
MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO 1

MEMORIA

ÍNDICE

| | | | |
|--|-----------|--|-------------------------------|
| 1. Introducción y objeto | 1 | 7.2. Alternativa 1. Acceso Este | 30 |
| 2. Antecedentes | 2 | 7.3. Alternativa 2. Acceso Oeste..... | 31 |
| 2.1. Antecedentes administrativos | 2 | 7.4. Nueva Estación de Abando | 32 |
| 2.2. Antecedentes técnicos | 3 | 7.4.1. Alta Velocidad (Nivel -2) | 32 |
| 3. Características fundamentales de la actuación..... | 4 | 7.4.2. Cercanías/Ancho Métrico (Nivel -1)..... | 32 |
| 3.1. Justificación de la solución | 4 | 7.4.3. Planta Técnica (Nivel -1,5) | 33 |
| 3.2. Cumplimiento del Real Decreto 1434/2010 sobre Interoperabilidad del sistema ferroviario de la red ferroviaria de interés general | 5 | 7.5. Reubicaciones de la Base de mantenimiento | 33 |
| 3.3. Cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010 sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento | 5 | 7.5.1. . Reubicación en la planta técnica de la nueva estación (Nivel -1,5). 33 | |
| 3.3.1. . Alternativa 1 | 5 | 7.5.2. Reubicación en los terrenos que posee Adif en la estación de Zorroza. | 34 |
| 3.3.2. . Alternativa 2..... | 9 | 7.6. Nudo de conexión..... | 34 |
| 3.3.3. Conclusiones | 13 | 8. Principales estudios temáticos | 35 |
| 4. Marco general ferroviario de partida..... | 13 | 8.1. Topografía y cartografía..... | 35 |
| 4.1. Red actual..... | 13 | 8.2. Geología y geotecnia | 35 |
| 4.2. Estación de Bilbao Abando | 14 | 8.2.1. Geología | 35 |
| 4.2.1. Red en ejecución | 15 | 8.2.2. Riesgos geológicos | 36 |
| 4.3. Tráficos | 16 | 8.2.3. Hidrología e hidrogeología general | 36 |
| 4.3.1. Tráficos actuales..... | 16 | 8.2.4. Sisimicidad | 38 |
| 4.3.2. Tráficos previstos..... | 18 | 8.2.5. Geología local de las alternativas..... | 38 |
| 5. Condicionantes normativos..... | 19 | 8.2.6. Geotecnia | 38 |
| 5.1. Normativa de aplicación | 19 | 8.2.7. Comparativa de las alternativas | 46 |
| 5.1.1. Normativa de Trazado, Infraestructura y Superestructura..... | 19 | 8.3. Climatología, Hidrología y Drenaje | 46 |
| 5.1.2. Normativa de Accesibilidad..... | 19 | 8.3.1. Climatología e hidrología | 46 |
| 6. Condicionantes y recomendaciones de diseño..... | 20 | 8.3.2. Hidrología | 47 |
| 6.1. Condicionantes y recomendaciones geométricas, arquitectónicas y urbanas | 20 | 8.3.3. Drenaje | 48 |
| 6.1.1. Condicionantes geométricos..... | 20 | 8.4. Trazado..... | 49 |
| 6.1.2. Condicionantes Arquitectónicos..... | 21 | 8.4.1. Descripción del trazado | 49 |
| 6.1.3. Urbanismo..... | 24 | 8.4.2. Fases provisionales..... | 49 |
| 6.2. Principales condicionantes físicos..... | 25 | 8.5. Movimiento de tierras..... | 50 |
| 6.2.1. Canal de acceso a Bilbao – Abando..... | 25 | 8.5.1. Selección de emplazamientos..... | 51 |
| 6.2.2. Estación de Abando..... | 26 | 8.6. Estudio funcional | 53 |
| 7. Estudio de Alternativas..... | 29 | 8.6.1. Análisis de viabilidad del canal de acceso¡Error! Marcador no definido. | |
| 7.1. Alternativa 0 | 29 | 8.6.2. Análisis funcional de la solución propuesta para la estación de Bilbao-Abando | ¡Error! Marcador no definido. |
| | | 8.7. Planeamiento urbanístico | 62 |
| | | 8.8. Integración urbana y arquitectura | 62 |
| | | 8.9. Estructuras..... | 64 |

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| 8.9.1. Falso túnel desde PP.KK. 0+000 a 0+135..... | 64 | 10.3. Reubicaciones de la Base de mantenimiento | 84 |
| 8.9.2. Recinto apantallado de acceso a la estación..... | 65 | 10.3.1. Reubicación de base de mantenimiento en nivel -1,5..... | 84 |
| 8.9.3. Ampliación de vestíbulo bajo marquesina histórica | 65 | 10.3.2. Reubicación de base de mantenimiento en Zorroza. | 84 |
| 8.9.4. Aparcamiento..... | 65 | 10.4. Resumen comparativo de alternativas..... | 85 |
| 8.9.5. Cubrimiento entre túnel de Zabalburu y Cantalojas..... | 66 | 11. Selección de Alternativas | 85 |
| 8.9.6. Zona de oficinas en andén de cabecera..... | 66 | 11.1. Metodología del análisis multicriterio. | 85 |
| 8.10. Túneles | 66 | 11.1.1. Criterios | 85 |
| 8.10.1. Túneles | 66 | 11.1.2. Análisis y resultados..... | 86 |
| 8.10.2. Secciones tipo..... | 67 | 11.2. Conclusiones del análisis..... | 87 |
| 8.10.3. Procedimiento constructivo..... | 68 | 12. Documentos que integran el estudio..... | 87 |
| 8.10.4. Secciones de sostenimiento propuestas | 68 | 13. Resumen y Conclusiones | 88 |
| 8.10.5. Puntos singulares | 69 | | |
| 8.10.6. Estrategia de evacuación..... | 72 | | |
| 8.10.7. Estrategia constructiva..... | 73 | | |
| 8.10.8. Auscultación e Inventario de edificios..... | 73 | | |
| 8.10.9. Inventario de edificios | 73 | | |
| 8.10.10. Comparativa de alternativas | 74 | | |
| 8.11. Instalaciones de seguridad y comunicación | 74 | | |
| 8.11.1. Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones | 74 | | |
| 8.11.2. Comunicaciones ferroviarias..... | 75 | | |
| 8.11.3. Suministro de energía..... | 75 | | |
| 8.11.4. Red de canalizaciones..... | 75 | | |
| 8.11.5. Sistema de ayuda al mantenimiento (SAM)..... | 75 | | |
| 8.11.6. Sistemas auxiliares de detección..... | 76 | | |
| 8.11.7. Levantes, desmontajes y traslados..... | 76 | | |
| 8.11.8. Cartelones y pantallas de información fija | 76 | | |
| 8.11.9. Situaciones provisionales | 76 | | |
| 8.12. Electrificación | 76 | | |
| 8.13. Reposiciones de instalaciones de mantenimiento de ADIF..... | 77 | | |
| 8.14. Servicios afectados | 78 | | |
| 9. Estudio de Impacto Ambiental | 78 | | |
| 9.1. Justificación y objeto del estudio de impacto ambiental | 78 | | |
| 9.2. Inventario ambiental | 78 | | |
| 9.3. Evaluación de efectos previsibles | 79 | | |
| 9.3.1. Resumen de la valoración de impactos | 79 | | |
| 9.3.2. Evaluación de alternativas | 80 | | |
| 9.4. Propuesta de medidas preventivas y correctoras | 81 | | |
| 9.5. Programa de vigilancia ambiental | 83 | | |
| 10. Valoración económica..... | 83 | | |
| 10.1. Canal de acceso..... | 83 | | |
| 10.1.1. Alternativa 1. Acceso Este | 83 | | |
| 10.1.2. Alternativa 2. Acceso Oeste..... | 84 | | |
| 10.2. Estación | 84 | | |

1. Introducción y objeto

La Nueva Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao-San Sebastián - Frontera Francesa forma parte de la rama Atlántica del Proyecto Prioritario nº 3 de la Unión Europea, dando continuidad en territorio español a la línea Madrid - Valladolid - Vitoria - Frontera Francesa.

Esta línea unirá entre sí, por alta velocidad, las tres capitales de la Comunidad Autónoma Vasca y acercará el País Vasco al resto de la Península y a Francia.



El objeto del presente documento es analizar las posibles soluciones en el tramo Basauri-Bilbao Abando con un diseño adecuado al de una línea de altas prestaciones que forme parte de la Y Vasca. Del mismo modo el presente documento recoge la definición de la playa de vías de la futura estación intermodal de Bilbao Abando.

Existen ya una serie de Estudios y Proyectos en el ámbito del presente Estudio, si bien se destacan como principales antecedentes técnicos los desarrollados en los siguientes proyectos que se han tenido en cuenta para el desarrollo de las diferentes alternativas:

- *Estudio Informativo del proyecto de acceso de la nueva red ferroviaria del País Vasco a Bilbao. Julio de 2013.*
- *Proyecto Funcional para la Integración de la Actual Estación de Bilbao en la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Abril 2014.*
- *Estudio Informativo de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Tramo Basauri – Bilbao. Junio 2015.*

En Junio de 2017 el Ministerio de Fomento aprueba la redacción del “Estudio Informativo de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Corredor de Acceso y Estación de Bilbao-Abando” basándose en las propuestas de los estudios y proyectos anteriores, para la creación de una línea de ferrocarril de altas prestaciones, y es encomendado a Ineco para su desarrollo.

Dicho documento se desarrollará en dos fases:

- Fase A 1:5.000: Donde se analizan alternativas en el corredor de Acceso desde el viaducto sobre el Nervión hasta la estación de Bilbao Abando, así como las alternativas de estación compatible con los requerimientos funcionales, y compatibles con la variante Sur Ferroviaria y la conexión directa Bilbao-Santander.
- Fase B 1:1.000: En base a las alternativas consideradas en el estudio informativo, se elaborará un Estudio de Impacto Ambiental con el contenido establecido en el anexo VI de la Ley 21/2013, modificada mediante la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

En la Fase A (planteamiento de alternativas) se analizaron con el mismo grado de detalle dos alternativas de estación junto con dos alternativas de trazado para el corredor de acceso. Teniendo presentes los pros y contras de cada una de estas alternativas, la Comisión Interinstitucional para la Llegada de la Alta Velocidad a Bilbao (integrada por Gobierno Vasco, Ministerio de Fomento, Adif, Diputación Foral de Vizcaya, Ayuntamiento de Bilbao y Ayuntamiento de Basauri) se reúne el 24 de Octubre de 2018 y adopta el acuerdo de que el estudio informativo debe recoger una única de las alternativas para la estación y los dos trazados para el corredor de acceso.

El presente Documento corresponde a la Fase B (estudio informativo). Esta fase aborda la optimización y definición con el grado de detalle suficiente para su tramitación sectorial y ambiental de las alternativas preseleccionadas en la fase anterior como consecuencia del acuerdo de la Comisión Interinstitucional del 24 de octubre de 2018. El estudio informativo concluirá con la selección y propuesta de la solución óptima.

2. Antecedentes

2.1. Antecedentes administrativos

En el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI), figura de planificación vigente en la actualidad, se prevé una serie de inversiones en los corredores de altas prestaciones, tanto de viajeros como de mercancías, entre los que se encuentra la Nueva Línea de Alta Velocidad Vitoria-Bilbao/San Sebastián-Frontera Francesa.

En ese sentido, se incluye la inversión para dar continuidad a la plataforma ya construida hasta Basauri, continuando la infraestructura hacia la Estación de Bilbao-Abando.

Los antecedentes administrativos que deben tenerse en cuenta al tratar de esta actuación son los siguientes:

En octubre de 1997 la empresa INECO redacta el **“Estudio Informativo del Proyecto de Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco”**, cuya Orden de Estudio fue aprobada con fecha 29 de diciembre de 1995, ordenando que se incoase el correspondiente expediente de información pública y oficial de acuerdo con lo establecido en la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) y en el Real Decreto 1302/1986 vigente entonces, de evaluación de impacto ambiental.

El citado Estudio Informativo se desarrolló en dos fases, una primera fase de estudio de corredores a escala 1:25.000 y una segunda, más detallada, sobre la alternativa elegida a escala 1:5.000.

Una vez redactado el Estudio Informativo, la Secretaria de Estado de Infraestructuras y Transportes del Ministerio de Fomento resuelve su aprobación técnica con fecha 27 de mayo de 1998.

El Ministerio de Fomento resolvió someter a información pública el Estudio Informativo, publicándose la correspondiente Orden Ministerial de fecha 30 de junio de 1998 en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) número 177, de fecha 25 de julio de 1998, y en los boletines de Álava, Gipuzkoa y Bizkaia.

Durante el proceso de información pública y oficial se recibieron 696 escritos. Mediante escrito de 9 de diciembre de 1999, el Abogado del Estado-Jefe informó

de que el expediente de información pública y oficial del Estudio Informativo del proyecto de Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco había sido tramitado en la forma legalmente prevista en el Real Decreto 1211/1990, Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres y en el Real Decreto 1311/1988 de Evaluación de Impacto Ambiental.

La Declaración de Impacto Ambiental del Estudio Informativo “Proyecto de la nueva red ferroviaria en el País Vasco” se formuló por la Secretaria General de Medio Ambiente el 22 de octubre de 2000, y se publicó en el B.O.E. con fecha **6 de noviembre de 2000**.

Mediante Resolución de **24 de Noviembre de 2000** (publicada en el BOE de 5 de febrero de 2001), de la Secretaría de Estado de Infraestructuras del Ministerio de Fomento, **se aprueba el expediente de información pública y oficial y definitivamente el Estudio Informativo (EI) del Proyecto de nueva red ferroviaria en el País Vasco**.

Con fecha 8 de noviembre de 2002, el Ente Público Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF, en la actualidad ADIF), anuncia la licitación del contrato de consultoría y asistencia para la redacción del proyecto de plataforma del tramo: Basauri-Bilbao de la Línea de Alta Velocidad Vitoria-Bilbao-San Sebastián.

Una vez puestos en marcha los trabajos, y tras conocer los resultados del estudio geotécnico sobre el trazado del Estudio Informativo aprobado en el tramo Basauri – Bilbao, surge la necesidad de realizar una propuesta de modificación del mismo. Así, en febrero del año 2003, se redactó un documento de propuesta de modificación de trazado que contemplaba cuatro alternativas, coincidiendo todas en la imposibilidad de terminar el trazado en el mismo punto que lo hacía el Estudio Informativo aprobado, y generándose la necesidad de ampliar el ámbito del trazado hasta el final del túnel de Cantalojas, a la entrada de la Estación de Abando.

