.

Cuando los PK asignados a las vías proyectadas no coincidan con los PK de explotación de las mismas, deberá elaborarse una tabla que establezca la correspondiente relación.

Los parámetros de trazado tranviario a utilizar serán, en principio, los que especifique y entregue la ATM, justificando adecuadamente los posibles incumplimientos, si procede.

Respecto al trazado de vías (esquema o plan de vías de la línea) en el Estudio informativo/Proyecto básico se incluirá doble vía en todo el tramo y se valorará la necesidad de incluir terceras o cuartas vías en tramos puntuales (como la nueva parada de Glòries a definir) así como apartaderos si el Plan de Operación lo recomienda.

Referente a la estructura de apoyo de vía, será necesario estudiar si la introducción de un sistema alternativo puede requerir el ajuste de la placa de vía existente. También será necesario estudiar la conveniencia de implantar la plataforma de vía mediante un sistema de carril embebido de cuarta o quinta generación (con prefabricación y montaje de vía más rápido), u otros.

Habrà que valorar también las posibles afectaciones en el diseño de la plataforma que puedan introducir la necesidad de compartirla con el autobús, si procede.

Se valorarán diferentes elementos diferenciadores del límite de la plataforma atendiendo a la presencia o no del autobús, la proximidad de carriles de bicicleta...

Parámetros de trazado en planta

Radio horizontal mínimo en línea: 30 m (excepcionalmente 25 m)

Radio horizontal mínimo en apartados, cocheras, talleres y vías de servicio: 20 m.

Curva de transición tipo clotoide o parábola cúbica.

Peralte: El Consultor deberá fijar las fórmulas de peralte para ambos tipos de tramo (segregado y no segregado).

Los valores máximos del peralte serán:

Peralte máximo en tramos segregados (exclusivos) y/o separados: 150 mm (10 %)

Peralte máximo en tramos no segregados / separados: no se admite peralte

Peralte: El Contratista deberá fijar las fórmulas de radio/peralte/velocidad máxima para ambos tipos de tramo (segregado y no segregado).

Separación de ejes de vía (entrevía): a definir por el Consultor, distinguiendo recta y curva, según distintos radios.

Parámetros de trazado en alzado

Pendiente máxima normal online (operación, parada y arranque seguro en ambos sentidos, con carga máxima según norma vigente): 75 ‰, de forma que el material sea capaz de arrancar en pendiente de subida a plena carga y con la mitad de la motorización disponible, con una aceleración residual de 0,01 g. Se indicará qué longitud máxima admite el material con esta pendiente, supuesto a plena carga.

Pendiente máxima excepcional en línea: 80 ‰, en una longitud limitada a 100 m.

Tipo de curva de acuerdo vertical: parábola cúbica.

Radio vertical mínimo: 500 m, y mínimo excepcional 300 m en tramos con catenaria convencional. 700 m en caso de tramos tercer carril (APS).

Pendiente máxima en vías de servicio (parada y arranque seguro, sin carga): 80 ‰.

Pendiente máxima en apartados de vía: 1 %, incluyendo vías de maniobras y estacionamiento. En casos excepcionales se justificará la adopción de otras pendientes.

Se indican a continuación una serie de criterios generales que se tendrán que adoptar en el diseño del trazado.

No podrán coincidir curvas de acuerdo vertical con curvas de transición en planta, ni con tramos de aparatos de vía, ni en tramos de estación (andenes).

Se evitará en lo posible la coincidencia de curvas de acuerdo vertical con curvas circulares en planta. Si finalmente fuese necesaria esta coincidencia, se aplicarán curvas de parámetros lo más amplio posibles. Longitudes mínimas de los elementos del trazado (rectas, curvas, transiciones, pendientes), limitadas a $L_{min} (m) = 0,5xV (km/h)$.

En caso de no ser posible introducir una recta de longitud mínima entre una curva y una contracurva, estas se dispondrán del mismo radio.

En cuanto al Gálibo

Para el diseño de la plataforma y el empleo del sistema en toda su longitud se estudiarán de nuevo los gálibos estático, cinemático, dinámico y total, de acuerdo con la flota de material móvil existente y la metodología propuesta por la normativa o buenas prácticas vigentes o por otra propuesta y aceptada por la Administración. En el caso de las curvas se estudiará el sobreancho para cada uno de los radios considerados y los distintos tipos de composiciones propuestas. En el caso de adquisición de nuevo material móvil, los sobreanchos en curvas para cada uno de los radios considerados y los distintos tipos de composiciones propuestas no podrán acceder a los existentes ni perjudicar las condiciones de accesibilidad del andén.

ANEXO N.º 10: REPLANTEO

En el caso de trazado lineal, se adjuntarán los listados de los distintos ejes necesarios para definir completamente el trazado proyectado, de tal forma que posibiliten el uso de los distintos métodos para el replanteo de los puntos de la traza.

*coordenadas y cota de cada base de replanteo;
distancia al origen, coordenadas y cota del punto a replantear.*

Los datos de replanteo corresponderán a los límites de las zonas a expropiar, y a los puntos equidistantes del eje, como máximo cada 20 m, y a todos los puntos singulares del trazado en planta.

En las alineaciones curvas de radio igual o inferior a 150 m a los datos de replanteo corresponderán a los puntos equidistantes del eje 10 m entre sí, como máximo.

Para realizar el replanteo correspondientes a todas y cada una de las estructuras proyectadas, se indicará que el listado de coordenadas correspondiente a:

- a) cotas del plan de cimentación;*
- b) coordenadas de replanteo de las esquinas de los zapatos o encepados de pilas y estribos;*
- c) coordenadas y cotas de apoyo de vigas;*
- d) coordenadas por la definición geométrica de elementos curvos.*

La documentación que deberá tener el anexo será los listados de coordenadas de replanteo de los ejes del trazado, el listado de las coordenadas de las bases de replanteo en formato Excel, y los planos de trazado con los ejes a replantear que incluirán las bases de replanteo del anexo de topografía en formato PDF.

El anexo contendrá todos los datos necesarios para realizar el replanteo, aunque haya información duplicada en otras partes del proyecto (bases de replanteo, planos de replanteo, etc.).

ANEXO N.º 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ESCOMBROS

En el presente anexo, se llevará a cabo el estudio de las posibles compensaciones de tierras y, si procede, las necesidades de préstamos y vertederos indicando su ubicación exacta; juntándose un diagrama de masas que defina el movimiento de tierras con las compensaciones longitudinales y transversales.

A partir de los estudios geotécnicos de materiales y la geometría del trazado se estudiarán los sistemas de excavación, justificando los taludes adoptados.

La excavación de tierra vegetal se considerará separada del resto, debiendo preverse su recogida antes de que pueda ser reutilizada.

ANEXO N.º 12: ESTRUCTURAS Y MUROS

En este anexo se incluirán tanto las obras de fábrica de nueva planta, con la justificación de la solución escogida, como las ampliaciones de las obras de fábrica y muros existentes, si procede, las cuales tendrán que proyectarse basándose en su estado actual y recogiendo sobre el terreno todos los datos necesarios para su ampliación.

Para las estructuras existentes se realizarán las verificaciones necesarias en las estructuras existentes que se encuentren afectadas de forma temporal o definitiva por las obras de conexión.

En caso de que en el estudio de proyecto se derive la necesidad de refuerzos estructurales, se obtendrá el visto bueno de la administración titular a la solución proyectada.

En caso de que el volumen de los refuerzos estructurales lo requieran, se valorarán diferentes posibilidades de implantación de la plataforma tranviaria para evitar/ minimizar la afectación.

Referente al cálculo estructural, para cada una de las obras de fábrica (y por cada cálculo efectuado por separado) se confeccionará un memorando que constará de:

Un resumen del cálculo que contendrá:

Descripción de la estructura (o parte) proyectada.

Proceso constructivo.

Definición y características de geometría.

Características del terreno y de los materiales empleados.

Normativa aplicable.

Hipótesis y acciones consideradas.

Resultados utilizados del cálculo realizado.

Dimensionamiento de la estructura, con la explicitación, análisis e interpretación de los resultados obtenidos, poniendo de manifiesto su validación a efectos del cumplimiento de la normativa y/o especificaciones correspondientes.

Croquis de despiece para cada una de las actividades de la estructura, siguiendo el mismo esquema utilizado en el presupuesto.

Elaboración de un índice que permita encontrar los datos y resultados que se mencionan, en el tomo o tomos que se adjunten, aparte conteniendo los listados de los cálculos.

Todos los cálculos tendrán en cuenta los procesos de puesta en obra, contemplando los estadios intermedios que impliquen hipótesis distintas a las de la situación final prevista, o que supongan coeficientes de seguridad inferiores a los empleados.

En caso de utilizar programas informáticos para realizar los cálculos, será necesario precisar el nombre del programa (o programas), versión y fecha, la empresa que lo comercializa, y el autor (o autores) del programa; asimismo habrá que realizar una breve descripción de la operativa (datos de entrada, etc.), para cada uno de los programas, y de las hipótesis y simplificaciones que se consideran.

Como se ha puesto de manifiesto, en tomo o tomos aparte se adjuntarán los listados de los cálculos que se hayan realizado.

Proyecto de pruebas de carga según normativa vigente.

Para cada una de las obras de fábrica, en lo referente a la definición geométrica de los elementos que se proyectan, se concretará por separado:

si procede, coordenadas de los puntos básicos de la obra existente inmediatos a la ampliación que se proyecta

En el caso de cruce de vías, el estado de rasantes y peraltes

Sección transversal de los cursos naturales de agua, si procede

Cálculo de coordenadas de los puntos definitorios de la obra nueva

Comprobación de gálibos

Coordenadas de los bordes de las aletas, los estribos, los pilares, los apoyos de las losas, los cimientos de las obras de fábrica, los apoyos de neopreno, etc.

ANEXO N.º 13: SUPERESTRUCTURA DE VÍA

Se justificará la elección de los diferentes componentes de vía como balasto o placa de hormigón, travessías, sujeciones, carril, desvíos, etc., atendiendo a los criterios de diseño de vía y de calidad ambiental definidos en los Estudios Funcionales. Es necesario que haya coherencia del diseño con el anexo de Mantenimiento de la Infraestructura y de las Instalaciones proyectadas.

Se proyectará la vía con los criterios y normativa de las redes actuales, considerando el material móvil, su tráfico previsto y el estudio de ruidos y vibraciones del anexo de Estudios Funcionales (en este anexo solo es necesario incluir los resultados, y no repetir el estudio), justificando que con la solución proyectada se genera un nivel sonoro y vibratorio por el paso de los trenes, por debajo de los límites establecidos en la normativa vigente de aplicación.

En caso de que esto no sea posible, habrá que proyectar, entonces, las medidas correctoras más adecuadas, que se definirán en el anexo de Medidas Correctoras de Impacto Ambiental.

Se tendrá cuidado en la definición de los tramos de transición entre diferentes tipologías, especialmente por el efecto indeseable de los ruidos y vibraciones que puede producirse en estos tramos.

Carril

Se estudiará la necesidad de ajuste en la dureza del carril, teniendo en cuenta la existente en la red actual y los radios de las curvas que se generen y la dureza del acero de las ruedas del material móvil para optimizar en las labores de mantenimiento global y aumentar la vida útil del conjunto.

Estructura de la vía

Se valorará la necesidad de sustituir la tipología de superestructura, la vía en placa de hormigón con juntas especiales para el apoyo de losas, con fijaciones elásticas y riostras alternadas, elastómero bajo patín, con elementos aislantes y elásticos entre el carril y el revestimiento que se dan actualmente al Trambaix y al Trambesòs, con otras alternativas más innovadoras que permitan su continuidad, compatibles con el sistema de alimentación eléctrica escogido y que resulten más ventajosas en el procedimiento constructivo y en el nivel de calidad de la ejecución final.

Aparatos de vía

Se estudiará la necesidad de que todos los aparatos de vía del tramo a ejecutar sean motorizados y controlados por los enclaves, reduciendo al mínimo la tipología y maximizando la estandarización de geometría, componentes, elementos y repuestos.

La ubicación y características de los aparatos de vía tendrán en cuenta que en las zonas con mayor número de usuarios, en caso de necesidad de operar con modo degradado, se pueda minimizar su afectación.

Vía en césped

Se evitará la implantación de césped en la plataforma tranviaria en estaciones y aparatos de vía.

En los tramos posibles de vía en césped, en referencia a las especies de césped, se atenderá a las recomendaciones de la ATM en 2016. También se valorará la necesidad de introducir especies mixtas, naturales y artificiales.

El sistema de regadío que se utilice deberá disponer de un sistema efectivo de detección de fugas, disponer de un sistema de telecontrol centralizado y que optimice las tareas de realización de desinfecciones programadas para la antilegionela.

Siempre que sea posible se preverá utilizar aguas freáticas para el suministro de la red de riego de la plataforma.