Con fecha también de febrero de 2003 se adjudicó la redacción del proyecto de plataforma del tramo: Basauri – Bilbao de la línea de alta velocidad Vitoria – Bilbao – San Sebastián a la empresa TYPESA, que finalizaría dicho proyecto de construcción en enero de 2004.

En 2006 el Ministerio de Fomento, el Gobierno Vasco y el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) firmó un convenio de colaboración para la construcción de la línea de Alta Velocidad Vitoria-Bilbao-San Sebastián-Frontera Francesa, conocida comúnmente como “Y vasca”.

En septiembre de 2006 la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación anunció la licitación del contrato de consultoría y asistencia para la redacción del **“Estudio Informativo del proyecto de acceso de la nueva red ferroviaria del País Vasco a Bilbao”**, que adjudicaría en diciembre a la empresa SENER, Ingeniería y Sistemas, S.A.

La necesidad de redactar este nuevo Estudio Informativo para el acceso a Bilbao se justificaba, en primer lugar, por la modificación de parte del trazado del Estudio Informativo aprobado, y en segundo lugar, porque dicho Estudio Informativo se quedaba en las inmediaciones de la Estación de Abando, pero sin llegar a la misma, de modo que resultaba necesario analizar las diferentes configuraciones de la estación con la llegada de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco a la ciudad de Bilbao.

El procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental del estudio de acceso de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco a Bilbao se inició el 24 de julio de 2007 mediante la remisión de Documento Inicial por parte de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento a la entonces Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente.

El 14 de noviembre de 2007, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente estableció un periodo de consultas a instituciones y administraciones previsiblemente afectadas, para determinar el alcance del Estudio de Impacto Ambiental y señalar las implicaciones ambientales del proyecto.

Posteriormente, con fecha 4 de abril de 2008, dicha Dirección de Calidad y Evaluación Ambiental remitió a la Dirección General de Ferrocarriles el resultado de las contestaciones recibidas durante la fase de consultas.

Con fecha 28 de mayo de 2012 la Dirección de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó a la Dirección General de Ferrocarriles confirmación de si el Estudio de Impacto Ambiental había sido sometido a Información pública. El 10 de agosto de

2012 la Dirección General de Ferrocarriles comunicaba que no había sido sometido a información pública y que no era previsible hacerlo a corto plazo, por lo que la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, mediante resolución de 6 de septiembre de 2012 declara terminado el procedimiento, con el consiguiente archivo del expediente de evaluación ambiental del proyecto.

En julio de 2013 SENER finalizaría el Estudio Informativo del proyecto de acceso de la nueva red ferroviaria del País Vasco a Bilbao.

En junio de 2015 se redactó el Estudio Informativo de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Tramo Basauri – Bilbao, para el corredor de acceso, el cual acababa en el inicio del túnel de Cantalojas, quedando fuera el análisis de la estación.

El punto de inicio de este estudio informativo viene determinado por el Proyecto Constructivo de la Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao – San Sebastián. Tramo: Galdakao – Basauri, el cual fue redactado por la empresa Ayesa en 2005.

Entre otras estructuras, este tramo comprendía la ejecución de un viaducto de 438 m sobre el río Nervión, que además salvaba la línea ferroviaria Castejón – Bilbao, la carretera BI-625 y el ramal de accesos a Zarátamo y Arrigorriaga.

Las obras correspondientes a este proyecto constructivo concluyeron en abril de 2013, y el extremo del mencionado viaducto constituye el comienzo de las alternativas desarrolladas en el presente Estudio Informativo.

2.2. Antecedentes técnicos

Para la redacción del presente Estudio Informativo se han tenido en cuenta los estudios, documentos y proyectos que se citan a continuación:

- *Estudio Informativo del Proyecto de Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco, octubre de 1997.*
- *Declaración de Impacto Ambiental del Estudio Informativo del Proyecto de Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco, de fecha 22 de octubre de 2000 (B.O.E. de 6 de noviembre de 2000).*

- *Proyecto de Construcción de plataforma de la Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao – San Sebastián. Tramo: Basauri – Bilbao. Tysa. Enero 2004.*
- *Proyecto Constructivo de la Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao – San Sebastián. Tramo: Galdakao – Basauri. Ayesa. 2005.*
- *Estudio Informativo para la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1/1000. Enero de 2008*
- *Estudio Informativo del Proyecto del Corredor Cantábrico – Mediterráneo. Tramo: Bilbao – Santander. Enero de 2010.*
- *Estudio Informativo del proyecto de acceso de la nueva red ferroviaria del País Vasco a Bilbao. Julio de 2013.*
- *Expediente de información pública y oficial del “Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao”. Marzo de 2014*
- *Proyecto Funcional para la Integración de la Actual Estación de Bilbao en la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Abril 2014.*
- *Planes Urbanísticos de los municipios afectados.*
- *Estudio Informativo de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Tramo Basauri – Bilbao. Junio 2015.*

3. Características fundamentales de la actuación

3.1. Justificación de la solución

La solución adoptada en el presente Estudio Informativo, se encuentra incluida dentro del programa de Alta Velocidad del Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI), y comprende el tramo de plataforma ferroviaria que permitirá dar continuidad al tramo de alta velocidad Galdakao – Basauri, y permitir la llegada a la Estación de Bilbao - Abando.

Esta solución se justifica por el hecho de cumplir los siguientes requisitos:

- Da continuidad al tramo de plataforma recientemente ejecutado Galdakao – Basauri, y permite la conexión con la Estación de Bilbao Abando, incluyendo la Estación.
- Dimensionamiento del cajón ferroviario de la Estación en dos niveles soterrados, en base a los estudios de explotación y estudios de demanda existentes.
- Implantación de instalaciones de ERTMS para Alta velocidad, y reposición y adaptación de los sistemas existentes para la red convencional y de ancho métrico.
- Implantación de la electrificación de 25.000 V a CA para las líneas de Alta Velocidad y reposición y adaptación de los sistemas existentes de electrificación para la red convencional y de ancho métrico.
- Compatibilidad con el desarrollo de la prolongación de la Y vasca hacia Santander, así como de la Variante Sur Ferroviaria.
- Compatibilidad con el tráfico mixto de viajeros y de mercancías en el tramo entre el viaducto Nervión y la posible conexión con la variante Sur, siendo exclusivamente para viajeros el acceso a la estación, lo que permite optimizar los diseños.
- Mantenimiento del tráfico ferroviario de la línea convencional durante la fase de obras.

3.2. Cumplimiento del Real Decreto 1434/2010 sobre Interoperabilidad del sistema ferroviario de la red ferroviaria de interés general

La obra objeto del presente estudio se concibe como parte del Sistema Ferroviario Transeuropeo de Alta Velocidad, de acuerdo con lo establecido en el anexo I del RD 1434/2010, transposición a la legislación estatal de la Directiva 2008/57/CE, relativa a esta cuestión.

La actuación corresponde a la categoría I de “Las Líneas especialmente construidas para la alta velocidad, equipadas para velocidades por lo general iguales o superiores a 250 Km/h”, de acuerdo con la definición del Anexo I apartado 2 del RD 1434/2010.

El estudio está referido a varios de los componentes del subsistema “Infraestructura”, “Energía” y “Control-mando y señalización” según se define en el Anexo II del citado Real Decreto, siéndole por tanto de aplicación las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (en adelante, ETI) contenidas en la Decisión 2008/217/CE modificada por la Decisión 2012/464/CE, la Decisión 2008/284/CE modificada por la Decisión 2012/464/CE y la Decisión 2012/88/UE modificada por la Decisión 2012/696/UE.

La metodología de las citadas decisiones impone la verificación del cumplimiento de varias de estas ETI para la evaluación de la conformidad de los subsistemas en la fase de diseño y desarrollo, a la que corresponde este estudio y las características evaluadas cumplen con los requisitos de las ETI.

3.3. Cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010 sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento

3.3.1. *Alternativa 1*

Artículo 1. Estudios informativos.

1. En los Estudios Informativos que se redacten de conformidad con el artículo 9 del Reglamento del Sector Ferroviario, se optimizarán los trazados minimizando los costes de las alternativas que cumplan los requisitos funcionales y medioambientales exigibles. Se podrán particularizar los parámetros de diseño al entorno en los tramos medioambientalmente sensibles o de difícil orografía.

El Estudio Informativo optimiza los trazados mediante el empleo de los parámetros máximos compatibles con la funcionalidad requerida, a fin de minimizar las afecciones al medio ambiente y la inversión necesaria.

2. El Estudio Informativo contendrá un estudio funcional del tramo o línea que determine las características principales de la misma, fijando las distancias entre los apartaderos, estaciones y puntos de banalización, sus características y su equipamiento. En cualquier caso, la distancia entre las diferentes instalaciones citadas se fijará en los Estudios Informativos teniendo en cuenta el tipo de tráfico existente en la línea (exclusivo de viajeros o mixto) y las mallas de tráfico que se correspondan con una hipótesis de explotación real, en los distintos escenarios representativos que se vayan a producir durante el periodo de explotación.

Se ha realizado un estudio funcional en el anejo 7 del presente estudio informativo. Además, en la presente memoria se incluye un punto a modo de síntesis, donde se reflejan las principales conclusiones y se explican los distintos escenarios estudiados, los cuales están basados en hipótesis de explotación que parten de los distintos estudios previos de la Y Vasca, y de la planificación estratégica prevista.

“Artículo 3. Criterios de eficiencia.

1. El trazado de los ferrocarriles, que se seguirá guiando por la normativa técnica en la materia, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para incrementar la eficiencia de la infraestructura:

a) La longitud de las estructuras proyectadas deberá ser la mínima compatible con la Declaración de Impacto Ambiental y con el obstáculo a salvar. Salvo excepciones debidamente justificadas, las estructuras corresponderán a tipologías normalizadas, que se seleccionarán en función de su coste, funcionalidad y facilidad de mantenimiento de la propia estructura y del ferrocarril. Además, la tipología de la estructura deberá ser, dentro de las recomendadas por las instrucciones internas de cada Organismo, la de coste mínimo posible, considerando construcción y conservación, que resuelva los condicionantes existentes."

Las estructuras proyectadas cumplen con este requerimiento. Se han utilizado las tipologías habituales en líneas de alta velocidad, recomendadas por las Instrucciones Generales de Proyecto de Adif.

b) Únicamente se proyectarán los túneles estrictamente necesarios, vinculando su longitud exclusivamente a los aspectos técnicos inherentes a cada caso. En fase de proyecto, no se dispondrán nuevos túneles o túneles artificiales no previstos en el Estudio Informativo y en la Declaración de Impacto Ambiental, salvo autorización expresa del Director General de Infraestructuras Ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE, previo informe técnico justificativo de su necesidad.

Los túneles proyectados son los estrictamente necesarios desde un punto de vista técnico y cuando la altura de la montera así lo exige, para poder conectar con la estación soterrada en dos niveles.

c) Los túneles bitubo se considerarán singulares y precisarán de un informe justificativo del autor del proyecto sobre aspectos técnicos, aerodinámicos o de seguridad y económicos, donde se compare con la solución en túnel monotubo, previo al sometimiento del mismo a la autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras Ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE.

No es de aplicación. Todos los túneles planteados en esta alternativa son de vía doble (monotubos). Por tanto, en esta alternativa no se plantean túneles bitubo.

"d) Sólo se proyectarán desvíos de servicios que intercepten con la explanación de las obras o con el gálibo de explotación, no realizándose actuación alguna sobre aquellos servicios que afecten a las zonas de dominio público, servidumbre o afección."

Se ha proyectado y valorado únicamente la reposición de aquellos servicios directamente afectados por la plataforma.

"2. Se normalizará el diseño de la sección transversal de la plataforma, con criterios de economía de construcción, funcionalidad y principalmente de durabilidad y facilidad de mantenimiento de la misma."

El diseño de la sección transversal es el habitual de los proyectos de Plataforma, que a su vez garantizan el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad que se requieren en la Red de Alta Velocidad; dicho diseño garantiza, de acuerdo con la experiencia, su durabilidad y facilidad de mantenimiento, además de estar implícitas en el mismo la economía de construcción y la funcionalidad.

"3. Durante la fase de redacción de los proyectos funcionales se realizará un análisis específico con los distintos escenarios de explotación previsible, contemplando la hipótesis de puesta en servicio de una vía en primera fase y de la segunda vía en fases posteriores, para optimizar la inversión y asegurar la viabilidad de ampliación de las instalaciones hasta la situación final. Este análisis se realizará para el diseño de los subsistemas vía, energía e instalaciones de señalización y control del tráfico y atenderá a criterios de sostenibilidad que consideren el coste de vida útil del activo.

Este apartado no se refiere a la fase actual de estudio Informativo.

"4. Los estudios de dimensionamiento energético se realizarán considerando el tráfico real previsto en los diferentes escenarios de explotación. Se diseñarán las subestaciones eléctricas de tracción y sus centros de autotransformación, en su caso, para que sean evolutivas, y deberá proyectarse inicialmente lo que se haya de ejecutar para la primera fase.

Además de las actuaciones a nivel de catenaria, los accesos ferroviarios de Alta Velocidad hasta el nivel -2 de la estación obligan a la instalación de un ATI que actuará como ATF. El corredor de acceso desde Basauri hasta Abando quedará alimentado mediante la SE de tracción de Luminabaso, con un sistema de 2x25 hasta la entrada a la estación, donde se ubica un ATI. Lo mismo ocurre con la línea de Alta Velocidad que viene de Santander. El ATI se ubica en el nivel -0,5 de la estación y la conexión con las líneas de alta velocidad debe hacerse con feeders aislados.

Tanto las subestaciones eléctricas de tracción como los centros de autotransformación asociados son interoperables, por lo tanto, cumplirán con lo indicado en la Especificación Técnica de Interoperabilidad del Subsistema Energía del Sistema Ferroviario Transeuropeo de Alta Velocidad en vigor.

"5. Se diseñarán los sistemas de señalización en las futuras líneas, de modo que coexista un sistema de referencia con otro de respaldo.

Las instalaciones de señalización y comunicaciones del trazado del presente estudio informativo se engloban dentro de las previstas en conjunto para la Y vasca.