ANEXO N.º 14: OBRA CIVIL, ARQUITECTURA E INSTALACIONES ESTACIONES

Se incluirá el programa arquitectónico de las estaciones o paradas del tranvía, incluyendo todos los requisitos funcionales, geométricos y de servicios auxiliares necesarios (nivel de iluminación, temperatura de equipos, etc.) dados por la dirección responsable de los trabajos y concretando cómo se ha adaptado al Proyecto.

Después de una introducción general, justificativa de la solución arquitectónica y de las instalaciones proyectadas en las que, si procede, se incluirán fotomontajes o renders en 3D, se dividirá este anexo en los diferentes capítulos que constituyen los cálculos y dimensionamiento de los elementos arquitectónicos y de las instalaciones convencionales en las paradas del tranvía. Sin carácter limitativo:

Condiciones térmicas y de humedad ambiental

Condiciones acústicas

Condiciones resistentes y de estabilidad (estructuras auxiliares)

Instalaciones eléctricas

Alumbrado

Equipos electromecánicos (ascensores y escaleras, si procede).

Comunicaciones e información en el pasaje

Todas las instalaciones no ferroviarias se proyectarán de acuerdo con la normativa vigente correspondiente y con las recomendaciones y Pliegos de las redes tranviarias actuales, siempre que no haya contradicción entre ellos. En todo caso, la dirección responsable de los trabajos dirigirá la necesaria coordinación en cada uno de los apartados de este anexo.

Habrà que relacionar este anexo con el de Interfaces entre sistemas y subsistemas, para evitar duplicidades, carencias o contradicciones.

El Consultor podrá plantear, teniendo en cuenta lo que existe en las líneas actuales, las características funcionales y de diseño de los puestos, sin perder ninguna de las funcionalidades e instalaciones existentes e incluyendo las siguientes mejoras o estudios de nuevas mejoras:

La iluminación de la parada será de tipo LED.

Se garantizará la estanqueidad de la marquesina.

Se estudiará la tipología de los materiales para mejorar la durabilidad frente a vandalismo.

Los anchos de andén garantizarán el giro para PMR.

Estudiar la necesidad de mejorar la información a los usuarios en caso de incidencias en las estaciones.

Los puestos de andenes laterales deberán permitir, en determinados casos, la operación conjunta de tranvías y bus en conexión al mismo andén, compartiendo el espacio de vía que deberá tener el pavimento adecuado y los accesos de bus correspondientes. En estos casos, los postes de parada de bus se

*dispondrán distanciados del espacio previsto de parada de tranvías.
Estudiará la necesidad de cambiar o no la tipología de barandillas de parada.
Los equipos de billética estarán adaptados a los requerimientos del proyecto de la T-mobilitat.
Se estudiará la implantación de paneles fotovoltaicos por autoconsumo.*

Equipamiento de estaciones y paradas

Información dinámica a los viajeros

Se estudiará la necesidad de introducciones de mejoras en los teleindicadores, megafonía e interfonía.

Seguridad de los viajeros y de las instalaciones

Todos los puestos dispondrán de un sistema de videovigilancia con cámaras de color y totalmente digitales para el control de las instalaciones y la seguridad de los pasajeros. Las imágenes podrán visualizarse en tiempo real desde el PCC.

Sistema de tarificación

El sistema seguirá los requisitos del proyecto de la T-mobilitat de la ATM.

Condiciones resistentes y de estabilidad (estructuras auxiliares)

Se realizarán las comprobaciones pertinentes, de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación (CTE) y de las Instrucciones de hormigón estructural (EHE) y de estructuras metálicas (EAE) que asegure que los materiales y disposición de los elementos de estructuras auxiliares propios de la arquitectura e instalaciones (paredes de carga, pequeñas estructuras no incluidas en los proyectos de infraestructura) son adecuadamente resistentes y estables, indicando las hipótesis de cálculo y el análisis de resultados, con un contenido similar al del anexo de cálculo de estructuras.

Instalaciones eléctricas

Estaciones

Se realizará un balance general de carga que permita la asignación de circuitos y el dimensionado de transformadores de alimentación. Habrá que justificar la sección de los conductores de alimentación en las cargas y su tipología en función de los criterios de resistencia al fuego y al calentamiento.

Centros de Transformación

Se realizarán cálculos de cortocircuito que permitan dimensionar los elementos de Media y Baja tensión. Asimismo, se incluirá un estudio de selectividades que garantice una operación fiable.

Basándose en los balances de carga, se establecerá la potencia de los transformadores de alimentación y la estructura general de los unifilares de los distintos cuadros, para dar servicio a todas las instalaciones.

Se incluirán los criterios y justificación de la red de tierras asociada al Centro de Transformación y Estación, y su conformidad a la normativa vigente.

Deberán tenerse en cuenta las posibilidades de crecimiento en diferentes fases para adaptarse a las nuevas necesidades que por sucesivas ampliaciones puedan darse en el futuro, así como las actuaciones de conexión con las redes de alimentación de las líneas existentes

Alumbrado

En este anexo se incluirán los criterios empleados y las soluciones adoptadas para las obras e instalaciones de iluminación tanto en los distintos recintos y locales y sus accesos.

Se tendrán que definir los siguientes apartados:

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

Niveles de iluminación para cada zona, tanto en condiciones normales como con alumbrado de emergencia.

Coeficientes de uniformidad en función de la utilidad de cada zona.

Acometidas y centros de transformación.

Líneas de alimentación.

Tipo y situación de báculos y columnas.

Tipo de luminarias, lámparas y equipos de encendido.

Redes de alumbrado y suelo.

Reparto y equilibrio de circuitos.

Se indicará la Administración o Entidad que asumirá su titularidad.

Equipos electromecánicos (escaleras mecánicas, ascensores, etc. si los hubiera)

Se incluirá la descripción de los equipos electromecánicos para el transporte mecanizado de viajeros, como son la altura y recorrido, potencia, capacidad, velocidad de servicio, acabados, etc. Se hará mención expresa de las afecciones y relaciones que la instalación de estos equipos tenga con la obra civil y acabados de la estación.

Se hará mención de la normativa de aplicación y su adaptación al Proyecto, debidamente justificada.

Comunicaciones e información en el pasaje

Habrà que reflejar los criterios seguidos a la hora de establecer el equipamiento de telefonía, megafonía y señalización, en concordancia con los existentes

Se indicarán:

- *Posibilidades de operación del sistema*
- *Funcionamiento en caso de emergencia*
- *Posibilidad de introducción de mensajes desde sitios remotos, etc.*

Asimismo, será necesario estudiar los niveles sonoros más adecuados para los diferentes espacios, para que los mensajes sean escuchados de forma clara, a pesar de la presencia de tranvías y de resto de tráfico rodado.

ANEXO N.º 15. ACCESIBILIDAD

El estudio de accesibilidad deberá justificar los diferentes parámetros usados en el diseño de la solución proyectada (rampas, anchuras, pavimentos...), basándose en los criterios descritos en la normativa vigente y en la que facilitará la dirección responsable de los trabajos al inicio de los mismos.

ANEXO N.º 16: INSTALACIONES FERROVIARIAS

Se dividirá este anexo en los distintos capítulos que constituyen las instalaciones ferroviarias del proyecto:

Alimentación eléctrica y subestaciones de tracción

Electrificación

Señalización ferroviaria

Señalización viaria

Sistema de ayuda a la explotación (SAE)

Sistema de Información en el Viajero (SIV)

Telecontrol de energía y de instalaciones fijas (SCADA)

Red de comunicaciones

Radio de explotación

Radio multimedia

Megafonía e interfonía

Circuito Cerrado de Televisión

Todas las instalaciones ferroviarias se proyectarán de acuerdo con la normativa vigente correspondiente y con las recomendaciones y Pliegos de las redes tranviarias actuales, siempre que no haya contradicción

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

entre ellos. En todo caso, la dirección responsable de los trabajos dirigirá la necesaria coordinación en cada uno de los apartados de este anexo.

Habrà que relacionar este anexo con el de Interfaces entre sistemas y subsistemas, para evitar duplicidades, carencias o contradicciones.

Alimentación eléctrica y subestaciones de tracción

En base a los antecedentes y estudios funcionales específicos, se determinarán las características y equipos de las subestaciones eléctricas de tracción que se proyecten, así como su emplazamiento físico, dimensionado y toma de corriente. También se establecerá su integración dentro del telecontrol global de las instalaciones de energía.

En el estudio de la red de energía se valorarán diferentes opciones entre las que se incluya el funcionamiento en Anillo del Global de la red resultante, teniendo en cuenta la actual configuración en árbol de la red del Trambaix.

La definición de las necesidades energéticas y de las acometidas escogidas se realizarán en el Estudio Informativo.

Habrà que comprobar la posibilidad de aprovechamiento de los tubos vacíos de la multitubular de las redes tranviarias existentes para la nueva configuración global.

Electrificación

Se mencionará el tipo de corriente eléctrica para la tracción del material móvil y la ubicación de las subestaciones de las que depende.

En base a las características de circulación del tramo, se definirá el esquema de feeders de acompañamiento, con los cálculos eléctricos pertinentes.

Se justificarán los distintos sistemas de electrificación de la vía, para la tracción del material móvil, con una descripción de los elementos y conjuntos que lo constituyen.

En cuanto a la catenaria, se concretarán las secciones y las alturas del hilo de contacto respecto al plano de rodadura de la vía, en los diferentes tramos (estaciones, túnel en volta, techo plano, cielo abierto), así como los descentramientos máximos y la ubicación de seccionamientos y puntos de dilatación. Además, se incluirán los cálculos estructurales justificativos de los elementos de sustentación no normalizados por el operador e incluyendo los necesarios en las zonas degradadas que pueden requerir el desmontaje de la catenaria

Se describirá el sistema constructivo, con sus fases intermedias, y su compatibilidad con la explotación, sin restricción del servicio existente.

Se hará mención de los modelos de seccionadores y motores de accionamiento, tipos de cable de feeders y sustentador, enclaves de seguridad, postes en tierra, armarios de maniobra y telecontrol. Se tendrán en cuenta los seccionamientos necesarios de cara a la explotación prevista, así como la maniobra de los mismos desde el PCC.

También se estudiarán, en su caso, las líneas de alimentación en alta desde el punto de conexión con la compañía suministradora hasta los centros de transformación.

Señalización ferroviaria.

Incluirá, en primer lugar, la descripción del sistema de enclaves y señales que se proyecta, con definición de las tecnologías que se utilizan para los circuitos de vía, lógica de seguridad (módulos, tarjetas o relés,

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

según los casos, cuadros de mando, aparatos y elementos de vía, etc.).

El diseño concreto se basará en los cuadros de servicio de cada enclave y sus incompatibilidades, así como en los aspectos que deben presentar las señales.

En base a los servicios de explotación previstos, se determinarán los recorridos o itinerarios a controlar.

Señalización viaria.

Incluirá, en primer lugar, la descripción del sistema de prioridad semafórica del tranvía (regulador de tráfico municipal, semáforos tranviarios y elementos de vía) de enclaves y señales que se proyecta, definiendo las tecnologías que se utilizan, lógica de funcionamiento, etc.

El diseño concreto se basará en las condiciones geométricas del cruce, la velocidad del material móvil, el número de grupos semafóricos y el estudio de regulación del cruce

El sistema de prioridad semafórica debe garantizar el cumplimiento de la velocidad comercial objetivo.

Sistema de ayuda a la explotación (SAE).

Incluirá, en primer lugar, una breve descripción del SAE en funcionamiento de la red tranviaria para seguidamente describir la ampliación de este sistema relacional con la ampliación de la red proyectada y la implantación de equipos a vía y en sistemas centrales.

Sistema de Información al Viajero (SIV).

Incluirá, en primer lugar, una breve descripción del SIV en funcionamiento de la red tranviaria para seguidamente describir la ampliación de este sistema relacional con la ampliación de la red proyectada y la implantación de equipos en las paradas y en sistemas centrales.

Telecontrol de energía e instalaciones fijas (SCADA).

Incluirá, en primer lugar, una breve descripción del SCADA en funcionamiento de la red tranviaria para seguidamente describir la ampliación de este sistema relacional con la ampliación de la red proyectada y la implantación de equipos autómatas en campo y en sistemas centrales así como un listado de señales a reportar.

Red de comunicaciones

Se justificará la ampliación y redefinición de la red de comunicaciones fija de fibra óptica y sus nodos con descripción de sus características y conexión desde el PCC a las paradas.

Radio de explotación.

Se justificarán la ampliación y redefinición del sistema de radiotelefonía TETRA de transmisión de voz datos con descripción de sus características y conexión desde el PCC.

Para asegurar su cobertura en el nuevo tramo de ejecución será necesario aportar un estudio de cobertura y sus conclusiones, que deberán trasladarse en caso de nuevas ejecuciones al alcance técnico económico del proyecto.

Radio multimedia.

Se justificarán la ampliación y redefinición del sistema de radio multimedia de transmisión de imágenes en tiempo real y en diferido desde los videograbadores del sistema de CCTV embarcados en el PCC

Megafonía e Interfonía

Se justificarán la ampliación y redefinición de los sistemas de interfonía y megafonía de las paradas y en sistemas centrales. Sin embargo, estos sistemas tendrán una interfaz con la instalación de bucles de inducción magnética a instalar en las nuevas paradas.

Circuito Cerrado de Televisión

Se justificarán la ampliación y redefinición del sistema del circuito cerrado de televisión, tanto de cámaras como de videograbadores, que tendrán que dar cobertura completa a los ámbitos de los andenes, cruces y zonas de maniobra.

PMC

Se justificarán la ampliación y redefinición de los sistemas centrales ubicados en el PCC para garantizar la gestión centralizada del servicio tranviario.

ANEXO N.º 17: SUMINISTROS EXTERIORES

Se realizarán todos los trámites necesarios para definir y valorar los puntos de suministro, las condiciones técnicas y económicas, así como las características de los materiales con las compañías suministradoras.

Se adjuntarán en este anexo todas las cartas de petición de informes técnicos y económicos a las compañías, así como las respuestas a las mismas que supongan un compromiso formal en la definición del proyecto. Toda esta documentación estará escaneada e incluida como apéndice del anexo.

ANEXO N.º 18: INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

De acuerdo con las disposiciones de la Secretaría de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, este Anexo deberá estar consensuado con el Centro de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CTTI) del Departamento de Gobernación y Administraciones Públicas, de la Generalitat de Catalunya.

El CTTI determinará en cada caso el alcance de este anexo, que deberá hacer referencia a:

La construcción de canalizaciones, compatibles con la obra, aptas para el despliegue de fibra óptica y, si procede, su instalación.

La reserva de espacios para equipamientos de telecomunicaciones y para emplazamientos de radiocomunicaciones, construyendo, si procede, la torre de radiocomunicaciones.

Este anexo se estructurará como un proyecto (a modo de separata) específico de telecomunicaciones, firmado por un ingeniero técnico de telecomunicaciones, y se redactará de acuerdo con las instrucciones técnicas, explotación y seguridad aprobadas por el CTTI, así como las específicas, en función de la tipología de obra de que se trate.

ANEXO N.º 19: URBANIZACIÓN, VIALIDAD Y REPOSICIÓN DE AFECCIONES A OTRAS INFRAESTRUCTURAS O CANALIZACIONES

En este anexo se justificará la necesidad de establecer reposiciones o variantes de otras vías de comunicación o infraestructuras existentes que resulten afectadas y que sean de titularidad pública, su ampliación en el caso de las existentes o la construcción de nuevas para garantizar la suficiente permeabilidad de la obra; su definición geométrica y los datos para su replanteamiento; la justificación de los firmes, drenajes, obras de fábrica, muros, equipamientos urbanos, instalaciones y en general de cualquier elemento que deba proyectarse dentro de la variante o reposición.

Se indicará el organismo titular con el que se definirán los desvíos provisionales de tráfico y peatones o de canalizaciones (alcantarillado) o de cursos naturales de agua. Se tendrá en cuenta su normativa particular de aplicación.

El anexo se organizará de forma que se pueda disponer por separado de los datos respectivos correspondientes a cada una de las Administraciones afectadas (Ayuntamiento, ADIF, FMB, FGC, ATLL, ACA, etc.).

Trazado de viales y calles

Este apartado recogerá lo que resulte de la urbanización de viales y calles adyacentes a la traza del tranvía que se encuentren dentro del alcance de proyecto.

Hidrología y drenaje

A partir de los datos climáticos y pluviométricos se calcularán los caudales de diseño para cada una de las cuencas, y sus características, que afectan a los viales de nueva planta o restituidos con el fin de determinar las secciones hidráulicas necesarias para desguazarlos.

Se definirán y dimensionarán las obras de drenaje longitudinal y transversal y alcantarillado, atendiendo, aparte de las consideraciones funcionales, a las estéticas, indicando su ubicación y asignación de caudales; y adjuntando la justificación y cálculos hidráulicos de las secciones adoptadas, según la normativa vigente.

En una tabla se recogerán los siguientes datos de todas las obras de drenaje: nomenclatura y localización (PK), tipología, características geométricas, superficie de cuenca, período de retorno, intensidad de precipitación, coeficiente de escorrentía, caudal de cálculo, pendiente transversal, coeficiente de Manning y % de sección libre.

Para cada Obra de Drenaje transversal, cualquiera que sea el período de retorno de cálculo aplicable según la normativa, se tendrán que dibujar las cotas de inundación para la avenida de los 500 años. En caso de que el nivel de agua alcanzado en este supuesto afectase a algún tipo de edificación o vivienda, el OD se recalcularía para este período de retorno ($T = 500$ años) y se redibujaría la nueva cota de inundación. Si todavía se afectase a alguna edificación, se hará un estudio especial para el OD en cuestión. Los planos de planta sobre los que se representen las zonas inundables serán incluidos en este anexo y tendrán que tener la misma calidad que los del documento de planos.

También será necesario definir y concretar las modificaciones tanto provisionales como definitivas, en su caso, de los cauces afectados por la ubicación de las obras de drenaje.

Se adjuntará también el perfil de inundación en la zona de obra y los cuadros y esquemas que se crean convenientes a fin de esclarecer y concretar las diferentes tipologías de obras de drenaje, capacidades, caudales, etc.

Cálculo de firmes y pavimentos

Se justificarán las secciones de firme adoptadas para las calzadas, con indicación de la normativa utilizada. Esta justificación se basará en:

Nivel de servicio, datos y previsiones de tráfico.

Los condicionantes climáticos, las características de la explanada según las prospecciones realizadas y el estudio de los materiales procedentes de la excavación y/o préstamos.

Las características geométricas del trazado.

Consideraciones constructivas y de conservación-reposición.

Optimización económica

Señalización, abalanzamiento y defensa de las obras

En este apartado se describirán los criterios empleados y se justificarán las soluciones adoptadas para cubrir las necesidades de señalización, balizamiento y defensa de las obras, tanto provisionales como definitivas, de acuerdo con la Instrucción 8.1-IC de señalización vertical, la Instrucción 8.2-IC de marcas

viales, la Instrucción 8.3-IC de señalización de obras; los criterios contenidos en la "Instrucción 3.1-IC de Trazado", el "Reglamento General de Circulación" y demás normativa aplicable la cual deberá reseñarse.

Deberá estudiarse si la puesta en servicio de la obra objeto de este encargo hace conveniente la modificación de la señalización de orientación en torno a la obra.

Se realizará una descripción detallada de las instalaciones y elementos de señalización, balizamiento y defensa que, de acuerdo con la normativa mencionada, sean necesarias para llevar a cabo cada parte de la obra o de las partes que exijan diferentes tipos de señalización.

En la descripción se hará constar como mínimo la situación y naturaleza de los accesos a la obra, las eventuales modificaciones de viales existentes, así como su afección en el transcurso de las obras.

Por otra parte, se tendrán que estudiar y exponer las alternativas para desviar el tráfico en situaciones excepcionales.

Los planos de planta de las diversas situaciones de señalización se incluirán en el documento "Planos".

Canalizaciones y desvíos de cursos de agua natural

En el caso de canalizaciones y cursos de agua natural se justificará la necesidad de los desvíos y/o canalizaciones en cuestión, explicándose, en cada caso, los datos de definición geométrica, del replanteo, la justificación de las secciones hidráulicas consideradas, las protecciones y en general cualquier elemento que deba proyectarse como consecuencia de los desvíos y/o canalizaciones a realizar.

Deberá indicarse el organismo titular de los desvíos y/o canalizaciones afectados.

Este apartado se organizará de forma que se pueda disponer por separado de los datos respectivos correspondientes a cada uno de los desvíos y/o canalizaciones.

ANEXO N.º 20: SERVICIOS AFECTADOS

Para elaborar este anexo, será necesario desarrollar los siguientes apartados:

Memoria

Planos generales

Proyectos de reposición de los servicios e instalaciones afectados

Tabla-resumen de los servicios e instalaciones afectados

Expropiaciones y servidumbres para la reposición de servicios

Tanto en cuanto a la reposición de servicios afectados, como en la implantación de nuevos servicios, la documentación del proyecto deberá incorporar:

Comprobación de los cálculos de dimensionado.

Secciones

Caudales

Identificación de las acometidas de servicio o instalaciones de enlace a redes de servicios necesarias:

Agua

Gas

Electricidad

Telecomunicaciones

Con comprobación de la valoración técnica y económica para cada una de ellas.

Justificación de la valoración económica de cada apartado.

Justificación del cumplimiento de las prescripciones técnicas de las distintas compañías de servicios y de sus normativas particulares.

Análisis de la red de precedencias de los procesos de obra y tramitación con las compañías de servicios.

Redes de tierra. Identificación y comprobación de cálculos.

Viabilidad del proceso de construcción. Compatibilidad con la definición de la Obra Civil/Edificación:

Interferencias.

Pasos de conductos y canalizaciones.

Montantes y patios de servicios.

Ubicación de cuadros de distribución.

Emplazamiento de acometidas, contadores de compañía, ERM de gas, CT/CM, etc.

Memoria

Se concretarán y detallarán con exactitud las incidencias más significativas. Los puntos a desarrollar en la memoria serán:

Objeto del proyecto

Descripción y generalidades

Normativas y Reglamentos aplicados

Relación de Entidades y/o Empresas afectadas

Planos generales

Los servicios e instalaciones se grafiarán en los planos de planta a escala 1:500, que definan la obra a construir, de acuerdo con la cartografía digitalizada facilitada por la dirección responsable de los trabajos.

Habrà que grafiar los servicios afectados de forma nítida, indicando claramente en cada uno de ellos el tipo de servicio de que se trate y un número de orden identificativo.

En la definición de trazado, es recomendable que las curvas de nivel estén grafiadas en color negro; y que los servicios afectados y las leyendas que los identifiquen sean de distintos colores. A estos efectos, la electricidad se grafiará de color rojo, el gas de color amarillo, el agua de color azul y las comunicaciones de color verde.

También se incluirá una colección de planos de planta a escala 1:1.000, con las soluciones adoptadas para la reposición de los servicios afectados.

En todos los planos realizados se hará constar la simbología utilizada. Los planos se entregarán en papel y en soporte informático.

Proyectos de reposición de los servicios e instalaciones afectados

Para cada servicio en particular se desarrollarán los siguientes apartados:

Descripción y motivo de la afección, indicando si debe ser solucionada antes, durante o después de la ejecución de las obras en la zona afectada.

Descripción de la solución adoptada.

Respecto a la obra civil derivada de la reposición del servicio afectado:

los cálculos precisos para su correcto dimensionado

los planos de detalle a escala adecuada que sean necesarios para definirla cuidadosamente

las mediciones detalladas correspondientes en función del Cuadro de Precios del Proyecto Constructivo el presupuesto (los presupuestos correspondientes a la obra civil de cada uno de los servicios afectados formarán parte del presupuesto de la obra, dentro de un capítulo que se llamará "Reposición de Servicios Afectados").

Respecto a la obra mecánica derivada de la reposición del servicio afectado:

su valoración, en forma de presupuesto de igual forma que por la obra civil, por parte de la entidad o

empresa que corresponda en cada caso. Esta valoración, afectada por todos los porcentajes que le sean de aplicación, se hará constar en el presupuesto para el conocimiento de la Administración.

Respecto a la supervisión y vigilancia de las obras por parte de la compañía que corresponda, esta se valorará en forma de partida alzada.

Este apartado se organizará de forma que se pueda disponer por separado de los datos respectivos correspondientes a cada uno de los servicios afectados.

Tabla-resumen de los servicios e instalaciones afectados

Se adjuntará una tabla-resumen con la relación de los servicios y de instalaciones afectados, ordenados por puntos kilométricos, con su correspondiente presupuesto de obra civil y la valoración de la obra mecánica, agrupados por entidades y/o empresas.

Expropiaciones y servidumbres para la reposición de servicios

En este apartado se desarrollarán los siguientes puntos:

Relación de las entidades y/o empresas que quedan afectadas por las expropiaciones y servidumbres para la reposición de servicios

Criterios adoptados

Relación de bienes y derechos afectados y sus titulares, complementario del apartado de expropiaciones

Las expropiaciones y servidumbres para la reposición de servicios se graficarán también, en los planos de expropiaciones, diferenciándose las expropiaciones de las servidumbres y de las ocupaciones.

ANEXO N.º 21: EXPROPIACIONES

Para confeccionar este anexo, será necesario desarrollar los siguientes apartados:

Memoria.