Se utilizará el estándar europeo ERTMS/ETCS, que posibilita la interoperabilidad técnica, normalizando las funciones de control y protección del tren y las interfaces de intercambio de información entre los equipos embarcados en el tren y la infraestructura de la vía.

El nivel de implantación del sistema ERTMS/ETCS previsto es el nivel 2 y ASFA de respaldo.

"6. Se revisarán y optimizarán los criterios de dimensionamiento, construcción y mantenimiento de las instalaciones de protección civil, ajustándose estrictamente a la normativa vigente.

Los criterios de dimensionamiento de las instalaciones, se ajustan a la normativa vigente.

"7. El diseño de estaciones estará orientado a priorizar su sostenibilidad social, económica y ambiental. Se prestará especial atención a los elementos que se indican a continuación:

a) El diseño de vías y andenes será objeto de un estudio funcional, integrado si es posible en el de la línea, que optimice su dimensión en función del volumen y tipología del tráfico estimado en los estudios de demanda. La longitud y anchura de andenes se justificará caso por caso."

Se ha realizado en el anejo 7 del presente estudio informativo un estudio de funcionalidad, donde además se han estudiado para los distintos escenarios de la demanda prevista, las ocupaciones de los trenes, y por lo tanto el dimensionamiento de los andenes. Estas longitudes y características de andenes son compatibles con el análisis de la normativa de evacuación y de PMR.

"b) El entreeje entre vía general y de apartado en ausencia de andén intermedio se ajustará al mínimo posible, teniendo en cuenta las soluciones de drenaje y de electrificación, y en función de la máxima velocidad de circulación permitida en la vía general."

Debido a que la estación es soterrada, se han optimizado los entreejes de vía general al mínimo posible teniendo en cuenta los aparatos de vía que hay que implantar y las soluciones de drenaje y de electrificación.

"c) El dimensionamiento de los edificios, accesos viarios y estacionamientos partirá en cada estación del volumen y tipología de los viajeros estimados en los estudios de demanda, evitando el sobredimensionamiento, pero facilitando el crecimiento modular en el futuro si lo exige la variación de la demanda.

Estos dimensionamientos se han establecido mediante el Plan de necesidades de Adif, el cual está acorde con los flujos y demandas manejadas por Adif. Se incluye este Programa de necesidades en el apéndice del Anejo 9 de integración urbana y arquitectura.

"d) Se prestará atención especial al diseño bioclimático y a la aplicación de medidas de eficiencia energética

Se ha contrastado que los diseños cumplen con los utilizados en este tipo de instalaciones.

"e) Para los acabados interiores y exteriores de las estaciones se utilizarán materiales habituales en edificación, evitando el uso de materiales derivados de diseños singulares.

No es de aplicación para los estudios informativos.

"Anexo 1 Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias"

"1. El presupuesto de todos los proyectos de construcción tanto de plataforma ferroviaria como de estaciones, vía, energía, catenaria y otros subsistemas, que se redacten por parte de los órganos dependientes del Ministerio de Fomento deberá ser, como máximo, el previsto en la orden de estudio, o en la correspondiente solicitud de inicio de expediente.

Sin comentarios.

"2. El coste de la plataforma de las nuevas líneas de alta velocidad, se enmarcará en los siguientes parámetros:

Plataforma de nuevas líneas de alta velocidad. Coste de ejecución material (M€/km)

| Tipo de terreno | Orografía llana | | Orografía ondulada | | Orografía accidentada o muy accidentada | |
|-----------------|-----------------|------|--------------------|-------|---|-------|
| Tipo 1 | 2,00 | 4,00 | 4,00 | 8,00 | 8,00 | 12,00 |
| Tipo 2 | 4,00 | 8,00 | 8,00 | 12,00 | 12,00 | 16,00 |

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico – geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

Los costes incluyen: obras de plataforma; reposición de servicios afectados; coste estimado de las asistencias técnicas (5% para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental) y 1% cultural.

Están excluidos los costes correspondientes a: integraciones urbanas, grandes túneles de base y túneles bitubo en general."

La actuación se trata de una integración urbana con grandes túneles, por lo que queda dentro de los casos excluidos. .

"3. El coste de la vía e instalaciones para nuevas líneas ferroviarias o tramos de longitud suficiente, se enmarcará en los siguientes ratios:

Coste de ejecución material de vía e instalaciones (M€/km)

Coste de ejecución material de vía e instalaciones (M€/km)

| Elemento | Mínimo | Máximo |
|---|--------|--------|
| Vía | 1,10 | 1,35 |
| Energía | 0,50 | 0,70 |
| Señalización y comunicaciones fijas y móviles | 1,00 | 1,25 |

Los costes incluyen: obras; reposición de servicios afectados y coste estimado de las asistencias técnicas (para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental). En el caso de la vía, se incluyen los materiales, montaje, tracción y amolado.

El coste de energía excluye las posibles líneas de acometida que sea necesario ejecutar para alimentar las subestaciones eléctricas.

El precio de vía no incluye la posible imputación correspondiente a las bases de montaje y mantenimiento.

El coste de ejecución material de la vía en la alternativa 1 asciende a 1,08 M€/Km, está en el rango del mínimo admisible.

El coste de ejecución material de energía en la alternativa 1 asciende a 0,29 M€/Km, que se encuentra por debajo del rango establecido (mínimo 0,50 y máximo 0,70).

El coste de ejecución material de señalización y comunicaciones en la alternativa 1 asciende a 1,27 M€/Km, que se encuentra ligeramente por encima del rango establecido (mínimo 1,00 y máximo 1,25).

Estos dos últimos ratios no se cumplen, si bien este tramo tiene singularidades por ser una estación. Por un lado es un tramo corto para valorar el ratio de electrificación, y desde el punto de vista de instalaciones de seguridad y comunicaciones es un poco elevado porque recoge traslado de los puestos locales de operación y centros de control de tráfico.

"4. Los precios unitarios de las unidades de obra utilizadas en los proyectos de plataforma ferroviaria, vía, energía, instalaciones de señalización y control de tráfico, telecomunicaciones y otros subsistemas, como las instalaciones de protección civil y seguridad corresponderán, como máximo, a los recogidos en las bases y cuadros de precios de referencia y actualizados anualmente. La utilización de unidades de obra no recogidas en las bases y cuadros anteriores deberá ser justificada por el autor del proyecto, con la conformidad del representante de la administración, ADIF o FEVE."

Los macroprecios utilizados para la evaluación económica de las actuaciones han sido obtenidos a partir de la base de precios de Adif, por ser la base actualmente utilizada en los proyectos de plataforma y a partir de proyectos redactados para el Ministerio de Fomento.

"5. El coste por unidad de superficie de tablero en estructura longitudinal a la traza, en ejecución material, estará comprendido entre 800 y 2500 €/m² en función del tipo de terreno y cimentación según se indica en el cuadro siguiente. Para que pueda aprobarse una estructura por importe unitario superior al establecido, se requerirá, previo informe técnico justificativo de su necesidad, una autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE."

Coste por unidad de superficie de viaducto Coste de ejecución material (€/m²)

| Orografía llana | | Orografía ondulada | | | | Orografía accidentada o muy accidentada | | | | | |
|----------------------|-------|---------------------|-------|----------------------|-------|---|-------|----------------------|-------|---------------------|-------|
| Cimentación profunda | | Cimentación directa | | Cimentación profunda | | Cimentación directa | | Cimentación profunda | | Cimentación directa | |
| 2.100 | 2.300 | 800 | 1.100 | 2.200 | 2.400 | 1.100 | 1.400 | 2.300 | 2.500 | 1.400 | 1.700 |

Las estructuras contempladas en este estudio no pueden compararse con los ratios indicados, debido principalmente a que es un recinto apantallado para una estación configurada en dos niveles, relegando el nivel de Alta Velocidad a la planta baja (Nivel -2) y tráfico locales/comarcales al nivel superior (Nivel -1).

"6. De entre todas las posibilidades que existan para cumplir la Declaración de Impacto Ambiental, se incluirá en el proyecto aquella que suponga el mínimo coste posible. Se dejará en el proyecto constancia explícita de la inversión motivada por cuestiones ambientales, bajo el epígrafe «coste ambiental». Se justificarán de forma expresa, valores del coste ambiental superiores al 15% del presupuesto total del proyecto."

El coste ambiental del proyecto es el resultado de sumar el coste de las medidas específicas de corrección y prevención de impactos a la valoración estimada de todos aquellos elementos de las obras cuya justificación es exclusivamente medioambiental.

El coste ambiental del estudio asciende a 13.321.524,09 €, lo que representa un 2,54% del total del proyecto del tramo, no necesitando por tanto de una justificación expresa al ser inferior al 15%.

"7. Se instalará vía en placa en todos los túneles de más de 1.500 m de longitud, siempre que no existan otras circunstancias que puedan desaconsejar ese tipo de vía. En esos casos, así como en aquellos trayectos en que la sucesión de túneles y viaductos alcance esa longitud, en los túneles entre 500 y 1.500 m, o cuando otras consideraciones así lo aconsejen, para adoptar la decisión entre vía en placa o vía en balasto se realizará un estudio técnico-económico, que incluya el tipo de tráfico, las condiciones y costes de construcción, explotación y mantenimiento y el coste asociado a la transición placa-balasto."

En el presente estudio se ha propuesto la implantación de vía en placa en los túneles al presentar estas longitudes superiores al 1,5 km.

"8. Se establece un coste unitario, en ejecución material, de actuación en nuevas estaciones en superficie, incluyendo edificio, sistemas de información, equipamiento interno y mobiliario, comunicaciones con andenes, aparcamiento, accesos viarios e instalaciones anexas comprendido entre 300 a 600 €/m2. En el caso de darse ratios mayores deberán autorizarse expresamente, previo informe técnico justificativo, por el Director General de Infraestructuras Ferroviarias, el Presidente de ADIF o FEVE."

No es de aplicación. La estación proyectada no es una estación en superficie.

3.3.2. .Alternativa 2

Artículo 1. Estudios informativos.

1. En los Estudios Informativos que se redacten de conformidad con el artículo 9 del Reglamento del Sector Ferroviario, se optimizarán los trazados minimizando los costes de las alternativas que cumplan los requisitos funcionales y medioambientales exigibles. Se

podrán particularizar los parámetros de diseño al entorno en los tramos medioambientalmente sensibles o de difícil orografía.

El Estudio Informativo optimiza los trazados mediante el empleo de los parámetros máximos compatibles con la funcionalidad requerida, a fin de minimizar las afecciones al medio ambiente y la inversión necesaria.

2. El Estudio Informativo contendrá un estudio funcional del tramo o línea que determine las características principales de la misma, fijando las distancias entre los apartaderos, estaciones y puntos de banalización, sus características y su equipamiento. En cualquier caso, la distancia entre las diferentes instalaciones citadas se fijará en los Estudios Informativos teniendo en cuenta el tipo de tráfico existente en la línea (exclusivo de viajeros o mixto) y las mallas de tráfico que se correspondan con una hipótesis de explotación real, en los distintos escenarios representativos que se vayan a producir durante el periodo de explotación.

Se ha realizado un estudio funcional en el anejo 7 del presente estudio informativo. Además, en la presente memoria se incluye un punto a modo de síntesis, donde se reflejan las principales conclusiones y se explican los distintos escenarios estudiados, los cuales están basados en hipótesis de explotación que parten de los distintos estudios previos de la Y Vasca, y de la planificación estratégica prevista.

"Artículo 3. Criterios de eficiencia.

1. El trazado de los ferrocarriles, que se seguirá guiando por la normativa técnica en la materia, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para incrementar la eficiencia de la infraestructura:

a) La longitud de las estructuras proyectadas deberá ser la mínima compatible con la Declaración de Impacto Ambiental y con el obstáculo a salvar. Salvo excepciones debidamente justificadas, las estructuras corresponderán a tipologías normalizadas, que se seleccionarán en función de su coste, funcionalidad y facilidad de mantenimiento de la propia estructura y del ferrocarril. Además, la tipología de la estructura deberá ser, dentro de las recomendadas por las instrucciones internas de cada Organismo, la de coste mínimo posible, considerando construcción y conservación, que resuelva los condicionantes existentes."

Las estructuras proyectadas cumplen con este requerimiento. Se han utilizado las tipologías habituales en líneas de alta velocidad, recomendadas por las Instrucciones Generales de Proyecto de Adif.

b) Únicamente se proyectarán los túneles estrictamente necesarios, vinculando su longitud exclusivamente a los aspectos técnicos inherentes a cada caso. En fase de proyecto, no se dispondrán nuevos túneles o túneles artificiales no previstos en el Estudio Informativo y en la Declaración de Impacto Ambiental, salvo autorización expresa del Director General de Infraestructuras Ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE, previo informe técnico justificativo de su necesidad.

Los túneles proyectados son los estrictamente necesarios desde un punto de vista técnico y cuando la altura de la montera así lo exige, para poder conectar con la estación soterrada en dos niveles.

c) Los túneles bitubo se considerarán singulares y precisarán de un informe justificativo del autor del proyecto sobre aspectos técnicos, aerodinámicos o de seguridad y económicos, donde se compare con la solución en túnel monotubo, previo al sometimiento del mismo a la autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras Ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE.

No es de aplicación. Todos los túneles planteados en esta alternativa son de vía doble (monotubos). Por tanto, en esta alternativa no se plantean túneles bitubo.

"d) Sólo se proyectarán desvíos de servicios que intercepten con la explanación de las obras o con el gálibo de explotación, no realizándose actuación alguna sobre aquellos servicios que afecten a las zonas de dominio público, servidumbre o afección."

Se ha proyectado y valorado únicamente la reposición de aquellos servicios directamente afectados por la plataforma.

"2. Se normalizará el diseño de la sección transversal de la plataforma, con criterios de economía de construcción, funcionalidad y principalmente de durabilidad y facilidad de mantenimiento de la misma."

El diseño de la sección transversal es el habitual de los proyectos de Plataforma, que a su vez garantizan el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad que se requieren en la Red de Alta Velocidad; dicho diseño garantiza, de acuerdo con la experiencia, su durabilidad y facilidad de mantenimiento, además de estar implícitas en el mismo la economía de construcción y la funcionalidad.