Planos.

Relación de bienes y derechos afectados.

Memoria

Se concretarán y detallarán con exactitud las incidencias más significativas.

Los apartados a desarrollar en la memoria serán:

Descripción y generalidades (con especificaciones de cómo se han obtenido los datos).

Criterios adoptados, en los siguientes puntos:

Línea de expropiación.

Descripción y tipos de terrenos afectados.

Justificación de las ocupaciones temporales y servidumbres de paso de expropiaciones, en su caso, basada en el artículo 108 de la Ley de Expropiaciones.

Valoración de los Terrenos (especificando que carecen de carácter vinculante).

Se realizará una valoración esmerada y detallada de los bienes afectados y especialmente de los que se consideren singularmente importantes, además de las "superficies a expropiar" y de las "superficies a ocupar".

Esta valoración tendrá aplicados los porcentajes que le correspondan, siendo la que se considerará en el Presupuesto para el conocimiento de la Administración.

En virtud de la ley de obra pública 3/2007, de 4 de julio, se expondrán las especificaciones de las medidas a tomar para hacer plenamente compatible el funcionamiento de la obra proyectada con los derechos de propiedad y otros derechos existentes en el suelo y subsuelo.

Habrà que tener en cuenta también las ubicaciones seleccionadas como préstamo y vertedero dentro de la memoria de expropiaciones, indicando si se expropia o se ocupa temporalmente en cada caso.

Planos

Los planos de Expropiaciones, a incluir únicamente en el anexo, se grafiarán de acuerdo con el Manual de Estructuración Informática. No llevarán las curvas de nivel como fondo y solo aparecerá la planimetría, en base a la que se indicarán claramente los lindes de la parcela, subparcela, n.º de polígono, límite de Términos Municipales, límite de Expropiaciones y n.º de finca afectada. En los planos se tendrá que diferenciar las expropiaciones de los viales de las de servicios, las servidumbres permanentes de paso aéreo de la soterrada y las ocupaciones temporales de la obra principal de la de servicios.

Los planos a incluir serán:

Una colección de plantas de Expropiaciones a escala 1:1.000.

En cada plano, aparecerá la simbología utilizada y se grafiarán los Servicios Afectados a título informativo.

Relación de bienes y derechos afectados y sus titulares

Con independencia del plano parcelario, con la relación individualizada de los titulares de los bienes y derechos afectados, se identificarán las propiedades y se desarrollará la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados con la descripción de todos sus aspectos materiales y jurídicos.

La información deberá obtenerse necesariamente y sin excepción mediante la conjunción de datos catastrales obtenidos en los Ayuntamientos y centros de gestión catastrales, en los Registros de la Propiedad mediante consulta de los libros (no es necesario certificaciones), registro catastral de la dirección responsable de los trabajos. y datos obtenidos sobre el terreno.

Se extenderán fichas parcelarias de cada una de las propiedades afectadas a fin de facilitar en el Servicio de Expropiaciones la confección de las actas previas a la ocupación.

Este impreso se agrupará necesariamente por términos municipales, diferenciando las Expropiaciones de las ocupaciones temporales y de la reposición de los Servicios Afectados.

Las expropiaciones de servicios afectados quedarán perfectamente señaladas: EJEMPLOS... por un cuarto de teléfono indicar 3X4; por una riostra 1X6, etc.

Para la relación de bienes y derechos afectados se utilizará el modelo facilitado por la dirección responsable de los trabajos.

ANEXO N.º 22. ELEMENTOS URBANOS EXISTENTES Y AFECTADOS.

Se elaborará una recopilación de todos los elementos urbanos afectados y el tratamiento necesario para cada uno de ellos.

ANEXO N.º 23: INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

Este anexo incluirá un estudio medioambiental, que incorpore un estudio del medio, una evaluación de los impactos previstos y las medidas correctoras a aplicar. Habrá que justificar económicamente el conjunto de medidas adoptadas.

ANEXO N.º 24: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El contenido de este anexo debe estar de acuerdo con el RD105/2008, donde se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Este anexo incluirá la siguiente información:

Estimación de la cantidad (en t y m³), de los residuos de construcción y demolición que se generarán en

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

la obra, codificados de acuerdo con la Lista europea de residuos.

Medidas para la prevención de residuos en obra.

Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a las que se destinarán los residuos.

Medidas por la separación de residuos en la obra. Teniendo en cuenta que estos residuos se deben separar en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada por cada una de estas fracciones, la cantidad prevista de generación por el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t

Metal: 2 t

Madera: 1 t

Cristal: 1 t

Plástico: 0,5 t

Papel y cartón: 0,5 t

El proyectista debe prever medios y espacio para poder realizar las separaciones de las fracciones en la misma obra, siempre que sea posible y técnicamente viable.

En caso de no poder realizar esta separación en origen, el proyectista podrá encomendarla a un gestor de residuos. En este último caso, deberá obtener la documentación acreditativa de que este, ha cumplido su disposición.

Los planos de las instalaciones previstas por el almacenamiento, manipulación, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la construcción y demolición dentro de la propia obra.

Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manipulación, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la construcción y demolición dentro de la propia obra.

El Presupuesto de aplicación y ejecución del Estudio de gestión de Residuos de Construcción y Demolición que se incorporará al Presupuesto de Ejecución Material de la obra como "Partida Alzada a justificar para la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición"

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, incluir un inventario de los residuos peligrosos que se van a generar, y prever su recogida selectiva, para evitar mezclas entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su gestión mediante gestores autorizados.

ANEXO N.º 25: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud contendrá todos los documentos y satisfará todos los requisitos previstos por el artículo 5 del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción así como la ley de obra pública 3/2007 de 4 de julio (Art.18)

El Estudio de Seguridad y Salud contendrá los Cuadros de Precios Unitarios y el Presupuesto de aplicación y ejecución de dicho estudio, que cuantificará el conjunto de gastos previstos tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos con referencia al Cuadro de Precios sobre lo que se calcula. Solo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión. El Presupuesto de aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud se incorporará al Presupuesto de Ejecución Material de la obra como capítulo específico, con todas sus unidades.

La redacción del Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el "Pliego de Prescripciones para la asistencia técnica a la redacción de estudios de seguridad y salud y la coordinación de seguridad y salud en fase de proyecto – Obra Civil" (PLP-07) de la dirección responsable de los trabajos.; y será necesario utilizar la aplicación informática TCQESS del sistema informático integrado TCQ 2000 adoptado por la dirección responsable de los trabajos., la cual aplicación el Proyectista deberá disponer.

Por cumplimiento del marco legal vigente, habrá que abrir a la MEMORIA, un capítulo específico para el estudio profundizado de los riesgos inherentes a la ejecución de la obra y de las consiguientes medidas preventivas y cautelares, para garantizar la seguridad de las personas en ejecución de las obras, incluyendo a los terceros.

Se tendrán que estudiar específicamente todas las actividades que se realizarán en la obra, incluyendo su implantación y actividades complementarias, que pueden afectar no solo a la obra estrictamente, sino también al ámbito de la misma, que se tendrá que definir. De este modo, si es necesario algún tipo de medida que comporte un gasto, este se introduciría en el presupuesto de la ESS y se trasladaría al PSS.

Se debe particularizar el Estudio de Seguridad y Salud en un apartado titulado: "Previsiones de seguridad para los trabajos posteriores y medidas de seguridad a adoptar en caso de que la obra deba ser explotada por terceros", el cual debe contener información al respecto de las medidas de seguridad adoptadas en el proyecto por los posteriores trabajos de reparación, mantenimiento y conservación de los elementos que constituyan la obra realizada, no del servicio que en la misma se vaya a dar.

Se describirá a modo de mesa aquellas operaciones de reparación, mantenimiento y conservación que tengan asociada una medida preventiva contemplada en el proyecto y, por tanto, a ejecutar en la obra, por ejemplo: patas a pozos para operaciones de limpieza y conservación, ganchos instalados en cabecera de desmontes para ligar una línea de vida en posteriores trabajos de conservación y limpieza, arquetas identificadas con el servicio que contiene para facilitar las labores de mantenimiento, etc. Estas medidas quedarán reflejadas también en los planos del estudio.

En caso de que no se haya contemplado ninguna medida de seguridad para que no deba haber ninguna o no se pueda incorporar a la obra realizada, se expondrá y justificará su inexistencia.

Se especificará el trámite de cómo se dará a conocer al futuro explotador, una vez finalizada la obra, las medidas de seguridad adoptadas en fase de proyecto y las realmente ejecutadas por los posteriores trabajos de reparación, mantenimiento y conservación. También se determinará la documentación que deberá entregarse al respecto (memoria, planos, especificaciones de las medidas adoptadas, etc.).

Habrà que mencionar la normativa del operador y su Reglamento de circulación.

ANEXO N.º 26: ESTUDIO DE SEGURIDAD DE LA CIRCULACIÓN (SAFETY).

Se incluirá en este anexo un Plan de Seguridad Genérico, basado en el entregado por la ATM y que el contratista deberá actualizar, si procede, las singularidades de esta actuación.

El Plan contenido en el anexo tiene el propósito de dar respuesta a lo que establece la Ley 4/2006, ferroviaria, de Cataluña, en cuanto a la incorporación de un estudio de seguridad en los proyectos constructivos de infraestructuras tranviarias, con el objeto de asegurar que los sistemas tranviarios den cumplimiento con los requisitos de seguridad relevantes de estos proyectos, a lo largo de todo el ciclo de vida. Los hitos que se pretenden conseguir al establecer el presente plan de seguridad son los siguientes:

Alcanzar un nivel de riesgo tolerable en los sistemas tranviarios a través de un enfoque sistemático para la gestión de peligros o amenazas.

Asegurar que los sistemas tranviarios en operación sean seguros para pasajeros, empleados y público en general a través de un programa formal de aseguramiento de seguridad.

Asegurar que el diseño, adquisición, construcción, fabricación, instalación y prueba de los elementos críticos del sistema tranviario serán verificados y validados de acuerdo a los requisitos de seguridad establecidos para alcanzar un nivel de seguridad aceptable.

Asegurar que existe un mecanismo para el seguimiento de cualquier restricción en cuanto a seguridad.

Con las metas indicadas se pretenden conseguir con el cumplimiento de los siguientes objetivos:

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

Identificar, evaluar, resolver y documentar los peligros y amenazas de seguridad relacionadas con el sistema tranviario en la fase más temprana posible del ciclo de vida.

Establecimiento de requisitos de seguridad específicos por el sistema tranviario basados en normas, códigos, directrices y prácticas recomendadas de seguridad aplicables.

Aprobación de la seguridad basada en el cumplimiento de los requisitos de seguridad específicos del Sistema tranviario y sus subsistemas, incluido el cumplimiento de las condiciones de aplicación relacionadas con la seguridad.

Control de la seguridad de los cambios introducidos en los sistemas tranviarios en operación.

ANEXO N.º 27: INTERFACES ENTRE SISTEMAS Y SUBSISTEMAS

Con este anexo se pueden presentar dos situaciones:

El propio proyecto contiene una cantidad importante de sistemas y subsistemas que se relacionan entre ellos

El proyecto se complementa con otros que, en conjunto, constituyen una actuación (proyectos de infraestructura, vía, catenaria, arquitectura, instalaciones, etc.)

En cualquier caso, es necesario establecer las fronteras a nivel técnico, gráfico, constructivo y presupuestario de cada sistema y subsistema de que está constituido el proyecto y/o proyectos, señalando explícitamente todos los vínculos de relación entre ellos.

El objeto es evitar que los elementos y unidades "frontera" no se incluyan en ningún proyecto y, por otra parte, asegurar la compatibilidad de todos los sistemas y subsistemas.

El anexo incluirá, al menos, a modo indicativo y no limitativo, los siguientes aspectos:

Interfaces de los sistemas contenidos en el proyecto vs. las redes existentes y proyectos relacionados.

Estos aspectos se desarrollarán en una matriz de interfaces donde se indicará, al menos:

Número y descripción corta de interfaz

Título y clave del proyecto/s que la contienen, si la actuación está definida por más de un proyecto

Inputs, necesidades de la interfaz de otros proyectos por su definición completa

Outputs, necesidades de otros proyectos/sistemas de la interfaz

Definición del/los punto/s frontera.

Otros

Observaciones

Interfaces entre las instalaciones/arquitectura/obra civil de los sistemas contenidos en las estaciones.

Estos aspectos se desarrollarán de la misma forma que el punto anterior.

Este anexo debe desarrollarse al principio de la redacción del proyecto (editado dentro de la fase 1, como "documento de interfaces"), y mantenerlo en todo momento actualizado, pues debe servir de base para coordinar y controlar la redacción de cada una de las partes del proyecto.