"3. Durante la fase de redacción de los proyectos funcionales se realizará un análisis específico con los distintos escenarios de explotación previsibles, contemplando la hipótesis de puesta en servicio de una vía en primera fase y de la segunda vía en fases posteriores, para optimizar la inversión y asegurar la viabilidad de ampliación de las

instalaciones hasta la situación final. Este análisis se realizará para el diseño de los subsistemas vía, energía e instalaciones de señalización y control del tráfico y atenderá a criterios de sostenibilidad que consideren el coste de vida útil del activo.

Este apartado no se refiere a la fase actual de estudio Informativo.

"4. Los estudios de dimensionamiento energético se realizarán considerando el tráfico real previsto en los diferentes escenarios de explotación. Se diseñarán las subestaciones eléctricas de tracción y sus centros de autotransformación, en su caso, para que sean evolutivas, y deberá proyectarse inicialmente lo que se haya de ejecutar para la primera fase.

Además de las actuaciones a nivel de catenaria, los accesos ferroviarios de Alta Velocidad hasta el nivel -2 de la estación obligan a la instalación de un ATI que actuará como ATF. El corredor de acceso desde Basauri hasta Abando quedará alimentado mediante la SE de tracción de Luminabaso, con un sistema de 2x25 hasta la entrada a la estación, donde se ubica un ATI. Lo mismo ocurre con la línea de Alta Velocidad que viene de Santander. El ATI se ubica en el nivel -0,5 de la estación y la conexión con las líneas de alta velocidad debe hacerse con feeders aislados.

Tanto las subestaciones eléctricas de tracción como los centros de autotransformación asociados son interoperables, por lo tanto, cumplirán con lo indicado en la Especificación Técnica de Interoperabilidad del Subsistema Energía del Sistema Ferroviario Transeuropeo de Alta Velocidad en vigor.

"5. Se diseñarán los sistemas de señalización en las futuras líneas, de modo que coexista un sistema de referencia con otro de respaldo.

Las instalaciones de señalización y comunicaciones del trazado del presente estudio informativo se engloban dentro de las previstas para en conjunto para la Y vasca.

Se utilizará el estándar europeo ERTMS/ETCS, que posibilita la interoperabilidad técnica, normalizando las funciones de control y protección del tren y las interfaces de intercambio de información entre los equipos embarcados en el tren y la infraestructura de la vía.

El nivel de implantación del sistema ERTMS/ETCS previsto es el nivel 2 y ASFA de respaldo.

"6. Se revisarán y optimizarán los criterios de dimensionamiento, construcción y mantenimiento de las instalaciones de protección civil, ajustándose estrictamente a la normativa vigente.

Los criterios de dimensionamiento de las instalaciones, se ajustan a la normativa vigente.

"7. El diseño de estaciones estará orientado a priorizar su sostenibilidad social, económica y ambiental. Se prestará especial atención a los elementos que se indican a continuación:

a) El diseño de vías y andenes será objeto de un estudio funcional, integrado si es posible en el de la línea, que optimice su dimensión en función del volumen y tipología del tráfico estimado en los estudios de demanda. La longitud y anchura de andenes se justificará caso por caso."

Se ha realizado en el anejo 7 del presente estudio informativo un estudio de funcionalidad, donde además se han estudiado para los distintos escenarios de la demanda prevista, las ocupaciones de los trenes, y por lo tanto el dimensionamiento de los andenes. Estas longitudes y características de andenes son compatibles con el análisis de la normativa de evacuación y de PMR.

"b) El entreeje entre vía general y de apartado en ausencia de andén intermedio se ajustará al mínimo posible, teniendo en cuenta las soluciones de drenaje y de electrificación, y en función de la máxima velocidad de circulación permitida en la vía general."

Debido a que la estación es soterrada, se han optimizado los entreejes de vía general al mínimo posible teniendo en cuenta los aparatos de vía que hay que implantar y las soluciones de drenaje y de electrificación.

"c) El dimensionamiento de los edificios, accesos viarios y estacionamientos partirá en cada estación del volumen y tipología de los viajeros estimados en los estudios de demanda, evitando el sobredimensionamiento, pero facilitando el crecimiento modular en el futuro si lo exige la variación de la demanda.

Estos dimensionamientos se han establecido mediante el Plan de necesidades de Adif, el cual está acorde con los flujos y demandas manejadas por Adif. Se incluye este Programa de necesidades en el apéndice del Anejo 9 de integración urbana y arquitectura.

"d) Se prestará atención especial al diseño bioclimático y a la aplicación de medidas de eficiencia energética

Se ha contrastado que los diseños cumplen con los utilizados en este tipo de instalaciones.

"e) Para los acabados interiores y exteriores de las estaciones se utilizarán materiales habituales en edificación, evitando el uso de materiales derivados de diseños singulares.

No es de aplicación para los estudios informativos.

"Anexo 1 Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias"

"1. El presupuesto de todos los proyectos de construcción tanto de plataforma ferroviaria como de estaciones, vía, energía, catenaria y otros subsistemas, que se redacten por parte de los órganos dependientes del Ministerio de Fomento deberá ser, como máximo, el previsto en la orden de estudio, o en la correspondiente solicitud de inicio de expediente.

Sin comentarios.

"2. El coste de la plataforma de las nuevas líneas de alta velocidad, se enmarcará en los siguientes parámetros:

Plataforma de nuevas líneas de alta velocidad. Coste de ejecución material (M€/km)

| Tipo de terreno | Orografía llana | | Orografía ondulada | | Orografía accidentada o muy accidentada | |
|-----------------|-----------------|------|--------------------|-------|---|-------|
| Tipo 1 | 2,00 | 4,00 | 4,00 | 8,00 | 8,00 | 12,00 |
| Tipo 2 | 4,00 | 8,00 | 8,00 | 12,00 | 12,00 | 16,00 |

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico – geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

Los costes incluyen: obras de plataforma; reposición de servicios afectados; coste estimado de las asistencias técnicas (5% para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental) y 1% cultural.

Están excluidos los costes correspondientes a: integraciones urbanas, grandes túneles de base y túneles bitubo en general."

La actuación se trata de una integración urbana con grandes túneles, por lo que queda dentro de los casos excluidos.

"3. El coste de la vía e instalaciones para nuevas líneas ferroviarias o tramos de longitud suficiente, se enmarcará en los siguientes ratios:

Coste de ejecución material de vía e instalaciones (M€/km)

Coste de ejecución material de vía e instalaciones (M€/km)

| Elemento | Mínimo | Máximo |
|---|--------|--------|
| Vía | 1,10 | 1,35 |
| Energía | 0,50 | 0,70 |
| Señalización y comunicaciones fijas y móviles | 1,00 | 1,25 |

Los costes incluyen: obras; reposición de servicios afectados y coste estimado de las asistencias técnicas (para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental). En el caso de la vía, se incluyen los materiales, montaje, tracción y amolado.

El coste de energía excluye las posibles líneas de acometida que sea necesario ejecutar para alimentar las subestaciones eléctricas.

El precio de vía no incluye la posible imputación correspondiente a las bases de montaje y mantenimiento.

El coste de ejecución material de la vía en la alternativa 2 asciende a 1,08 M€/Km, está en el rango del mínimo admisible.

El coste de ejecución material de energía en la alternativa 2 asciende a 0,28 M€/Km, que se encuentra por debajo del rango establecido (mínimo 0,50 y máximo 0,70).

El coste de ejecución material de señalización y comunicaciones en la alternativa 2 asciende a 1,20 M€/Km, que se encuentra ligeramente por encima del rango establecido (mínimo 1,00 y máximo 1,25).

El último ratio no se cumplen, si bien este tramo tiene singularidades por ser una estación. Es un tramo corto para valorar el ratio de electrificación.

"4. Los precios unitarios de las unidades de obra utilizadas en los proyectos de plataforma ferroviaria, vía, energía, instalaciones de señalización y control de tráfico, telecomunicaciones y otros subsistemas, como las instalaciones de protección civil y seguridad corresponderán, como máximo, a los recogidos en las bases y cuadros de precios de referencia y actualizados anualmente. La utilización de unidades de obra no recogidas en las bases y cuadros anteriores deberá ser justificada por el autor del proyecto, con la conformidad del representante de la administración, ADIF o FEVE."

Los macroprecios utilizados para la evaluación económica de las actuaciones han sido obtenidos a partir de la base de precios de Adif, por ser la base actualmente utilizada en los proyectos de plataforma y a partir de proyectos redactados para el Ministerio de Fomento.

"5. El coste por unidad de superficie de tablero en estructura longitudinal a la traza, en ejecución material, estará comprendido entre 800 y 2500 €/m² en función del tipo de terreno y cimentación según se indica en el cuadro siguiente. Para que pueda aprobarse una estructura por importe unitario superior al establecido, se requerirá, previo informe técnico justificativo de su necesidad, una autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE."

Coste por unidad de superficie de viaducto Coste de ejecución material (€/m²)

| Orografía llana | | Orografía ondulada | | Orografía accidentada o muy accidentada | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cimentación profunda | Cimentación directa | Cimentación profunda | Cimentación directa | Cimentación profunda | Cimentación directa | | | | | | |
| 2.100 | 2.300 | 800 | 1.100 | 2.200 | 2.400 | 1.100 | 1.400 | 2.300 | 2.500 | 1.400 | 1.700 |

Las estructuras contempladas en este estudio no pueden compararse con los ratios indicados, debido principalmente a que es un recinto apantallado para una estación configurada en dos niveles, relegando el nivel de Alta Velocidad a la planta baja (Nivel -2) y tráfico locales/comarcales al nivel superior (Nivel -1).

"6. De entre todas las posibilidades que existan para cumplir la Declaración de Impacto Ambiental, se incluirá en el proyecto aquella que suponga el mínimo coste posible. Se dejará en el proyecto constancia explícita de la inversión motivada por cuestiones ambientales, bajo el epígrafe «coste ambiental». Se justificarán de forma expresa, valores del coste ambiental superiores al 15% del presupuesto total del proyecto."

El coste ambiental del proyecto es el resultado de sumar el coste de las medidas específicas de corrección y prevención de impactos a la valoración estimada de todos aquellos elementos de las obras cuya justificación es exclusivamente medioambiental.

El coste ambiental del estudio de esta alternativa 2 asciende a 13.377.194,04 €, lo que representa un 2,52% del total del proyecto del tramo, no necesitando por tanto de una justificación expresa al ser inferior al 15%.

"7. Se instalará vía en placa en todos los túneles de más de 1.500 m de longitud, siempre que no existan otras circunstancias que puedan desaconsejar ese tipo de vía. En esos casos, así como en aquellos trayectos en que la sucesión de túneles y viaductos alcance esa longitud, en los túneles entre 500 y 1.500 m, o cuando otras consideraciones así lo aconsejen, para adoptar la decisión entre vía en placa o vía en balasto se realizará un estudio técnico-económico, que incluya el tipo de tráfico, las condiciones y costes de

construcción, explotación y mantenimiento y el coste asociado a la transición placa-balasto.”

En el presente estudio se ha propuesto la implantación de vía en placa en los túneles al presentar estas longitudes superiores al 1,5 km.

“8. Se establece un coste unitario, en ejecución material, de actuación en nuevas estaciones en superficie, incluyendo edificio, sistemas de información, equipamiento interno y mobiliario, comunicaciones con andenes, aparcamiento, accesos viarios e instalaciones anexas comprendido entre 300 a 600 €/m2. En el caso de darse ratios mayores deberán autorizarse expresamente, previo informe técnico justificativo, por el Director General de Infraestructuras Ferroviarias, el Presidente de ADIF o FEVE.”

No es de aplicación. La estación proyectada no es una estación en superficie

3.3.3. Conclusiones

Las actuaciones recogidas en el presente Estudio Informativo correspondientes a la Alternativa 1 cumplen con las indicaciones recogidas en la Orden Ministerial FOM/3317/2010 que aprueba la Instrucción sobre medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras pública de infraestructuras ferroviarias.

Las actuaciones recogidas en el presente Estudio Informativo correspondientes a la Alternativa 2 cumplen con las indicaciones recogidas en la Orden Ministerial FOM/3317/2010 que aprueba la Instrucción sobre medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras pública de infraestructuras ferroviarias.

4. Marco general ferroviario de partida

4.1. Red actual

La red ferroviaria Convencional en Bilbao está constituida por tres líneas, las cuales tienen como estación terminal la estación de Abando Indalecio Prieto también conocida como Bilbao/Abando. Mediante diversos puntos de correspondencia con otros ferrocarriles (Renfe Ancho Métrico, Euskotren y red de metro) además de autobuses y red de Tranvía, la red convencional está integrada en el núcleo de transportes de la ciudad.

▸ Bilbao Abando – Santurce

La Línea C-1 es la más concurrida de las tres líneas de Renfe Cercanías Bilbao y pertenece al antiguo Ferrocarril de Bilbao a Portugalete y Triano. La línea comienza en la estación de Bilbao-Abando y llega a la de Santurce, atravesando en su trayecto los municipios de Bilbao, Barakaldo, Sestao, Portugalete y Santurce. Esta línea cuenta con un total de 14 estaciones.

Circulan, además de los trenes de cercanías, mercancías con destino al Puerto de Bilbao, al que se accede por un ramal que comienza en la estación de Santurce, en el extremo de la línea.