ANEXO NÚM.28: PLAN DE TRABAJOS

El Proyectista elaborará un Plan de Trabajo indicativo de la posible ejecución de las obras consideradas en el Proyecto, que pueda servir de base a lo que debe presentar el Contratista.

Se determinarán los días laborables útiles para la ejecución de las obras y se concretarán los turnos considerados para determinar la duración de las distintas actividades. Se tendrá en cuenta las condiciones laborales y de limitaciones municipales (acústicas, etc.).

Dicho Plan resultará de la resolución de una red de precedencias, a partir de la definición de unas actividades (y una duración de acuerdo con unos rendimientos a justificar), de los vínculos entre ellas y de un calendario laboral estimado.

Habrà que definir también la correspondencia entre las unidades de obra del presupuesto y las actividades del Plan de Trabajos.

Del Plan de Trabajos confeccionado, se adjuntará la siguiente documentación:

Una Memoria que exponga los procedimientos a utilizar en la ejecución de las obras, así como el estudio detallado de los medios humanos y materiales a utilizar.

Se describirán los posibles puntos singulares o las partes de obra que puedan convertirse en conflictivos y las alternativas que se propongan para atenuar o eliminar la conflictividad.

Los documentos escritos y gráficos, siguientes:

Relación de actividades.

Vínculos entre las actividades: definición y duración.

Lista de la correspondencia de las unidades de obra del presupuesto con las actividades definidas.

Resultado del análisis efectuado: camino crítico obtenido, holguras y otros datos que se crean adecuados.

Previsión de certificaciones, de acuerdo con los resultados obtenidos.

Diagrama de barras resultante y dibujo de la red de precedencias.

Plan de servicios con la definición detallada para que las reposiciones de los servicios no alarguen más de lo necesario el tiempo total de realización de la obra.

En obras lineales, un diagrama espacio/tiempo con las actividades más significativas, para asegurar la compatibilidad y coherencia entre ellas.

Se incluirá en el Plan de Trabajos, como actividades propias de la obra:

Monitorización

Servicios afectados

Seguridad y salud

con todas las interrelaciones con el resto de actividades.

La duración total de la obra incluirá la totalidad de todas las actividades citadas. Sin embargo, se incluirán las anualidades correspondientes, a fin de determinar la clasificación del Contratista.

ANEXO N.º 29: ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN Y DEL DESARROLLO DE LAS OBRAS

Este anexo contendrá dos partes diferenciadas, pero bien relacionadas: una desde el punto de vista de la ciudad, y la otra desde el punto de vista del operador, con el mismo denominador común, que es la obra.

Afecciones a superficie y al medio ambiente

Por un lado, lo constituirá un estudio de la organización y el desarrollo de las obras a ejecutar, a fin de conseguir que las afectaciones al tráfico y al medio ambiente sean las mínimas posibles, debiéndose prever unas alternativas para la circulación de vehículos en casos de necesidad.

En caso de que deba realizarse un desvío provisional del tráfico, este se estudiará para cada una de las fases de ejecución de la obra. Además, se incluirá un croquis explicativo del mismo (cuando no requiera la realización de obra nueva) o un plano en planta y alzado (en caso contrario). También se tendrá que valorar su coste, que se incorporará al presupuesto de la obra en forma de partida alzada de abono íntegro.

En este estudio se delimitarán las partes (o zonas) de la obra, definiendo las fases y duración de su ejecución; los accesos, salidas y circulación interior en las mismas compatible con el desarrollo de los trabajos; la accesibilidad a las citadas zonas de la obra en caso de accidente, etc. Se procurará, siempre que sea posible, segregar la circulación perteneciente a la obra de la reservada a los usuarios.

Se establecerán los planos precisos que reflejen las situaciones consideradas, como las vías reservadas a los usuarios, si procede, las de circulación por la obra, las de acceso en las diferentes fases de ejecución de la obra, etc.

La valoración de los desvíos provisionales de los peatones y del tráfico rodado se explicitará con precios unitarios y mediciones en el Presupuesto del proyecto, en base a los planos y este anexo.

Fases de explotación durante la ejecución de las obras

Este anexo tiene, por otra parte, un segundo objeto que consiste en que el operador tranviario conozca de forma exhaustiva la situación en la que deberá operar la línea, en cada una de las fases de obra, considerando:

circulación de trenes en explotación normal de pasajeros

circulación de trenes en reposicionamientos o movimientos técnicos (en cocheras, en talleres, de maquinaria...)

flujo de viajeros incluyendo entradas y salidas a la estación, barreras tarifarias, escaleras fijas, escaleras mecánicas, ascensores

afección a elementos de la explotación, máquinas de venta, PIAS, etc.

afecciones al personal del explotador y en sus dependencias

afectación a los principales elementos de señalización ferroviaria

señalética y encaminamientos

La redacción de esta segunda parte del anexo servirá tanto como elemento de información al operador como elemento de estudio que permita minimizar la afectación en la explotación.

Se explicitará de forma clara y concisa con una memoria, esquemas, planos, fotografías y plan de explotación ligado al plan de trabajos de la obra.

ANEXO N.º 30. MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES PROYECTADAS

El objetivo de este anexo es doble. Por un lado, debe permitir una estimación del coste de mantenimiento de la infraestructura e instalaciones proyectadas que entrarán en servicio (revisión, limpieza, mantenimiento de equipos, repuestos), y por otro, debe incluir un análisis de la forma, medios (humanos y materiales) y condiciones (incluyendo riesgos relacionados y afecciones a la explotación) de revisión, inspección, auscultación, sustitución y reposición de los principales elementos, así como de ciertas instalaciones de control generadas por la actuación (p. ej. nivel freático o calidad del agua drenada).

Sin embargo, será de aplicación todo lo que se especifica en el CTE y en las Instrucciones EHE y EAE al respecto.

Este estudio permitirá la posterior elaboración de un Plan de Mantenimiento e Inspección, por parte del Operador.

ANEXO N.º 30: ESTRUCTURACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Con el objetivo de poder realizar un adecuado seguimiento de las mismas y un mejor control de los presupuestos, las obras proyectadas se estructurarán de nivel superior a inferior, en:

OBRA

SUBOBRA

CAPÍTULO

OBRA ELEMENTAL

ACTIVIDAD

Las ACTIVIDADES están constituidas por las PARTIDAS DE OBRA.

En la mencionada organización deberá tenerse en cuenta la estructuración considerada en el modelo que facilita la dirección responsable de los trabajos., y que se adaptará a las necesidades que se deriven del

desarrollo de detalle del Proyecto.

Las partidas de obra tendrán que ajustarse a del Banco de Precios de la dirección responsable de los trabajos., con el fin de hacerlas aptas para su aprovechamiento y tratamiento informático posterior, y en base a su metodología, para el establecimiento y el seguimiento de los parámetros de tiempo, coste y calidad de las obras que gestiona.

Este anexo se materializará con las listas resultantes de la estructuración de las obras proyectadas para cada nivel considerado

ANEXO N.º 32: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El Projectista deberá disponer de la última versión del Banco de Precios de la dirección responsable de los trabajos. que incluye la Justificación de Precios (incluidos los del Estudio de Seguridad y Salud) que deberá complementar con la de los precios nuevos que sean necesarios, aplicando los mismos criterios que para los precios del Banco, pero siempre previa consulta a la dirección responsable de los trabajos.

Habrà que indicar explícitamente en este anexo y también en la Memoria del proyecto, el Banco de Precios (año y versión) empleado como base del cuadro de precios del proyecto

Para la confección de la Justificación de Precios, y en base a la metodología aplicada por la dirección responsable de los trabajos. para el establecimiento y seguimiento de los parámetros de coste, tiempo y calidad, se utilizará el programa informático para la elaboración de presupuestos TCQ 2000, del que el Projectista deberá disponer.

ANEXO N.º 33. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD VALORADO

Referente al mencionado anexo se tendrán que elaborar los documentos que se enumeran a continuación:

Relación entre partidas de obra y ámbitos de control.

Pliego de Control de Calidad.

Presupuesto del Control de Calidad, estructurado por ámbitos de control y por actividades del Plan de Trabajos.

El Plan de Control de Calidad, se elaborará de acuerdo con la metodología aplicada por la dirección responsable de los trabajos. para el establecimiento y seguimiento de los parámetros de tiempo, coste y calidad.

ANEXO N.º 34: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para el conocimiento de la Administración estará constituido por:

El "Presupuesto de Ejecución Material de la obra (PEM)

Los "Gastos Generales", como porcentaje del PEM

El Beneficio Industrial, como porcentaje del PEM

El "Presupuesto General de Ejecución por Contrato, sin IVA", como suma de los anteriores

El IVA vigente en el momento de la redacción del Proyecto, como porcentaje del anterior

El "Presupuesto General de Ejecución por Contrato, IVA incluido", como suma de los dos anteriores

La valoración de las "Expropiaciones"

La valoración del Plan de Control de Calidad

El "Presupuesto para el conocimiento de la Administración", como suma de los tres anteriores

DOCUMENTO N.º 2: PLANOS

Todos los planos del proyecto se confeccionarán a partir del modelo BIM.

Se incluirán todos los planos necesarios para la completa definición de las obras proyectadas. Los planos tendrán que ser en número suficiente y la precisión adecuada para que puedan efectuar las obras a

ejecutar, indicando claramente con referencias, colores, tipos de línea y/o leyendas, lo que se incluye en la ejecución de la obra (y, por tanto, lo que se incluye en el Presupuesto), lo que es preexistente (topografía, estado actual) y lo que es objeto de alguna actuación posterior, pero que es necesario graficar para justificar el diseño del Proyecto (p. ej. mobiliario, acabados, etc.).

Cuando la complejidad lo requiera, se establecerá una relación entre sí a modo de enlace para facilitar su interpretación.

Al pie del cuadro índice de planos del plano índice y de situación general se indicará "Los planos contractuales de seguridad y salud, se encuentran situados en el Estudio de Seguridad y Salud (anexo XX de la Memoria del Proyecto", evitando, de esta forma, su duplicación.

Planos de Situación general, de conjunto y de planta

Se incluirán las siguientes colecciones de planos:

Plano-índice y de situación general.

Plano de conjunto, a escala 1:1.000, sobre fotografías aéreas.

Plano de conjunto, a escala 1:500, sobre la cartografía.

Planos de esquemas de vías y circulación tranviaria.

Planos de planta, a escala 1:500

Planos de planta, a escala adecuada, sobre los Planes Urbanísticos afectados

Planos de ejes de trazado y de definición geométrica de la obra

Planos de definición geométrica y replanteo de aparatos de vía

Las obras proyectadas se dibujarán de forma que puedan diferenciarse con claridad las obras proyectadas de la red tranviaria existente en la actualidad.

En los planos de planta se rotularán las referencias de todas las estructuras bajo rasante cercanos a la traza, así como los principales servicios afectados. Se situarán también las secciones tipo con su numeración.

Perfiles longitudinales

Para los perfiles longitudinales, se utilizará una escala adecuada, en principio 1:500 en horizontal y la escalera 1:100 en vertical.

Para cada vía, y cada veinte metros (20 m) se referenciarán el punto kilométrico (PK) de Proyecto y la cota del eje de definición; cota que deberá definirse con claridad. También se darán los diagramas de curvaturas y peraltes.

En los planos de vía se graficarán las velocidades en curva en km/h y los peraltes -si los hubiera- correspondientes en mm.

Se dibujarán los perfiles longitudinales de todos los ejes de los ramales y variantes proyectados, precisando la continuidad en los perfiles longitudinales de los ejes con los que enlazan en sus dos extremos.

También será necesario referenciar las obras de drenaje, las obras de fábrica y los cruces con otros elementos como colectores, túneles, etc.

Los perfiles longitudinales de ramales se dibujarán en hojas aparte, incluyendo esquemas con su disposición y denominación.

Perfiles transversales.

Los perfiles transversales definirán detalladamente la obra a ejecutar en cada uno, incluyendo todo lo

necesario, para la mejor comprensión de la obra proyectada.

Se dibujarán a escala adecuada, en principio 1:200 cada 20 m y en puntos singulares.

Se detallarán como mínimo los siguientes puntos:

*Arista superior y pie de desmonte
Arista superior y pie de terraplenes
Desvíos y banquetes en los taludes de desmonte o de terraplén
Bordes extremos y vértice de cunetas
Escalonamiento para el asentamiento de terraplenes
Eje o ejes de definición
Muros de contención*

En los perfiles se rotularán las identificaciones y cotas de los ejes y de los peraltes, así como los datos de superficies de excavación, de terraplén y capas granulares.

Se dibujarán perfiles transversales corridos en las zonas de contacto de desvíos y ramales definidos por ejes distintos; debiendo figurar las identificaciones y cotas de ambos ejes.

Secciones tipo

Se dibujarán las diversas secciones tipo en las escalas adecuadas grafiando el número de vías, desmonte, terraplén, debajo de cada obra de fábrica (incluyendo gálibos), desvíos y ramales, sobre estructuras. Cuando sea el caso, se dará también la definición geométrica de la infraestructura: muros pantalla, soleras de hormigón, vía en placa, revestimientos, etc.; los gálibos estáticos y dinámicos del material móvil con las distancias libres entre ellos y en los paramentos, elementos de drenaje como canaletas y colectores, plataforma y vía con representación de sus pendientes y de la cota de referencia del carril.

Todos los elementos se acotarán horizontalmente (refiriéndolos a los ejes definidos en el anexo de Trazado, que igualmente deberán representarse).

El Proyectista estudiará las diferentes secciones tipo que se puedan presentar y preparará una distribución y un cuadro en el que cada punto del trazado deberá corresponder a una sección tipo.

Movimiento de tierras y escombros

Se grafiarán a una escala adecuada los planos de excavación a cielo abierto indicando las cotas de fondo de excavación en las diferentes fases, así como las rampas y elementos necesarios para realizarla.

Cimentaciones, muros y estructuras

Corresponde básicamente a los elementos estructurales de estaciones, locales técnicos como subcentrales, centros de mando, talleres y cocheras; puentes, obras de fábrica, muros de contención, etc.

DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

A escala adecuada al tamaño del plano, (indicativamente a 1:100, 1:500, etc.), se representarán la planta, el alzado longitudinal y cuantos cortes transversales sean necesarios para la completa definición de la estructura en cuestión.

Se indicarán los puntos de replanteamiento de los que, en un cuadro, se indicarán las coordenadas X, Y, Z. Se acotarán las longitudes de módulos, así como las dimensiones de cimientos, alzados, losas, etc.

En la planta general de la estructura se representarán los puntos críticos que habrán sido analizados para la verificación de gálibo, adjuntando un cuadro con el gálibo correspondiente a cada punto.

En los planos de planta y alzado de la estructura se grafiará la localización de los sondeos, de los ensayos de penetración y de las calas realizadas, para la caracterización del terreno de cimentación, en la zona de la estructura y en su entorno más inmediato.

Se adjuntará un perfil geotécnico de la zona de la estructura que llegue, como mínimo, hasta la parte más profunda de sus cimientos, indicando las tensiones admisibles del terreno.

Se incluirá, asimismo, el cuadro de materiales, resistencias características, niveles de control, esquemas de pretensado, coeficientes de mayoración de solicitaciones y minoración de resistencias, etc.

DEFINICIÓN DE ARMADURAS

En planos de composición similar a los anteriormente indicados, se dibujarán las armaduras activas y pasivas que se tendrán que colocar, identificándolas con un número de posición, su calibre y separación, que tendrán que coincidir con los que se habrían utilizado en los planos o croquis de despiece. Estos croquis de despiece deberán realizarse para cada una de las actividades siguiendo la misma estructuración del presupuesto y se incluirá en los planos correspondientes.

DETALLES

En escalas adecuadas (1:10, 1:20, etc.) se dibujarán todos los detalles necesarios para concretar y aclarar las uniones, intersecciones de paramentos, colocación de anclajes, juntas de dilatación, aberturas por paso de servicios, acabados, etc.

Drenaje

PLANTAS DE DRENAJE

Se dibujarán los drenajes, colectores, canaletas, arquetas, etc., identificando las características de cada uno. También se dibujarán las tuberías y tubos de drenaje transversal.

En todos los planos realizados se hará constar la simbología utilizada.

DRENAJE TRANSVERSAL

Se representarán la planta, perfil longitudinal y sección transversal de cada obra de drenaje y de la explanación del entorno inmediato, a escala 1:100, indicando los puntos de replanteo para las obras nuevas (o para las existentes que se amplían).

Se indicará la denominación de la obra; el PK del eje de la plataforma en el que se produce la intersección con el eje de la obra; el azimut del eje de la obra; su longitud total (o las longitudes a uno y otro lado de la intersección de ejes; cuerpo y boquillas de la obra, especificando y justificando el tratamiento que se dé a su entorno (canalización, enmarcado, etc.) y grafiando las aletas y detalles necesarios para la total definición de las obras.

Se incluirán el cuadro de materiales, resistencias características, niveles de control y coeficientes de seguridad, así como los planos de detalle y los croquis de despiece de las armaduras.

DRENAJE LONGITUDINAL

En la escala 1:500 se representarán las alineaciones de drenajes y colectores con todas las arquetas intercaladas, indicando los elementos de vertido y extracción de agua, y la tipología de las arquetas y de los colectores.

A pie de plano y con distribución tipo "guitarra", se referenciarán las cotas de rasantes en la sección de cada punto singular: cambio de pendiente, arqueta, etc.; la distancia al origen del dispositivo de drenaje;

las cotas de la solera del colector y del fondo de la arqueta; las distancias parciales y el tipo y pendiente del colector.

si procede, se representarán las conexiones con el drenaje transversal y con la red de saneamiento existente.

DETALLES DEL DRENAJE.

En escalas adecuadas (1:25, 1:20, etc.) se dibujarán los detalles necesarios para definir la geometría y la composición de todos los elementos contemplados en el Proyecto: drenes, colectores, canaletas, conexiones canaletas-colectores, arquetas, sumideros, rejas, conexiones andenes-bajantes, bajantes, conexiones bajante-colector, conexiones colector-pozos de agotamiento (si procede), conexiones pozos de agotamiento con la red pública, etc.

Obra Civil, arquitectura e instalaciones de estaciones

Se grafiarán a una escala adecuada (1:200, 1:100 o 1:50) las plantas, alzados y secciones de las estaciones, especificando sus dimensiones.

Se adjuntarán los correspondientes cuadros de calidades de los materiales empleados con su localización mediante una leyenda que se corresponda con el simbolismo utilizado en los distintos planos.

Se dibujarán los planos de detalle en las escalas necesarias (1:20, 1:10 o 1:5) representando los aspectos que sean oportunos para la correcta realización de la obra como entregas, señalización, fijaciones de los distintos elementos, acabados, etc.

Sin carácter limitativo, se incluirán los siguientes planos:

*Situación/implantación
pavimentos
revestimientos
conjunto marquesina
módulo técnico
estructura marquesina
carpintería
cerrajería
vidriería
mobiliario
acabados y detalles*

Un capítulo aparte y exclusivo es la señalización informativa o señalética (información al pasajero), que será necesario definir de acuerdo con los criterios del operador.

En cuanto a instalaciones y equipamientos no ferroviarios en estaciones

Instalaciones eléctricas. Contendrá los siguientes planos de las instalaciones de la estación:

Plano de implantación de equipos en Cuadros Generales de BT

Plano de implantación de equipos en Armario de Comunicaciones.

Plano de cableado en QGBT, con indicación de circuitos.

Plano de cableado en armario de Comunicaciones, con indicación de circuitos.

Esquemas unifilares de BT en cuadros principales y secundarios, con todos los datos necesarios.

Plano de la red de tierras de la estación y estación.

Plano de alumbrado normal (y de emergencia si fuera necesario) en estación, con indicación de circuitos.

Plano de ubicación de grabador de CCTV y de cámaras de estación.

Plano de ubicación de los equipos megafonía de estación.

Plano de ubicación de los equipos de señalización.

Equipos electromecánicos (si los hubiera)

Ascensores

Plano general de la estación (E 1:500) (planta y sección) con la ubicación de los distintos ascensores y de las salas de máquinas.

Plano de planta y sección (E 1:20) que defina el agujero y sala de máquinas de cada ascensor, con indicación de los elementos estructurales.

En caso de que los ascensores considerados no correspondan con los modelos de catálogo de una marca comercial, se incluirán los planos de detalle que permitan su construcción y la adecuada coordinación de la obra civil, haciendo mención de la obligatoriedad de pedir excepción de Norma cuando corresponda.

Escalas mecánicas

Plano general de la estación (E 1:500) (planta y sección) con la ubicación de las escaleras mecánicas, armarios de mando, canalizaciones necesarias entre ellos, semáforos, botoneras de emergencia, etc.

Plano de planta (E 1:50) y sección de cada grupo de escaleras, con la definición de los puntos de apoyo (estructurales) y las dimensiones de los correspondientes fosos.

Sistema de billética

Plano de implantación de equipos en la estación (E 1:50).

Detalle de los equipos (E 1:20).

Conexiones de servicio

Planos de situación de las acometidas a las compañías suministradoras.

Planos de detalle de los armarios, contadores, etc.

Obra civil instalaciones

Se representarán todos los elementos de obra civil complementarios y específicos, instalaciones tales como canalizaciones por cables, centros de transformación (ET), cámaras para alojar equipos diversos, elementos de soporte de catenaria: cimientos, palos, pórticos, ménsulas, fijaciones, etc.

Los planos serán acotados y a una escala adecuada para dibujar las plantas, alzados, secciones y detalles que se consideren oportunos por la correcta representación de los distintos elementos.

Se dibujarán, sin embargo, las secciones significativas con las armaduras identificadas por su número y calibre de acuerdo con los planos correspondientes de despiece.

Se especificarán en un cuadro las cualidades de los distintos materiales utilizados con sus resistencias y los coeficientes mayoradores y minoradores empleados en los cálculos.

Superestructura de vía

Se dibujará a escala 1:500 las plantas de replanteo de los elementos de vía. También se dará el perfil longitudinal de la misma a escala 1:500 horizontal y 1:100 vertical, acotando claramente la distancia entre carril y el hilo de la catenaria y la de este en el paramento de sujeción.

En las secciones tipo se detallarán las dimensiones de todos los elementos constitutivos. Se proporcionarán las dimensiones de la losa de vía así como la definición de sus armaduras. En ambos casos se identificará la situación de juntas, asentamientos de carriles, placas de fijación y otros elementos, etc.

Todos los elementos se acotarán horizontalmente (refiriéndolos a los ejes definidos en el anexo de Trazado, que igualmente deberán representarse).

También se acotarán los grosores si son uniformes, y sus valores mínimos si son variables con indicación expresa de qué lo son.

El Proyectista estudiará las diferentes secciones tipo que se puedan presentar y preparará una distribución y un cuadro en el que cada punto del trazado deberá corresponder a una sección tipo.

Los aparatos de vía se detallarán a una escala adecuada, identificándolos con la nomenclatura UIC y representando todas las características geométricas que se resumirán en un cuadro.

Se darán todos los planos de detalle por la correcta definición de los diferentes elementos como carriles, fijaciones, etc.; con la descripción de los materiales utilizados y sus características resistentes mediante un cuadro.

Instalaciones ferroviarias

SUMINISTRO Y TRACCIÓN ELÉCTRICAS

Se definirán con los esquemas, planos y detalles necesarios para cada subestación:

Acometida de 25 kV de compañía, si procede

Plano de situación y alimentación línea

esquema de una sola línea

Complementos de obra civil. Plantas y secciones

Equipos de transformación y rectificación

Entradas de 25 kV

Salidas en 750 Vcc y a 380 Vca

Seccionadores

Cuadros de maniobra

Telecontroles

Otras instalaciones (alumbrado, detección de incendios, ventilación, etc.)

ELECTRIFICACIÓN

Planos de implantación

Perfiles longitudinales

Esquema eléctrico

Detalles catenaria convencional/sistema tercer carril (si procede)

Seccionadores

Colocado en el suelo

SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA.

Planos de esquema/arquitectura

Planos implantación

Planos aspecto de señalización

Planos de detalles de instalación.

En todos los planos realizados se hará constar la simbología utilizada. Se incluirán gráficos de itinerarios, cuadros de incompatibilidades, cuadros sinópticos de mando, plantas de señales, distribución de bastidores y armarios, distribución de cableados y canalizaciones, circuitos de vía, contadores de ejes, lazos de petición y aparatos.

SEÑALIZACIÓN VIARIA.

Planos de esquema/arquitectura entre regulador, grupos semafóricos y detectores

Planos implantación cruces

Planos instalación detectores

Estudios de regulación

SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN.

Planos de esquema/arquitectura

Planos implantación balizas

SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO.

Planos de esquemas
Planos detalle soportes información al viajero

TELECONTROL DE ENERGÍA E INSTALACIONES FIJAS (SCADA).

Planos de esquema/arquitectura

RED DE COMUNICACIONES.

Planos de esquema/arquitectura
Planos de armarios de comunicaciones
Planos conexiones fibra óptica repartidores
Planos con ubicación de cajas y conexiones,
...

RADIO DE EXPLOTACIÓN

Planos de cobertura
Planos de esquemas/de arquitectura
Planos implantación de equipos

RADIO MULTIMEDIA.

Planos de esquemas/de arquitectura
Planos implantación de equipos

TELEFONÍA E INTERFONÍA

Planos de esquemas/de arquitectura
Planos implantación de equipos

MEGAFONÍA.