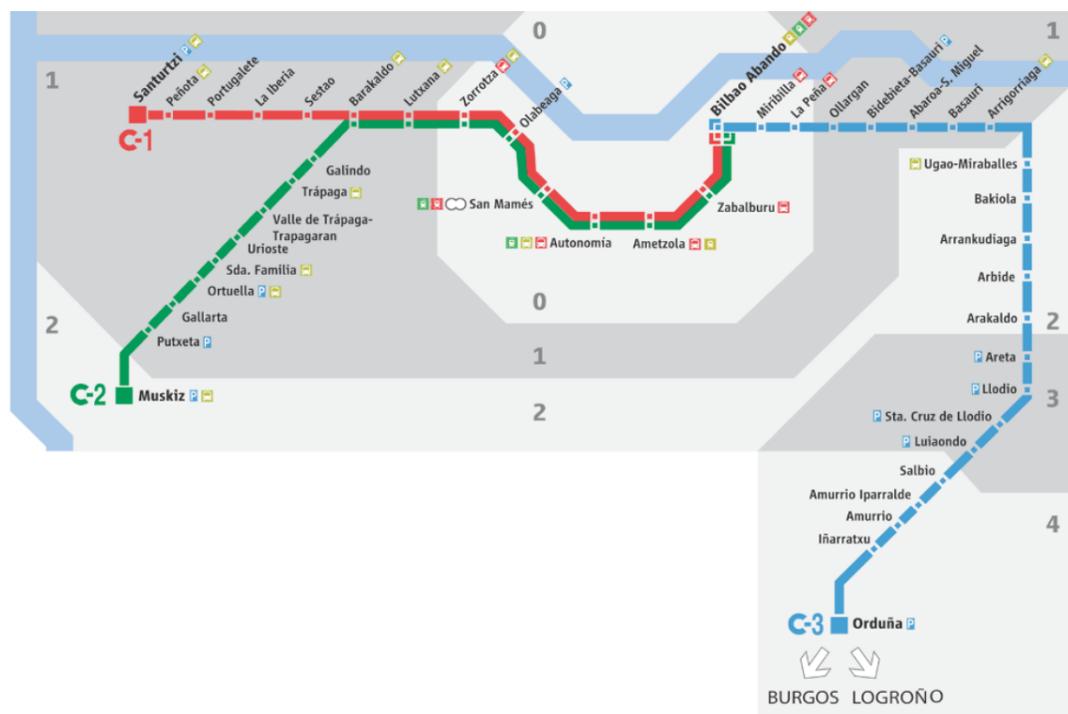
▸ Bilbao Abando - Muskiz

La Línea C-2 es la menos concurrida de las tres líneas de Cercanías y pertenece al antiguo Ferrocarril de Bilbao a Portugalete y Triano. La línea comienza en la estación de Bilbao Abando y llega a la de Muskiz, atravesando en su trayecto los municipios de Bilbao, Barakaldo, Sestao, Valle de Trápaga, Ortuella y Muskiz. Esta línea cuenta con un total de 18 paradas.

El tramo entre Barakaldo y Muskiz se configura en vía única, permitiendo el cruce de trenes en determinadas estaciones/apaderos.

▸ Bilbao – Orduña

Esta línea, que recorre el valle del Nervión, pertenece al antiguo Ferrocarril de Bilbao a Tudela. Circulan por ella, además de los trenes de cercanías, todos los trenes de ancho ibérico que comunican Bizkaia con la Meseta, tanto mercantes como trenes de Grandes Líneas. Es una infraestructura en vía doble electrificada, la cual dispone de 22 paradas. Por ella transita tanto tráfico de cercanías como de mercancías.



4.2. Estación de Bilbao Abando

La estación de Bilbao Abando Indalecio Prieto, o Intermodal Abando Indalecio Prieto, y conocida popularmente como Bilbao Abando. Se encuentra situada en el punto kilométrico 249,2 de la línea 700 de Adif de Intermodal Abando Indalecio Prieto a Casetas, de la que es una de sus cabeceras, siendo la siguiente la estación de Miribilla.

Situada, también, en el punto kilométrico 0,0 de la línea 720 de Adif de Santurtzi a Intermodal Abando Indalecio Prieto, de la que también es cabecera, siendo la siguiente la estación de Zabalburu a 1,2 km.

En el punto kilométrico 248,0 de la línea 700 de Adif de Intermodal Abando Indalecio Prieto a Casetas, está situada la Aguja de enlace, cabecera de la línea 726 de Adif de Bif. La Casilla a Aguja de enlace, que forma un triángulo de inversión o Bypass entre esta línea y la línea 720 de Adif de Santurtzi a Intermodal Abando Indalecio Prieto, evitando la inversión de marcha de los trenes que circulan entre ellas, principalmente de mercancías y traslados de material sin servicio.

Dispone de conexiones con las líneas L1 y L2 del metro de Bilbao a través de la estación de Abando, con RENFE Ancho Métrico mediante la estación de Bilbao-Concordia, así como con la red de autobuses urbanos, interurbanos y el tranvía de la ciudad.

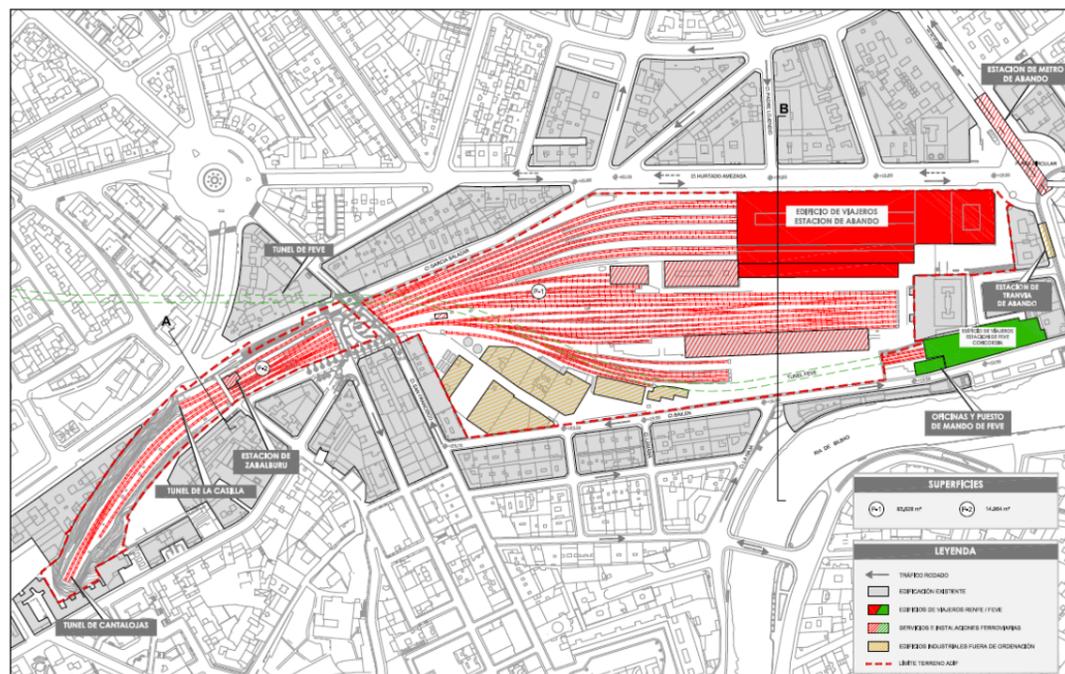
La actual estación de Abando ocupa una parcela que tiene una anchura media de 200 metros y una longitud máxima de 450 metros (sin incluir el edificio de vestíbulo) situada en pleno centro de Bilbao. La parcela está delimitada lateralmente por las calles García Salazar, Hurtado de Amézaga y Bailén y longitudinalmente por la calle San Francisco y la plaza Circular.



Estación de Abando. Situación actual

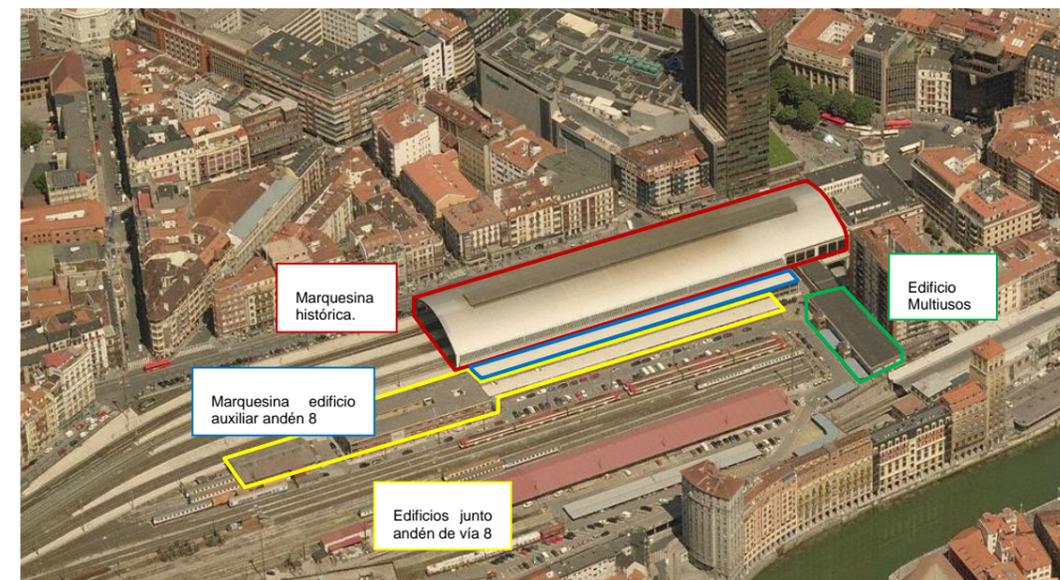
La estación de Abando es en fondo de saco y dispone de ocho vías para el servicio de viajeros, seis situadas dentro de la marquesina histórica y dos ubicadas en una nave adyacente con la siguiente distribución:

- Cuatro que se utiliza para servicios de Cercanías (2 para la línea C2 y otras 2 para las líneas C1 y C2)
- Cuatro para servicios de largo recorrido
- Dispone además de diversas vías y servicios de apoyo



Estación Bilbao-Abando – Situación Actual

La estación tiene dos estructuras claramente diferenciadas. Un edificio en forma de U, que en su parte más alta alcanza las cinco plantas, y una nave que a modo de marquesina semicircular cubre el haz de vías y los andenes.



Edificios existentes.

A 500 m de la estación de Abando se ubica el Apeadero de Zabalburu perteneciente a la línea C-1 y C-2 de la red de Cercanías Bilbao.

El acceso a la estación se sitúa sobre una pasarela que cruza el haz de vías y de la cual parten unas escaleras mecánicas cubiertas que finalizan su recorrido en un andén central al que dan servicios dos vías.

Junto a la estación de Abando está ubicada la estación de La Concordia. El edificio de viajeros de esta estación da fachada a la calle Bailén.

Esta estación acoge los servicios de RENFE Ancho Métrico de cercanías (Balmeda-Bilbao/Concordia) y larga distancia procedentes de León y/o Santander, para lo que cuenta con dos andenes laterales de aproximadamente 120 metros de longitud y una vía central de apartado. Además, en determinadas jornadas la estación alberga el estacionamiento del Trascantábrico, haciendo el cambio de marcha mediante la vía central.

4.2.1. Red en ejecución

Tal y como se ha indicado, la “Y Vasca”, se encuentra en un alto grado de desarrollo, quedando más retrasados alguno de los tramos del nudo de Bergara, y los accesos a la capitales Vascas.

Se adjunta actualizado el estado de los tramos de la Y Vasca a 30 de septiembre de 2018, donde se observa que el tramo objeto de este estudio (Basauri-Bilbao) se encuentra en fase de estudio y proyecto. Este tramo conecta con el tramo ya construido Galdakao- Basauri.



Fuente: ETS

4.3. Tráficos

Los servicios de transporte ferroviario que se prestan en la actualidad en las líneas de ancho ibérico del entorno de la estación de Bilbao Abando comprenden tanto tráfico de viajeros como de mercancías.

Cabe destacar que, debido a la existencia de la Bifurcación de La Casilla, no se realiza el acceso de los trenes de mercancías a la estación de Abando en su encaminamiento hacia/desde las terminales de mercancías (principalmente, el Puerto de Bilbao). No obstante, la configuración de dicha bifurcación resulta un condicionante a la explotación de los servicios de viajeros, en particular Cercanías

con origen/destino en la estación de Abando; ello se debe al cizallamiento de la vía general impar de los trenes de mercancías en su incorporación a la línea Bilbao – Casetas.

4.3.1. Tráficos actuales

4.3.1.1. Ancho ibérico. Viajeros

El transporte de viajeros por ferrocarril en la RFIG se desarrolla en exclusiva por la empresa pública RENFE. La clasificación de servicios está diferenciada por áreas de negocio que prestan servicios agrupados por características comunes: trenes de Larga Distancia, trenes de Media Distancia y trenes de Cercanías.

En la línea Miranda de Ebro – Bilbao, se prestan servicios de Larga Distancia y Cercanías. Las líneas Bilbao – Santurtzi y Deseru-Barakaldo – Muskiz sólo cuentan con servicios de Cercanías.

Se desarrolla a continuación el detalle de los servicios de viajeros que se prestan en las líneas anteriormente citadas, diferenciando por tipología de servicios.

▸ Línea Miranda de Ebro – Bilbao

Los servicios que opera RENFE Larga Distancia son los siguientes:

- Servicio ALVIA Madrid - Bilbao. 2 trenes por sentido al día, salvo los sábados y domingos en los que se reduce a 1 servicio. Se prestan con trenes de la serie 120 de Renfe.
- Servicio ALVIA Barcelona - Bilbao. 2 trenes por sentido al día, todos los días de la semana, excepto los sábados en los que se prestan 2 servicios sentido Bilbao y 1 sentido Barcelona, y los domingos con un único servicio en sentido Bilbao y 2 sentido Barcelona. Los servicios se efectúan con trenes de la serie 120 de Renfe.
- Servicio Intercity Vigo/La Coruña - Bilbao/Irún. 1 tren por sentido al día, de lunes a domingo. Los servicios se prestan con material convencional; coches ARCO remolcados por locomotora eléctrica de la serie 252 de Renfe.

Los tráficos que RENFE Cercanías actualmente opera en la línea Miranda de Ebro – Bilbao son los correspondientes a la línea C3 (Orduña – Bilbao) del núcleo de Bilbao.

En días laborables, cuenta con 73 circulaciones por sentido, de las cuáles 42 operan hasta Orduña y el resto finalizan en Llodio.

La frecuencia en hora punta es de 10 minutos. En hora valle varía entre los 20 y 30 minutos.

▸ Línea Bilbao – Desertu Barakaldo – Santurtzi/Muskiz

Los tráficos que RENFE Cercanías presta en esta línea son los correspondientes a las líneas C1 (Bilbao – Santurtzi) y C2 (Bilbao – Muskiz) del núcleo de Bilbao.

En días laborables, cuenta con 46 circulaciones por sentido entre Bilbao y Santurtzi (línea C1) y 45 entre Bilbao y Muskiz (línea C2). Por tanto, en el tramo compartido por las dos líneas Bilbao – Desertu Barakaldo, existen 91 servicios por sentido al día.

La frecuencia en cada una de las líneas es de 20 minutos en hora punta. En hora valle es de 30 minutos. En el tramo compartido, de 10 minutos en hora punta y de 15 minutos en hora valle.

4.3.1.2. Ancho ibérico. Mercancías

El transporte de mercancías es prestado, en el entorno de Bilbao, tanto por la empresa pública RENFE como por operadores privados.

Las terminales del entorno de Bilbao, receptoras y emisoras de trenes de mercancías, generan los siguientes tráficos:

- Bilbao Mercancías (atiende al tráfico del puerto de Bilbao). Mayoritariamente materia prima industrial y mercancías peligrosas.
- Sestao Urbinaga (presta servicio a la factoría de ArcelorMittal Sestao). Productos siderúrgicos.

Con la fecha febrero de 2018 como referencia, el número de trenes de mercancías en la línea Miranda de Ebro – Bilbao (y su derivación hacia Desertu-Barakaldo) es

de 41 por sentido a la semana, siendo el miércoles el día que más tráficos presenta (20 en ambos sentidos), tal como se muestra en la siguiente tabla.

| | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| Trenes / día hacia Bilbao | 6 | 7 | 11 | 7 | 8 | 2 | 0 |
| Trenes / día desde Bilbao | 9 | 8 | 9 | 8 | 5 | 2 | 0 |

4.3.1.3. Ancho métrico. Viajeros

El transporte de viajeros por ferrocarril en la Red de Ancho Métrico (RAM) se desarrolla en exclusiva por RENFE Ancho Métrico que es una división comercial de la empresa pública RENFE.

De la estación de Bilbao Concordia parte una línea de ancho métrico que en Aranguren se bifurca a León y Santander. En el tramo Bilbao – Aranguren, se prestan actualmente servicios Regionales y de Cercanías, además de la circulación del tren turístico Transcantábrico.

▸ Línea Bilbao Concordia – Aranguren – León/Santander

Los servicios regionales que se prestan en el tramo Bilbao – Aranguren son los siguientes:

- Servicio Regional R3 Santander - Bilbao. 2 trenes por sentido al día entre Santander y Bilbao.
- Servicio Regional R4 León – Bilbao. 1 tren por sentido al día entre León y Bilbao

Los servicios de Cercanías corresponden a la línea C-4f Bilbao – La Calzada. En días laborables, cuenta con 28 servicios por sentido al día entre Bilbao y La Calzada.

Además, se dispone del servicio turístico Transcantábrico entre los meses de marzo y octubre. Cuenta con 2 trenes semanales que realizan los siguientes recorridos:

- Transcantábrico Clásico: Santiago de Compostela - Bilbao – León.

- Transcantábrico Gran Lujo: Santiago de Compostela – Bilbao -San Sebastián.

4.3.2. Tráficos previstos

4.3.2.1. Ancho ibérico. Viajeros

Se prevé un transvase de los servicios de Larga Distancia de la línea convencional Miranda de Ebro - Bilbao a la futura Línea de Alta Velocidad (Y vasca). En este sentido, el Esquema de servicios del Corredor Atlántico, elaborado por ADIF-Alta Velocidad (Julio 2017) considera la circulación de un único servicio de Larga Distancia por sentido al día a Bilbao en el horizonte temporal del año 2024.

Si bien no se dispone de un estudio de demanda específico para los servicios de Cercanías no se considera que se produzcan cambios significativos en relación a los tráfico que son prestados en la actualidad.

4.3.2.2. Ancho métrico. Viajeros

No se prevén cambios con respecto a la situación actual.

4.3.2.3. Ancho estándar. Viajeros

Los tráfico considerados en la nueva Línea de Alta Velocidad (Y vasca) que conectará Bilbao con el resto de capitales vascas, son los recogidos en la última estimación (marzo 2018) realizada por la Subdirección de Programas de Inversiones y Análisis de la Demanda de ADIF, a través de su propuesta de servicios ferroviarios por la Y vasca para el horizonte temporal del año 2030.

Los tráfico de viajeros estimados corresponden a servicios de altas prestaciones (Larga Distancia y Media Distancia) en ancho estándar que circularán por la Y vasca. Los servicios previstos a Bilbao se indican en la siguiente tabla.

| Relación ferroviaria | Nº servicios sentido/día |
|---|--------------------------|
| Larga Distancia Madrid – Bilbao/San Sebastián ¹ | 10 |
| Larga Distancia Barcelona – Bilbao/San Sebastián ² | 5 |
| Larga Distancia Galicia – Bilbao/San Sebastián | 1 |
| Larga Distancia Bilbao – San Sebastián - París | 1 |
| Media Distancia Vitoria – Bilbao ³ | 14 |
| Media Distancia Bilbao – San Sebastián | 12 |
| Media Distancia Bilbao - Pamplona | 3 |

¹: 7 circulan a San Sebastián

²: 3 circulan a San Sebastián

³: Incluye los servicios Pamplona - Vitoria – Bilbao (2)

Los servicios de Larga Distancia Madrid – Bilbao/San Sebastián, Barcelona – Bilbao/San Sebastián y Galicia – Bilbao/San Sebastián circularán con dos ramas acopladas, realizándose el acople o desacople (en función del sentido de circulación), en la estación de Vitoria.

Los valores anteriormente expresados proceden del “Estudio de demanda de la LAV Madrid -Burgos-País Vasco” dirigido por ADIF, salvo para Pamplona, que se derivan de las estimaciones realizadas en el estudio de demanda de viajeros dirigido por la AEIE Vitoria-Dax.

4.3.2.4. Ancho ibérico. Mercancías

En el estudio de referencia, se estima la circulación de 8 trenes de mercancías por sentido al día a Bilbao para el horizonte temporal planteado.

4.3.2.5. Ancho estándar. Mercancías

En relación a los servicios de mercancías de ancho estándar previstos por la Y Vasca con origen/destino Bilbao, los estudios de la AEIE Vitoria-Dax estiman un potencial de 3 trenes por sentido al día en el horizonte del año 2023.

5. Condicionantes normativos

5.1. Normativa de aplicación

La normativa considerada para el diseño de los accesos y de la estación es la siguiente:

5.1.1. Normativa de Trazado, Infraestructura y Superestructura

- Normas ADIF Vía (NAV) y Normas ADIF Plataforma (NAP) vigentes
- Instrucciones Generales para los Proyectos de Plataforma (IGP). Edición Junio 2011 v2
- Borrador de la Orden FOM por la que se aprueba la Instrucción Ferroviaria para el Proyecto y Construcción del Subsistema de Infraestructura (IFI-2016)
- Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la <<Instrucción ferroviaria de gálibos>>.
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario.
- REGLAMENTO (UE) Nº 1299/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de noviembre de 2014 relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema <<infraestructura>> en el sistema ferroviario de la Unión Europea.
- REGLAMENTO (UE) Nº 1303/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de noviembre de 2014 sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la <<seguridad en los túneles ferroviarios>> del sistema ferroviario de la Unión Europea.
- NAS 840. 1ª Edición. Norma ADIF Señalización. Requisitos Funcionales y Reglas de Ingeniería ERTMS Nivel 1 y Nivel 2.

5.1.2. Normativa de Accesibilidad

- RD 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad. (LEY 51/2003: LIONDAU, de 2 de diciembre). Este Decreto ha quedado ampliado por el RD 1276/2011, de 16 de septiembre, de adaptación normativa a la Convención

Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad. (LEY 26/2011, de 1 de Agosto, modificando distintos artículos de la LEY 51/2003: LIONDAU).

- RD 1276/2011, de 16 de septiembre, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad.
- REGLAMENTO (UE) Nº 1300/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de noviembre de 2014 sobre la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) relativa a la accesibilidad del sistema ferroviario de la Unión para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida.
- ORDEN VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- RD 505/2007, de 20 de Abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. (LEY 51/2003: LIONDAU, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades y Accesibilidad Universal de las personas con Discapacidad).
- CTE DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad. Actualizado a Marzo de 2010. Incluye las modificaciones del R. D. 173/2010, de 19 de Febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (BOE 11 de Marzo de 2010).
- Decreto 126/2001, de 10 de Julio, por el que se aprueban Normas Técnicas sobre Condiciones de Accesibilidad en el Transporte en el País Vasco.
- Decreto 68/2000, de 11 de Abril, por el que se aprueban las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación, de desarrollo de la Ley 20/1997, de 4 de Diciembre, sobre promoción de la Accesibilidad en el País Vasco.

6. Condicionantes y recomendaciones de diseño

6.1. Condicionantes y recomendaciones geométricas, arquitectónicas y urbanas

Los principales condicionantes de diseño son los siguientes:

6.1.1. Condicionantes geométricos

6.1.1.1. Criterios generales

La normativa vigente referente a la “interoperabilidad relativa a la seguridad de túneles ferroviarios” determina que cualquier modificación del mismo implica la actuación integral. Es por ello que se debe prescindir de rebajar la rasante de los túneles existentes.

Por lo tanto, como criterio para encajar la configuración de las vías y los longitudinales en el nivel -1, debe tenerse en cuenta que la cota de vía a la salida de los túneles de Cantalojas (línea C3) y el túnel del BPT (líneas C1 y C2), debe respetarse.

REGLAMENTO (UE) Nº 1303/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de noviembre de 2014

sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea

(Texto pertinente a efectos del EEE)

1.1.1. Ámbito de aplicación relativo a los túneles

- La presente ETI se aplica a los túneles nuevos, renovados y acondicionados, integrados en la red ferroviaria de la Unión Europea, que sean conformes con la definición de la cláusula 2.4 de esta ETI.
- Las estaciones que formen parte del túnel deberán cumplir las normas nacionales en materia de seguridad contra incendios. Cuando estas se utilicen como zonas seguras, deberán cumplir únicamente las especificaciones de las cláusulas 4.2.1.5.1, 4.2.1.5.2 y 4.2.1.5.3 de la presente ETI. Cuando las estaciones se utilicen como puntos de lucha contra incendios, deberán cumplir únicamente las especificaciones de las cláusulas 4.2.1.7, letra c), y 4.2.1.7, letra e), de la presente ETI.

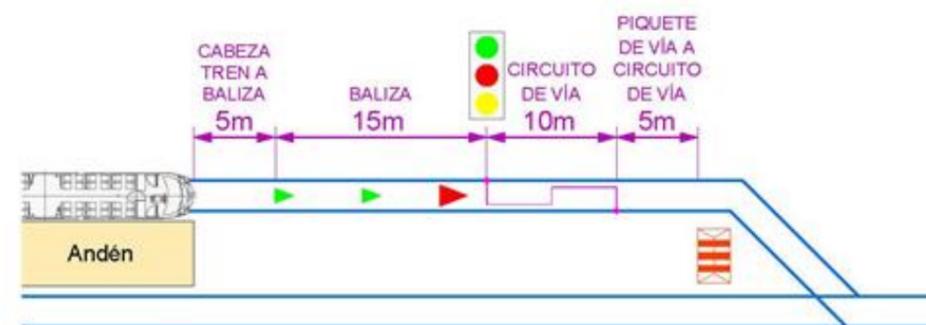
2.4. Definiciones

A efectos de la presente ETI, se utilizarán las siguientes definiciones:

- Túnel ferroviario: un túnel ferroviario es una excavación o una construcción alrededor de las vías que permite que el ferrocarril pase, por ejemplo, por debajo del terreno, edificios o agua. La longitud de un túnel viene definida por la longitud cuya sección transversal está totalmente confinada, medida al nivel del carril. Un túnel en el ámbito de la presente ETI es el que tiene una longitud igual o superior a 0,1 km. Cuando determinados requisitos sean de aplicación solo en túneles por encima de una longitud, los umbrales se indican en las cláusulas correspondientes.

Los criterios adoptados para determinar la longitud útil de andén vienen definidos por los siguientes aspectos:

- Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones. Entre extremo de andén y el piquete de vía de los desvíos debe mantenerse la distancia requerida por el sistema de señalización ERTMS, cuyo mínimo debe ser de 35 m (5 m entre piquete y circuito de vía, 10 m de circuito de vía a partir del piquete, señal, 15 m de balizas, y 5 m entre cabeza de tren y última baliza).



- Parámetros del propio andén/vía:
 - Radio interoperable del andén (mayor o igual de 300 metros)
 - Anchura mínima de andén necesaria determinada principalmente por la sección libre de paso que dejan los núcleos de comunicación, por el volumen de los viajeros que suben y bajan, por accesibilidad, por los diferentes servicios al tren prestados en estaciones (limpieza, catering...) y por evacuación. Según la configuración y tipología de los núcleos de comunicación y /o evacuación, deberá siempre garantizarse en los andenes el cumplimiento del REAL DECRETO 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad. (LEY 51/2003: LIONDAU, de 2 de diciembre). Este Decreto ha quedado ampliado por el REAL DECRETO 1276/2011, de 16 de septiembre, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad. (LEY 26/2011, de 1 de agosto, modificando distintos artículos de la LEY 51/2003: LIONDAU). Aunque el ancho no

tiene que ser el mismo en toda su longitud, es recomendable en andenes que dan servicio a dos vías un ancho de 9 metros como mínimo, ampliándose si fuera necesario por los diferentes criterios citados para lograr la correcta integración en los mismos, principalmente de estructura y elementos de comunicación y/o evacuación.

- Para las toperas de altas prestaciones han de considerarse 7 metros de longitud y se ha de evitar embeberse en andén.
- En virtud de los requerimientos de Adif, por seguridad se debe mantener una longitud de 10 metros entre topera y cabeza de tren.

Por lo que aparatos se refiere, se debe evitar en la medida de lo posible la elección de aparatos cuyo coste de mantenimiento es elevado (p.e. Travesías de doble unión).

La separación entre aparatos de vía está condicionada por la distancia mínima entre soldaduras especificada en la norma NAV 3-3-2.1., donde para longitudes menores a 6 metros en tramos con velocidad igual o menor a 160km/h viene fijada el tipo de soldadura a realizar.

Por lo que estructuras se refiere, no se deben sobrepasar luces de 30 metros, longitud determinada por el transporte de elementos prefabricados a obra.

Por último y no menos importante, se debería garantizar la explotación ferroviaria durante las obras de la nueva terminal.

6.1.1.2. Criterios para el Nivel de Alta Velocidad (Nivel -2)

La solución propuesta ha de tener como mínimo 4 vías de longitud útil mayor o igual a 400 metros. La altura, siendo ésta la distancia vertical que existe desde el plano horizontal del andén hasta la cota cabeza carril ha de ser de 76 cm.