Planos de esquemas/de arquitectura
Planos implantación de equipos

CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN.

Planos de esquemas/de arquitectura
Planos implantación equipos grabadores y cámaras

Urbanización y reposición de viales y otras infraestructuras

Se proporcionarán todos los planos necesarios a escala adecuada para la definición de los viales repuestos, tales como plantas, perfiles longitudinales, perfiles transversales y secciones tipo.

Se incluirán todos los planos de detalle para la correcta definición de los pavimentos, pasos de peatones, mobiliario urbano, etc.

Cada infraestructura afectada cuya reposición se debe proyectar, será definida al mismo nivel de detalle (planos de planta, perfiles longitudinales, secciones, detalles, etc.) que el resto de la obra y a estos efectos tendrá la misma consideración. En el mismo grupo de planos se incluirá obra civil e instalaciones propias de la infraestructura.

Desvíos provisionales

Se representarán los desvíos provisionales necesarios para la ejecución de las obras, definiendo en planta y levantado sus dimensiones y características geométricas.

Señalización y ordenación de la movilidad durante las obras

A escala adecuada, y para todos los modos de transporte, se incluirán:

Plantas esquemáticas de señalización y protección

Secciones

Detalles

Servicios afectados

Como se ha indicado en los respectivos anexos.

Fases de las obras y proceso constructivo

Se definirán en planta y alzado las fases más significativas de las obras en puntos singulares para ilustrar el desarrollo de los trabajos en sus distintas etapas. Las subfases de detalle se incluirán en el apartado correspondiente de los planos.

Documento n.º 3: pliego de prescripciones técnicas
El Pliego constará, de los siguientes capítulos:

- 1.- Pliego de prescripciones técnicas generales*
- 2.- Pliego de prescripciones técnicas particulares de obra civil y servicios viarios*
- 3.- Pliego de prescripciones técnicas de arquitectura e instalaciones*
- 4.- Pliego de prescripciones técnicas de vía*
- 5.- Pliego de prescripciones técnicas de instalaciones ferroviarias*
- 6.- Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de los Servicios Municipales afectados*

El Pliego de prescripciones técnicas generales hará referencia a la normativa general vigente y a los pliegos generales de la dirección responsable de los trabajos. Definirá el objeto, alcance, y las disposiciones generales del Pliego. Incluirá una descripción detallada de las obras y su desarrollo en el tiempo

En este pliego general se transcribirá el siguiente "La parte contractual de este pliego correspondiente a la Seguridad y Salud de la obra, se encuentra contenida en el propio en el propio estudio de seguridad y salud"

El resto de capítulos definirán los materiales básicos y las partidas de obra, con sus tolerancias y modo de medición y abono, con el cuidado necesario que permita establecer de forma inequívoca una relación con todas las unidades de los cuadros de precios, incluyendo, si fuera necesario, el código o familias de código, con su descripción, tal y como se encuentran en los cuadros de precios.

El proyectista deberá confeccionar el Pliego de prescripciones del proyecto siguiendo las directrices que la dirección responsable de los trabajos. fijará. A tal efecto hay que evitar transcribir, en todo o en parte, artículos de normativa vigente general, si se puede hacer referencia directa a los mismos, indicando solo el material, ejecución, tolerancia o criterio de medición que la normativa permite escoger.

En función del proyecto, puede ser necesario incluir un pliego específico de alguna parte específica de la obra, de acuerdo con la dirección responsable de los trabajos. y el explotador, como un apéndice (o apéndices).

Se entiende que estos pliegos técnicos del operador, en ningún caso sustituye al pliego técnico específico para el proyecto, que debe redactarse "ad hoc". Como se dice en el párrafo anterior, no es necesario

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios de "Redacción de los estudios informativo, de movilidad, de impacto ambiental y proyecto constructivo para la ampliación del tranvía Diagonal – Baix Llobregat hasta el centro de Sant Feliu de Llobregat" Exp. C-28/2022

reproducir estos pliegos, si se hace referencia a los mismos y se incluyen como apéndices.

*Documento n.º 4: Presupuesto
Documentación a entregar*

Después de un índice general de este documento, se incluirá:

Las mediciones, incluyendo los listados de mediciones auxiliares y las mediciones detalladas. En las mediciones auxiliares se incluirán las tablas de compensación de tierras, de determinación de volúmenes y peso de firmes y pavimentos, los listados mecanizados de volúmenes de tierras, tablas de armados, etc. que permitan una justificación de las mediciones de muchas unidades. Las mediciones detalladas son las que proporciona el programa TCQ 2000.

Estadística de Partidas (ordenada por importes).

Los Cuadros de Precios núm. 1 y n.º 2.

Los Presupuestos Parciales.

El presupuesto general.

En el soporte informático se incluirá el presupuesto del Plan de Control de la Calidad en formato TCQ 2000

Para la confección de dichos documentos, en base a la metodología aplicada por la dirección responsable de los trabajos. para el establecimiento y seguimiento de los parámetros de coste, tiempo y calidad, se utilizará el programa informático para la elaboración de presupuestos TCQ 2000, del que el Proyectista deberá disponer.

En el presupuesto de la obra, se incorporará el presupuesto del estudio de seguridad y salud de forma detallada en un capítulo independiente.

La última hoja del Presupuesto General, con el resumen de los presupuestos, lugar, fecha y firma del Autor o Autores, irá acompañada a su izquierda por la última hoja del presupuesto del control de la calidad de la obra (plan de ensayos).

Elaboración del presupuesto

El Proyectista deberá disponer de la última versión del Banco de Precios de la dirección responsable de los trabajos., que utilizará en la confección del Presupuesto. Los elementos del citado Banco están codificados según una estructura determinada, que el Proyectista deberá conservar

En primer lugar, se recomienda desarrollar la estructura de niveles de profundidad de acuerdo con la estructura definida por la dirección responsable de los trabajos:

OBRA

SUBOBRA

CAPÍTULO

OBRA ELEMENTAL

ACTIVIDAD

Líneas de presupuesto

Los conceptos asociados a cada nivel variarán en función de la tipología de la obra a proyectar.

Una vez definida la estructuración del presupuesto en los diferentes conceptos, bajo los distintos niveles de profundidad, se definirán las partidas que componen las diferentes actividades a realizar en el presupuesto (líneas de presupuesto).

Las mediciones de las diferentes partidas de obra de que se compone el presupuesto del Proyecto tendrán que ser detalladas y contendrán el texto de referencia suficiente que permita su identificación en los planos. Las mediciones directas solo serán de aplicación a aquellas partidas provenientes de listados mecanizados incluidos en los anexos del Proyecto.

En caso de que el Proyectista considere oportuno añadir al presupuesto elementos que no figuren en el Banco o realizar cualquier modificación en los existentes, este deberá elaborar una relación con las descripciones de los nuevos elementos, junto con una propuesta de justificación, que se entregará a la dirección responsable de los trabajos. Una vez informada, la dirección responsable de los trabajos. consensuará con el Proyectista la necesidad o no de dichos precios y/o modificaciones, así como la correspondiente codificación y justificación.

Al Presupuesto de Ejecución Material de la obra obtenido se le aplicará el 13 % en concepto de gastos generales, el 6 % de beneficio industrial y el porcentaje que corresponda correspondiente al Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) vigente, obteniendo, de esta forma, el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

La última hoja del Presupuesto General deberá constar del Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra y de Presupuesto de Ejecución por Contrata del Plan de ensayos (incluyendo Presupuesto de Ejecución Material, IVA y Presupuesto de Ejecución por contrata del Plan de ensayos).

En caso de que la obra a ejecutar según el Proyecto, supere los 601.012,10 Euros de ejecución por contrato, se deberá incluir una partida, por importe de un 1 % sobre el presupuesto de ejecución material, en concepto de gastos de Acción Cultural. La partida alzada de Acción Cultural será también preceptiva cuando la suma de los presupuestos de ejecución por contrato de la obra principal más los de las obras complementarias superen los 601.012,10 euros.

También es importante que las partidas alzadas a justificar se codifiquen correctamente con el tipo X "partida alzada a justificar" para asegurar que el programa TCQ-2000 las interprete correctamente.

La dirección responsable de los trabajos fijará, en la presentación del Programa de Trabajos para el desarrollo del Proyecto, la frecuencia temporal en la que el Proyectista deberá entregar, en soporte informático y en versión actualizada, la parte del presupuesto correspondiente al Proyecto desarrollado, a fin supervisar el proceso de confección del mismo.

9. ORGANIZACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO

En este apartado se describe la organización de la ejecución del servicio en lo que respecta a la interlocución, coordinación y supervisión.

La ejecución de los contratos (uno por cada lote) de la presente licitación será controlada por el Servicio de Gestión de Infraestructuras del Área de movilidad de la ATM.

La ATM nombrará una Dirección Responsable de los Trabajos (DRT) que coordinará y facilitará el acceso del equipo técnico contratado a los datos obtenidos y a la documentación metodológica utilizada por cualquier otro organismo oficial, de acuerdo con sus posibilidades. La DRT realizará las siguientes funciones:

- Dirigir y supervisar la realización de los trabajos, comprobando la correcta aplicación del contrato y verificar la calidad e idoneidad de los trabajos que se realicen.
- Aprobar el programa de trabajos.
- Determinar y hacer cumplir las normas de procedimiento.
- Proponer el abono de los trabajos realizados de acuerdo con el programa previsto.
- Decidir la aceptación de las modificaciones, a nivel de ejecución (no de modificaciones del contrato), propuestas por la empresa contratista en el desarrollo de los trabajos.
- Coordinar las reuniones con los demás agentes involucrados en el Proyecto.

Las empresas adjudicatarias de cada uno de los lotes de este contrato nombrarán, por su parte, a un/a Jefe Responsable de los Trabajos (CRT), como interlocutor/a del DRT, con las siguientes funciones:

- Representar al equipo técnico como interlocutor único en sus relaciones con la ATM.
- Organizar la ejecución de los servicios contratados y poner en práctica las órdenes de la DRT.
- Informar de los avances del proceso, en los términos previstos y siempre que le sea requerido, aportando la documentación necesaria.
- Someter a la DRT el programa de trabajo y otras propuestas que se determinen en el presente pliego para su aprobación.
- Observar y hacer observar las normas de procedimiento.
- Proponer a la DRT las modificaciones que considere convenientes para mejorar sus resultados.
- Someter a la DRT el documento de respuestas a las sugerencias/alegaciones que se hayan producido durante el período de información pública o de tramitación ambiental del estudio informativo.
- Asistir a las reuniones de coordinación con agentes involucrados en el proyecto

La ATM designará igualmente al personal técnico que estime necesario, el cual se integrará en el equipo de trabajo de cada una de las empresas contratistas.

10. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

A continuación se detallan las condiciones de ejecución del contrato.

10.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

Los trabajos correspondientes al presente Pliego de Prescripciones Técnicas se llevarán a cabo básicamente en el área de Barcelona y sus alrededores.

Las empresas adjudicatarias desarrollarán sus servicios según las necesidades del proyecto: en las oficinas propias de la adjudicataria, en reuniones en las oficinas de la ATM o donde, por características del proyecto, pueda ser requerido, siempre en el ámbito geográfico del área metropolitana de Barcelona.

Las empresas adjudicatarias proporcionarán los medios necesarios (transporte, EPI) a su equipo de trabajo para asistir a las reuniones/visitas presenciales, cuyo coste están incluidos en el coste de esta licitación y no podrán ser objeto de reclamación adicional.

10.2. PROGRAMA DE TRABAJO

Las empresas licitadoras tendrán que adjuntar en su oferta técnica un programa de trabajo, que será uno de los criterios de evaluación sometidos a juicio de valor. El calendario se formulará en términos semanales y deberá incorporar todos los hitos temporales que se detallan en el siguiente punto.

No obstante, en los 15 días siguientes a la fecha de la firma del contrato, el CRT tendrá que entregar a la DRT el programa de trabajo definitivo, basado en el adjuntado a su oferta técnica, para su aceptación definitiva.

La DRT resolverá sobre el programa de trabajo dentro de un plazo de 10 días contados a partir de la fecha de entrega, entendiéndose que la resolución podrá introducir modificaciones, siempre que no contravengan las condiciones del contrato.

10.3. PLAZOS DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución son:

- **Lote 1: 21 meses**

Para el estudio informativo, el plazo máximo de entrega del documento para su aprobación inicial será de 6 meses. El documento final, incluyendo las sugerencias aceptadas del período de información pública, se entregará 3 meses más tarde.

Los hitos de facturación para la parte correspondiente al Estudio Informativo serán los siguientes:

- 20 % a la formalización del contrato.
- 5 % a la entrega y aprobación del BEP
- 55 % a la entrega de la maqueta y propuesta de web explicativa
- 15 % en la aprobación técnica del Estudio Informativo
- 5 % en la aprobación definitiva del Estudio Informativo

La redacción del Proyecto ejecutivo se iniciará una vez aprobado definitivamente el Estudio Informativo por parte de la ATM. El plazo máximo de entrega del proyecto ejecutivo para su aprobación inicial será de 9 meses. El documento final, incluyendo el contenido de los informes de los diferentes entes afectados se entregará a más tardar 3 meses más tarde, para la aprobación definitiva del documento por parte del Consejo de Administración de la ATM.

Los hitos de facturación para la parte correspondiente al Proyecto Ejecutivo serán los siguientes:

- 20 % en la notificación de inicio de redacción del proyecto ejecutivo
- 5 % a la entrega y aprobación del BEP
- 55 % a la entrega de la maqueta
- 15 % en la aprobación técnica del proyecto ejecutivo
- 5 % en la aprobación definitiva del proyecto ejecutivo.

• **Lote 2: 9 meses**

Para el estudio de movilidad informativo, el plazo máximo de entrega del documento para su aprobación inicial será de 4 meses para su incorporación en el estudio informativo y el traspaso de datos necesarios para el estudio de impacto ambiental.

El resto del plazo prestará soporte a los contratistas de los lotes 1 y 3 hasta la aprobación definitiva del Estudio informativo y la emisión del informe de impacto ambiental emitido por el organismo ambiental competente.

Las metas de facturación serán las siguientes:

- 20 % a la formalización del contrato.
- 10 % Caracterización de la oferta y demanda del estudio de movilidad.
- 55 % a la entrega del estudio de movilidad
- 10 % a la aprobación técnica del estudio de movilidad.
- 5 % en la aprobación definitiva de los documentos del estudio informativo e impacto ambiental objeto de los lotes 1 y 3.

- **Lote 3: 9 meses**

Para el estudio de impacto ambiental, el plazo máximo de ejecución del documento para su aprobación inicial será de 6 meses.

El documento final, incluyendo las directrices del órgano ambiental, se entregará 3 meses más tarde.

Las metas de facturación serán las siguientes:

- 20 % a la formalización del contrato.
- 10 % en la caracterización y descripción del medio.
- 50 % a la entrega de la maqueta del estudio de impacto ambiental.
- 10 % a la aprobación técnica de la maqueta
- 10 % Entrega del estudio de impacto ambiental final con la incorporación de las sugerencias importadas del período de información pública del estudio informativo y/o de la tramitación con el órgano Ambiental.

Cualquier modificación en los plazos de entrega, parciales o finales, deberá ser aprobada por la DRT.

Durante la realización de las distintas fases, las empresas contratistas deberán facilitar a la DRT cualquier información que se solicite, con un plazo máximo de entrega de 5 días hábiles. En caso de no ser posible deberá justificarlo dentro de estos 5 días.

Las empresas contratistas deberán entregar un documento de seguimiento mensual con los trabajos realizados y la programación actualizada de los que falten por ejecutar.

10.4. GARANTÍA

El plazo de garantía para cada uno de los lotes de esta licitación es el siguiente:

- Para el lote 1:
 - Por lo que respecta al estudio informativo, a la aprobación definitiva del proyecto ejecutivo relacionado dentro del alcance del lote o en cualquier caso 6 meses después de la aprobación definitiva del Estudio Informativo por parte del Consejo de Administración de la ATM.
 - Con respecto al proyecto ejecutivo, en la recepción de las obras objeto del proyecto ejecutivo o a los 12 meses de la recepción de la última versión del proyecto ejecutivo si las obras no se han iniciado en este plazo.
- Para el lote 2, redacción del estudio de movilidad: 6 meses tras la aprobación definitiva del Estudio informativo por parte del Consejo de Administración de la ATM.
- Para el lote 3, redacción del documento ambiental: 6 meses desde la obtención del informe de evaluación de impacto ambiental por parte del órgano ambiental competente.

Esta garantía tiene por objetivo cubrir cualquier incidencia con la documentación contractual generada.

10.5. CALIDAD DEL SERVICIO Y TRABAJOS REALIZADOS

Como norma general, el formato de la documentación a entregar seguirá los criterios que se acuerden entre la ATM y los adjudicatarios.

La documentación suministrada seguirá un control documental, que deberá regirse por la norma ISO 9001 o equivalente, facilitando su archivo, ordenamiento y búsqueda.

El 5 de febrero de 2019, se publicó en el DOGC la RESOLUCIÓN TES/188/2019, de 21 de enero, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de 11 de diciembre de 2018. Este Acuerdo determina los contratos en los que debe aplicarse la metodología de trabajo colaborativa y virtual en tres dimensiones llamada *Building Information Modelling* (BIM) y la forma y condiciones para hacerlo e indica que la metodología *Building Information Modelling* (BIM), que se ha desarrollado en los últimos años en varios países, permite superar gran parte de los inconvenientes que se derivan de la metodología de trabajo tradicional. Se trata de una metodología de trabajo en la que colaboran de forma continua los diferentes agentes que participan en el ciclo de vida de las obras y, de este modo, se facilita el traspaso de información entre ellos. Esta metodología consiste en la elaboración de un modelo de colaboración virtual en tres dimensiones de la obra en el que se integra toda la información gráfica, económica y temporal, entre otra, sobre el que trabajan todos los agentes, por lo que el modelo está en constante evolución y recoge toda la información actualizada que debe permitir operar durante las diferentes fases del ciclo de vida de las obras.

Tal y como establece el mencionado acuerdo de Gobierno, la metodología de trabajo *Building Information Modelling* (BIM) se debe aplicar de forma obligatoria a todos los contratos de obra civil y de edificación, de concesión de obras y de concursos de proyectos, que tienen por objeto obras de primer establecimiento, rehabilitación o restauración, promovidos por la Administración de la Generalitat de Catalunya y su sector público que tengan un valor estimado igual o superior al establecido por los contratos sujetos a regulación armonizada, según la legislación de contratos del sector público, y se extiende a todos los contratos relativos o vinculados a las obras a que se refieren estos contratos, siendo precisamente este último el supuesto de aplicación de esta metodología a los contratos objeto de la presente licitación.

La Generalitat de Catalunya publicó en junio 2019 la Guía BIM Gencat y Manual BIM Gencat, que establecen un marco general de trabajos. Estos documentos y sus actualizaciones servirán de referencia para la ejecución del presente contrato.

La metodología BIM requerida deberá regirse por la ISO 19650.

Las empresas adjudicatarias deberán aplicar sus planes de aseguramiento de la calidad en los que se establecerán procedimientos correspondientes al seguimiento de los trabajos, control de la documentación, preparación y seguimiento de los planes de control, realización de pruebas y revisión de documentación.

10.5.1. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Se tendrán que presentar los siguientes entregables:

- Plan de ejecución BIM
- Modelo BIM de las alternativas en formato IFC

- Vídeo de presentación de las alternativas
- Web de presentación de las alternativas del estudio informativo
- Estudio Informativo
- Estudio de movilidad
- Estudio de impacto ambiental
- Informe respuesta alegaciones (si procede)
- Proyecto ejecutivos
- Modelo BIM del proyecto a ejecutar en formato IFC

Las empresas adjudicatarias quedarán sujetas durante la redacción de los trabajos a las prescripciones determinadas sobre estilos y formados parte de la ATM.

Los trabajos se entregarán en soporte digital y, excepcionalmente, se pedirán en soporte papel si la ATM lo indica. El formato digital será entregado tanto en versión editable como PDF.

La documentación entregada cumplirá las normas de estilo descritas por la ATM.

Toda la documentación presentada habrá de poderse obtener exactamente a partir de su correspondiente archivo informático. Los formatos de archivo admitidos para la presentación de los trabajos habrán de ser legibles por alguno de los siguientes paquetes de programas:

- Oficina 365.
- Adobe Reader
- Editor de archivos ASCII.
- Programas de SIG (QGIS, Arcgis).
- AutoCAD
- Visor BIM

10.5.2. SUPERVISIÓN Y REVISIÓN DE LOS TRABAJOS

La supervisión de los trabajos corresponderá a la DRT. Si ésta lo considera conveniente, podrá establecer determinadas normas de procedimiento.

Las normas de procedimiento reglamentarán las siguientes cuestiones:

- Reuniones de trabajo de la Dirección Responsable de los Trabajos con el equipo técnico contratado.
- Normas de presentación de las relaciones valoradas justificativas de las certificaciones mediante las que se abonarán los trabajos.
- Los informes de progreso del jefe responsable de los trabajos sobre la marcha de los trabajos, con periodicidad quincenal.
- Aspectos de carácter auxiliar no previstos expresamente en los documentos contractuales que pueda ser conveniente reglamentar.

La DRT procederá al examen preliminar de los correspondientes documentos finales y a la redacción del informe de recepción. La DRT devolverá al Consultor los borradores de los Estudios revisados con lista de añadidos, supresiones y correcciones, dentro del plazo de tiempo indicado en el Programa de Trabajos para la redacción de los Estudios.

10.5.3. ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

La supervisión y aceptación de cada una de las unidades de trabajo, por parte de la DRT, es condición obligada para que las empresas contratistas puedan desarrollar otras unidades de trabajo que dependan de las primeras.

En cualquier entrega parcial, la DRT revisará la documentación correspondiente, indicando, si procede, los arreglos a realizar por la empresa contratista.

En particular, en la fecha prevista, la empresa contratista remitirá una maqueta al correspondiente DRT para su revisión; y en función del resultado de esta indicará a la empresa contratista la realización de las correcciones y/o modificaciones que deban considerarse o, si procede, autorizará su edición.

Si la citada revisión de la maqueta se lleva a cabo dentro del período de tiempo reservado a tal fin dentro del Plan de Trabajo para la redacción del Documento, la entrega definitiva del mismo no sufrirá variación alguna respecto a la fecha prevista; pero si pasado este plazo, no estuviera efectuada esta revisión, la fecha de entrega se aplazaría el período de tiempo transcurrido desde la fecha prevista de retorno de la maqueta revisada a la empresa contratista hasta su retorno efectivo.

La empresa adjudicataria, una vez aceptado el encargo, se obliga a realizarlo bajo las directrices contenidas en el presente Pliego y siguiendo la metodología y los procedimientos que en este se indican, y no se aceptará por parte de la Dirección Responsable de los Trabajos, ninguna unidad de trabajo que no esté elaborada con arreglo a los extremos mencionados.

11. PROPUESTA TÉCNICA

Las propuestas técnicas a incluir en el sobre B tendrán que desarrollar los apartados valorados de acuerdo con los criterios contenidos en la cláusula O del cuadro de características del Pliego de Cláusulas Administrativas.

La extensión máxima de la propuesta técnica no podrá exceder de **30** páginas DIN-A4, con la salvedad del diagrama del Plan de Trabajos. Esa parte de la oferta técnica que supere el límite máximo de las 30 páginas no será objeto de valoración.

La inclusión de cualquier información referente a los criterios de valoración automáticos – a incluir en el sobre C – en el sobre B de la propuesta técnica comportará la exclusión automática de la empresa licitadora.

El contenido de la propuesta técnica será, para los tres lotes, la siguiente:

A. Memoria descriptiva de la ejecución del contrato

Las empresas licitadoras deben exponer una descripción de la metodología de trabajo propuesta para llevar a cabo el objeto de los trabajos, haciendo referencia a aquellos aspectos generales del contrato y a aquellos concretos que considere más relevantes. Se valorará tanto la metodología de trabajo a aplicar como la relevancia de los aspectos identificados para la ejecución del contrato.

B. Organización del equipo

Las empresas licitadoras tendrán que describir la organización del equipo humano propuesto en el contrato. Deberán adjuntar su propuesta de organigrama relacional entre los distintos técnicos del equipo propio y otros actores relevantes en el desarrollo del contrato, así como las funciones o relaciones de tareas asignadas y dedicación de cada miembro del equipo.

C. Programa de trabajos

Las empresas licitadoras tendrán que adjuntar en su oferta técnica un programa de trabajo con detalle semanal. Se detallarán, de forma desglosada, la planificación temporal de los trabajos, identificando las principales actividades/etapas, marcando las metas de mayor importancia y especificando los aspectos considerados como críticos de acuerdo con los plazos de ejecución parciales/finales previstos en este Pliego.

D. Mejoras

Las empresas licitadoras podrán ofrecer un máximo de 2 mejoras a incorporar en el desarrollo del servicio que, complementariamente a las tareas definidas en el Pliego Técnico, ayuden a garantizar la consecución de los objetivos definidos, de acuerdo con los requisitos y limitaciones establecidos en el apartado O del cuadro de características del Pliego de Cláusulas Administrativas.

Las mejoras ofertas están incluidas dentro del precio ofrecido y se convertirán en obligaciones esenciales del contrato.

En Barcelona,

Jefe de Servicio de Gestión de Infraestructuras