Tal y como se establece en la "NAS 840. 1ª Edición. Norma ADIF Señalización. Requisitos Funcionales y Reglas de la Ingeniería ERTMS Nivel 1 y Nivel 2. Parte 2. Reglas Generales. Junio 2017", en las toperas el Final de la Autorización de Movimiento (EoA) se ubicará 10 metros antes de la topera en el sentido de la marcha.

Por lo que a la funcionalidad se refiere, la solución adoptada debe garantizar dobles encaminamientos en la mayoría de las vías.

6.1.1.3. Criterios para el Nivel Cercanías y Ancho Métrico (Nivel -1).

El andén de Ancho Métrico ha de tener como mínimo 251 metros para apartar el Transcantábrico.

Se establece una longitud de vía útil en relación a la estación de Miribilla, cuyos andenes cuentan con la menor longitud útil de toda la red local. La adopción de la longitud final de andén vendrá establecida por la máxima longitud de modelo de tren existente en la flota actual de RENFE (serie 464) que permita estacionar en la citada estación.

Del mismo modo, uno de los andenes deberá contar con la longitud suficiente para dar servicio a trenes de larga distancia durante la ejecución de las obras.

La altura de cota cabeza carril a andén es variable.

- El andén 1, destinado a Ancho Métrico, se debe contemplar a 1,05 metros.
- El andén 2 y 3 (vía 5), destinados a la C1 y C2, se debe contemplar a 1,05 metros.
- El andén 3 (vía 6) y 4, destinado a la C3 y otros servicios se debe contemplar a 0,68 metros.

Por último, se deben conectar ambos corredores ferroviarios (C1-C2 y C-3).

6.1.2. Condicionantes Arquitectónicos

6.1.2.1. Situación de la estación respecto a la ciudad y accesos

Es importante conocer cuál será la situación de la estación dentro de la trama urbana, pues este factor influirá a la hora de determinar el potencial para ubicar espacios comerciales con éxito, además de que nos permitirá analizar la dependencia de otros medios de transporte condicionando esto la tipología de la estación.

Como criterio general en las estaciones en el entorno urbano primará por un lado la búsqueda de potencialidad de los locales comerciales y por otro, en el diseño, la relación entre los diferentes modos de transporte, es decir la intermodalidad.

Además, se deberá generar un nuevo acceso principal al conjunto de la estación, que canalice todos los flujos de viajeros y permita la integración del patrimonio histórico de Bilbao en los mismos.

6.1.2.2. Circulaciones y distribuciones de espacio

Será necesario estudiar la conexión con la situación actual del edificio Abando con el nuevo conjunto de la estación, así como la integración de los nuevos núcleos verticales de comunicación que resulten necesarios. Además, por el vestíbulo actual de Abando se accede a la red de Metro de Bilbao, con lo que es necesario estudiar dicha conexión y reducir, en la medida de lo posible, los recorridos de conexión entre ambas redes de transporte.

Se deben evitar interferencias entre ambos flujos de viajeros, con lo que los vestíbulos de Cercanías y Alta Velocidad deberán estar separados.

La nueva superficie destinada a usos terciarios deberá integrarse en el conjunto de la estación de manera que el flujo comercial no cause interferencias con los flujos de viajeros de Cercanías y Alta Velocidad.

6.1.2.3. Programa de necesidades

El nuevo conjunto de la estación deberá cumplir las premisas indicadas en el programa de necesidades proporcionado por ADIF a fecha de Junio de 2017, adjunto en el Anejo 07. Integración urbana y arquitectura del presente documento.

6.1.2.3.1. Vestíbulo principal o vestíbulos de la estación

El vestíbulo principal o vestíbulos de la estación son espacios de gran importancia en el edificio de viajeros, pues sirven de lugar de acogida de la mayor parte del conjunto de servicios ofrecidos en la estación, así como de área de espera fundamental para la mayoría de los viajeros. Sus dimensiones y proporciones son vitales para el conjunto de la estación. Han de dimensionarse de tal forma que los viajeros se sientan cómodos en ellos, con unos niveles de acabados tales que reflejen un suficiente nivel de calidad al tiempo que eviten un deterioro excesivamente rápido con el paso del tiempo.

6.1.2.3.2. Sala de embarques

Se entiende la sala de embarque de una estación como aquel espacio aislado del vestíbulo principal, de paso entre éste y los andenes, en el que sólo tienen cabida los viajeros con billete. La función principal de este espacio debe ser la de permitir una gestión más eficiente del control de equipajes.

La solución debe permitir realizar este control de equipajes previo al acceso a la sala, desde la que a su vez se puede acceder a un conjunto de andenes.

6.1.2.3.3. Área de explotación pública

El área de explotación pública se concibe como un área destinada a los servicios ferroviarios de información, venta y atención al cliente de los distintos operadores ferroviarios. En función del tipo de estación podrá configurarse este espacio o bien como taquilla en donde los servicios se ofrecen mediante puestos de venta directos al vestíbulo (ventanillas), sin un espacio específico para las colas ocupando éstas, por tanto, el vestíbulo, o bien como Área de Venta en donde el espacio cuenta con una zona para el público y sus consiguientes colas, otra para los puestos de venta y un espacio para despachos destinados al público (atención al cliente, despacho para el supervisor comercial y para el factor encargado).

El resto de las zonas asociadas a la venta y atención al cliente como son almacenes, instalaciones, aseos y vestuarios, deberán situarse en otras áreas de la estación de "menor valor" (sin fachada a vestíbulo) aunque relacionadas con las primeras.

6.1.2.3.4. Área de explotación privada

El área de explotación privada consiste en todos aquellos espacios necesarios dentro de una estación para albergar, por un lado, al personal y, por otro, los servicios necesarios para permitir la explotación de la misma.

Dependiendo de la estación y de su importancia dentro de la estructura organizativa de ADIF se reservará espacio dentro del edificio de viajeros para Oficinas para la Jefatura de Explotación, siendo imprescindible el análisis pormenorizado de cada caso.

Otras zonas dentro del área de explotación privada es la reservada para vestuarios para las contratistas que pueda haber en la estación, así como para los operadores que pudieran solicitarlas.

Por último, también incluye otros locales como son los reservados para Policía, Gabinete de Circulación, etc, y otros servicios que dependerán, no tanto del tamaño y tipología de estación, sino de las necesidades particulares de cada zona.

Además, y dentro del área de explotación, será necesario dejar una reserva de almacenes para la estación que podrán estar diferenciados en almacén general para la estación, almacén de limpieza, almacén de mantenimiento y almacén para sillas de ruedas.

6.1.2.3.5. Locales comerciales

El buen diseño comercial se basa en la distribución estratégica de los locales comerciales en la estación, así como su correcto dimensionamiento e imagen, para conseguir generar los máximos recursos económicos posibles que compensen los gastos de explotación que se producen en la estación y permitir así tener sostenibilidad económica.

La ubicación de los locales comerciales deberá estar en el principal flujo de la estación, potenciando el “paseo comercial” y la agrupación de espacios comerciales de forma que permita una máxima flexibilidad en explotación de los mismos.

En cuanto al diseño de los locales, se permitirá formar unidades cuyas proporciones cumplan que el fondo nunca superará el doble de la fachada. En cualquier caso, para una implantación más detallada, dimensionado y diseño se deberán seguir las directrices desarrolladas en el capítulo 8.1. Diseño comercial, del MANUAL DE ESTACIONES DE VIAJEROS elaborado por ADIF.

6.1.2.3.6. Sala de Autoridades y Salas Club

Las Sala de autoridades están concebidas para dar cabida a las autoridades institucionales en su paso por la estación. Debe estar situada en el edificio de viajeros de tal forma que se cumplan los requisitos siguientes:

- Acceso directo desde sus vehículos a la sala, sin cruzarse con el público en general o haciéndolo en un recorrido mínimo.

- Acceso directo desde la sala a los andenes sin necesidad de pasar por los escáneres de equipajes, cruzándose también en el menor espacio posible con el resto de viajeros.

La sala club es el área reservada y exclusiva con altos niveles de confort ofrecida por el operador para viajeros con billete específico (preferente, etc) para estancia antes de la salida del tren. Aunque es el Operador el que establece la necesidad de dicho servicio el proyectista debe prever el espacio para su implantación y siempre considerando la posibilidad de dedicar el espacio a otros usos, en caso de no ser necesario.

6.1.2.3.7. Aseos

La estación deberá contar con aseos públicos, diferenciados por sexos, y al menos con un aseo adaptado a PMR's que podrá ser independiente de los anteriores. Se situarán en ubicaciones con una fácil localización mediante señalización, evitando las fachadas principales hacia el vestíbulo.

Las características de los aseos se encuentran definidas en el MANUAL DE ESTACIONES DE VIAJEROS elaborado por ADIF.

6.1.2.3.8. Instalaciones

El dimensionamiento y características de las instalaciones de las estaciones se hará de acuerdo a lo especificado en el MANUAL DE ESTACIONES DE VIAJEROS elaborado por ADIF.

Dado que las instalaciones asociadas a una estación condicionan los gastos de mantenimiento es muy importante que los parámetros de confort de la estación, en cuanto a climatización e iluminación, sean establecidos en el diseño acorde a la tipología de estación.

6.1.2.4. Andenes

6.1.2.4.1. Anchura

La anchura del andén viene determinada principalmente por la sección libre de paso que dejan los núcleos de comunicación, por el volumen de los viajeros que suben y bajan, por accesibilidad, por los diferentes servicios al tren prestados en estaciones (limpieza, catering...) y por evacuación. Aunque el ancho no tiene que

ser el mismo en toda su longitud, es recomendable en andenes que dan servicio a dos vías un ancho de aproximadamente 9 metros al menos, ampliándose si fuera necesario por los diferentes criterios citados para lograr la correcta integración en los mismos, principalmente de estructura y elementos de comunicación y/o evacuación.

Las estaciones término, con un edificio sobre vías o en topera, suelen dar servicio a líneas de alta velocidad y/o largo recorrido, media distancia y cercanías (en muchos casos) con un haz de vías compuesto por 3 ó 4 andenes, como mínimo. Son estaciones que necesitan en andenes, generalmente, servicios de catering y limpieza de trenes, con lo que su dimensionado debe contemplar el paso de vehículos y equipos que dan servicio al tren. Además, los andenes han de disponer de espacio para almacenamiento de útiles de limpieza.

6.1.2.4.2. Evacuación

En los andenes se deben prever los núcleos de evacuación de los mismos, localizados cada 50/100 metros según la disposición y recorridos de evacuación. Además, es totalmente necesaria la coincidencia vertical de los andenes de los niveles Cercanías y Alta Velocidad para la correcta integración de núcleos verticales de evacuación y de la estructura portante de las losas de ambos niveles.

6.1.2.5. Conversación del patrimonio histórico de Bilbao

La conservación e integración de los elementos del patrimonio histórico de Bilbao en la nueva estación deberá cumplir con las premisas indicadas en el programa de necesidades proporcionado por ADIF a fecha de Junio de 2017.

6.1.2.5.1. Edificio Abando y marquesina histórica

Debe integrarse el edificio actual Abando con la nueva estación pudiendo conservarse la zona comercial asociada a los flujos principales de viajero de Alta Velocidad y Cercanías. Además, el conjunto debería mantenerse como un hito significativo dentro de la ciudad de Bilbao.

La vidriera que remata la nave de la estación es uno de los elementos más representativos de la estación de Abando. La propia nave de los andenes es un elemento de gran interés con sus grandes cerchas de acero que forman junto a la vidriera un conjunto que interesaría respetar por su valor arquitectónico. Dicha

nave, gracias a su gran luz y altura, genera un gran volumen que podría facilitar múltiples usos.

6.1.2.5.2. Edificio de la Concordia

Debe desarrollarse la integración y la utilización del edificio de la antigua estación de Ancho Métrico de Bilbao - La Concordia, de gran valor arquitectónico, dada su singular fachada a la ría.

6.1.3. Urbanismo

Debido al carácter integrador de la actuación, el desarrollo de la misma se ha coordinado con el Gobierno Vasco y resto de instituciones locales a través de la Comisión Interinstitucional para la llevada de la Alta Velocidad a la ciudad de Bilbao.

6.1.3.1. Liberación de suelo

Es necesario conseguir la liberación de la mayor superficie de suelo posible para el desarrollo urbanístico de Bilbao y muy recomendable que dicha superficie esté concentrada para lograr una mejor integración urbana.

6.1.3.2. Integración urbana

Debe lograrse una total regeneración urbana mediante la permeabilidad entre los barrios de Abando y San Francisco, históricamente divididos por el ferrocarril. Para ello, se garantizará la recuperación e integración del barrio de San Francisco, zona actualmente degradada del casco histórico de Bilbao.

Un punto clave a tener en cuenta en la actuación para la lograr la integración urbana es la revitalización de la calle Bailén, como eje articulador de la actuación.

6.1.3.3. Plan urbanístico

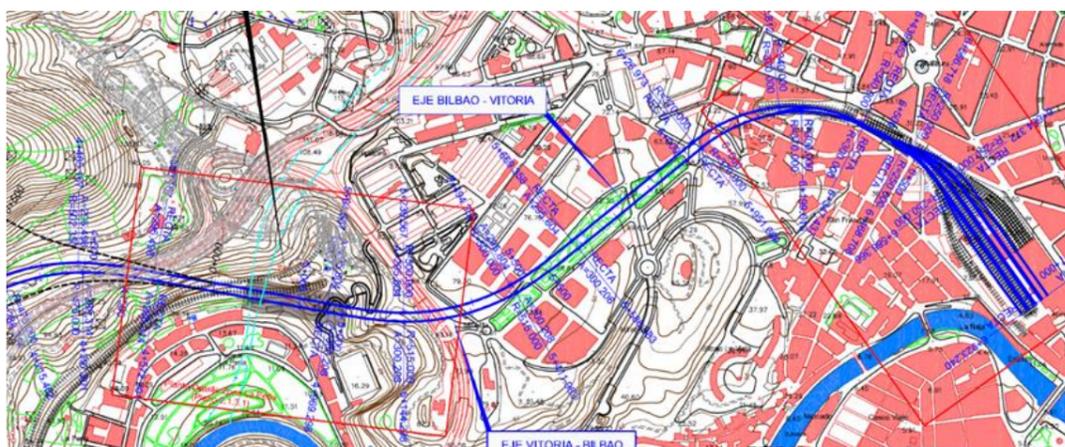
El entorno de la nueva estación deberá cumplir las premisas indicadas en el programa de necesidades proporcionado por ADIF a fecha de Junio de 2017.

6.2. Principales condicionantes físicos

6.2.1. Canal de acceso a Bilbao – Abando

A partir de los estudios anteriormente mencionados, y una vez que se ha decidido la disposición de vías en dos niveles, se ha procedido a analizar los canales de acceso del nivel de Alta Velocidad.

Los distintos estudios previos realizados hasta la fecha han ido encaminados a acceder a Bilbao Abando tanto por el túnel actual de Cantalojas como por el este de la estación de Miribilla.



Acceso Abando por Miribilla. E.I. "Acceso de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco a Bilbao"

La conexión ferroviaria atravesando el antiguo Coto Minero de Miribilla (minas San Luis, Abandonada y Malaespera) obliga a un estudio pormenorizado de la ubicación de las galerías mineras.

La intensa acción antrópica desarrollada en esta zona industrial ha originado alteraciones geomorfológicas importantes.

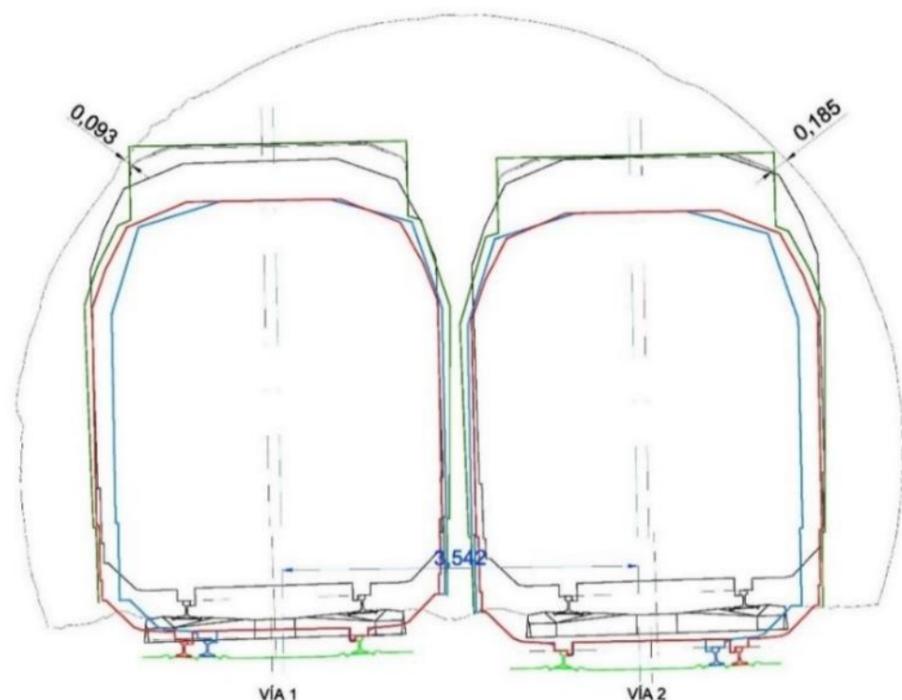
Destacan entre estos rellenos la generación de importantes espesores, bien para la infraestructura viaria (terraplenes de autopistas, carreteras y ferrocarril), bien para las explanaciones de urbanización (como las de Miribilla y La Peña) o los vertidos mineros, que alcanzan espesores de más de 30 metros.

Además de los rellenos, destacan también los escarpes asociados a la construcción de la infraestructura viaria, como los derivados de actividades mineras, entre los que destacan las excavaciones de la antigua mina a cielo abierto de Malaespera, ocupadas en la actualidad por un campo de fútbol.



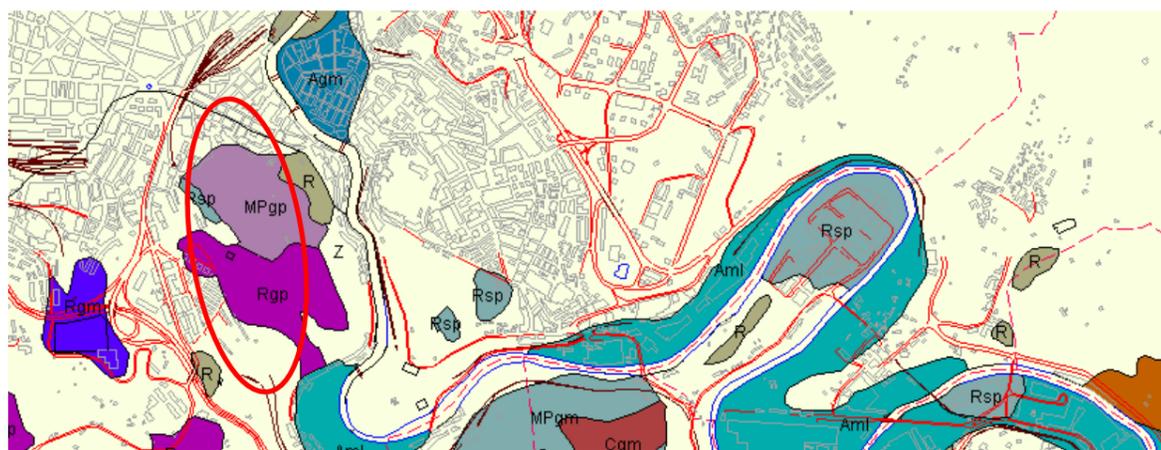
Vista de la explotación minera en los años 60 y vista del barrio de Miribilla en la actualidad

Los accesos por el túnel actual de Cantalojas con la implantación de un tercer hilo, además de tener una incidencia negativa directa sobre la capacidad de la línea actual, requiere actuaciones de gran envergadura para poder implantar el gálibo ferroviario requerido por la Instrucción Ferroviaria de Gálibos aprobada de Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio.



Conocidos los problemas geotécnicos derivados de los distintos niveles de galerías mineras existentes bajo el nuevo barrio de Miribilla y los problemas que ocasiona adaptar el túnel de Cantalojas se ha analizado la posibilidad de trazar nuevos corredores ferroviarios.

Estos corredores van orientados a evitar esta zona conflictiva, desplazando la traza bajo el barrio de San Adrián e intentando pasar bajo el sistema viario existente en la medida de lo posible, a suficiente profundidad para no afectar cimentaciones de edificaciones existentes.



Mapa Temático de Formaciones superficiales. Fuente: Ente Vasco de la Energía (EVE).

Por lo anteriormente comentado, y por las experiencias existentes en otros proyectos de acceso ferroviario a ciudades importantes donde han existido serios problemas de ruido, vibraciones y grietas cuando se han planteado túneles bajo edificaciones existentes, se proyecta la entrada a la estación por el corredor bajo la calle Juan de Garay, bajo los distintos túneles ferroviarios (Ancho Métrico, by-pass de mercancías en ancho convencional y túnel del BPT). El trazado por este nuevo corredor hace que se tengan que adaptar las configuraciones de estaciones que se han estudiado hasta la fecha.

6.2.2. Estación de Abando

A continuación, se detallan los condicionantes principales existentes en el entorno de la futura estación a dos niveles, y que de alguna manera influyen en las posibles soluciones a implantar:

6.2.2.1. Túnel del B.P.T.



El túnel de Zabalburu del B.P.T. da servicio a las líneas de Cercanías C1 y C2. Éste se encuentra situado entre las estaciones de Zabalburu y Amézola. La cota de vía en la boca de salida del túnel, condiciona el longitudinal de acceso de la estación en el nivel de cercanías, ya que no se contempla realizar actuaciones que suponga rebajes en este túnel, tal y cómo se ha indicado ya anteriormente en el apartado 6.1.1.1 de la presente memoria.

6.2.2.2. Estación de Zabalburu



La estación, inaugurada en el año 2000 por la sociedad Bilbao Ría 2000 da servicio a las líneas C1 y C2 de Cercanías. No obstante, la pendiente necesaria para conectar con el nivel -1 hace inviable su reposición una vez puesta en servicio la nueva infraestructura.

6.2.2.3. Trinchera existente



La trinchera ferroviaria existente cuenta con una sección variable de entre 20 y 35 metros partiendo en dos los barrios de Zabálburu y San Francisco. Condiciona tanto las situaciones ferroviarias provisionales para garantizar la continuidad del tráfico ferroviario, como el diseño del cajón ferroviario.

6.2.2.4. Estructura de San Francisco



Esta estructura conforma la unión peatonal y de tráfico rodado entre los barrios de Zabalburu y San Francisco. La afección de esta estructura durante las distintas fases de construcción, obliga a dar alternativas al tráfico viario durante la fase de obras, por los viarios existentes.

6.2.2.5. Túnel de ancho métrico



El túnel de RENFE Ancho métrico atraviesa bajo la playa de vías existente, uniendo las estaciones de Bilbao-La Concordia y Amézola de todas las líneas de la RAM de Bilbao.

6.2.2.6. Edificaciones existentes en la parcela ferroviaria

En la parcela de la actual estación hay una serie de edificios que se prevé que pueden ser afectados.

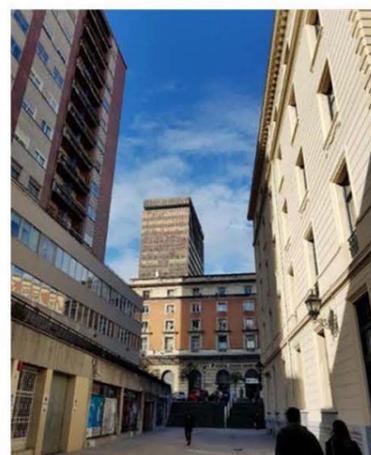
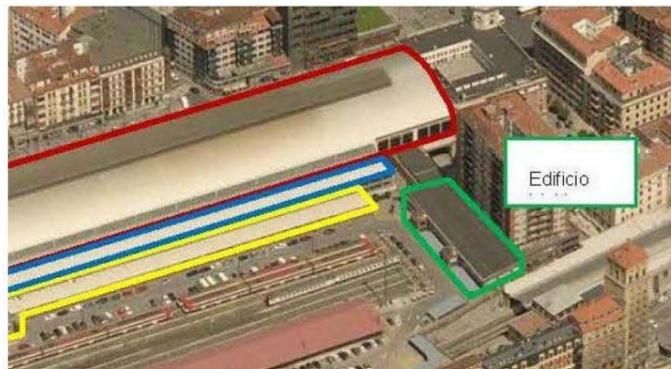


Los edificios y superficies previsiblemente vienen definidos en el “Anejo 14. Reposición de Instalaciones de Mantenimiento de ADIF”.

Todas estas instalaciones deben ser previamente trasladadas tanto al nuevo completo ferroviario como a otra ubicación en el entorno más próximo. En cualquier caso los traslados quedan fuera del presente Estudio Informativo.

6.2.2.7. Edificaciones colindantes a la parcela ferroviaria

A diferencia de propuestas anteriores en la que la estación se ubicaba bajo la actual marquesina, la elección de ejecutar el cajón en la parcela central del recinto ferroviario obliga a tener en cuenta la posición de estas edificaciones.



Dentro del ámbito del Plan Especial se incluye el edificio al que se le va a denominar Torre Multiusos, donde hay viviendas y oficinas de múltiples propietarios, como la Sociedad Bilbao Ría 2000, Cruz Roja, etc.

Todo forma parte del inmueble, por lo que la única vía para una demolición parcial sería la expropiación forzosa del inmueble completo. Por todo ello, se desestima la posibilidad de demoler y el estudio se centra en la búsqueda de soluciones manteniendo e integrando el inmueble en la solución propuesta.

6.2.2.8. Posibles afecciones a servicios



Existen instalaciones de señalización y comunicaciones que hay que desmantelar, así como instalaciones de fibra óptica que deben moverse.

Las catenarias de las vías 1 – 4 de la estación están dotadas de sustentador de cobre de 150 mm² y dos hilos de contacto de 107mm², mientras que las catenarias del resto de vías y escapes están dotadas de sustentador de acero y uno o dos hilos de contacto de 107 mm².

Todas las agujas son del tipo cruzado y la catenaria está compensada mecánicamente mediante poleas y contrapesos conjuntos para sustentador e hilos. Las marquesinas son metálicas y los cables de los pórticos funiculares están fijadas a la estructura de ellas.

7. Estudio de Alternativas.

Por lo que a la Alta Velocidad respecta, se ha determinado el punto de inicio en la conexión con el tramo Galdakao – Basauri fijándose el mismo en:

| EJE VÍA DOBLE | INICIO |
|---------------|---------------|
| PK | 0+000,000 |
| X | 509.290,414 |
| Y | 4.784.966,950 |
| Azimut | 310,829 |
| Radio | 3.200,000 |
| Kv | - |
| Z | +66,951 |

El nivel de Alta Velocidad finaliza en la estación, ubicándose este bajo el nivel de Cercanías.

Este nuevo nivel de Cercanías, situado bajo el nivel calle, ha de comunicarse con los 3 túneles que acceden a la estación en la actualidad: túnel de ADIF Ancho Métrico, túnel del B.P.T. y túnel de Cantalojas.

7.1. Alternativa 0

Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa, tanto desde un punto de vista general, como estrategia global dentro del plan de desarrollo económico y de inversiones, como particular, atendiendo a las necesidades de movilidad, cohesión y de desarrollo regional.

VENTAJAS

- La no actuación tiene un coste cero desde el punto de vista del gasto.
- No requiere el uso de materiales ni consumo de recursos naturales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.
- No genera nuevos impactos ambientales negativos más allá de los existentes.

DESVENTAJAS

La presente actuación está incluida dentro del Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI), que prevé una serie de inversiones a realizar en los corredores de altas prestaciones, entre los que se encuentra la Nueva Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao/San Sebastián – Frontera Francesa, y en concreto este tramo entre Basauri y Bilbao. Esto implica que la alternativa 0 se erige en contra de lo establecido en el PITVI, lo cual significa una merma en la contribución del mismo en aspectos socioeconómicos trascendentes como:

- Su contribución al incremento del PIB.
- La disminución de la tasa del paro.
- El desarrollo turístico y empresarial, dependientes del buen funcionamiento del sector y de una adecuada provisión de infraestructura física.

La no realización del presente proyecto tendría como principal consecuencia que no se podría materializar la conexión directa de la Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco con la red de Alta Velocidad del resto de España, y con la frontera francesa.

Sin embargo, la construcción de esta línea ferroviaria constituirá un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo, durante la operación de la misma. El sistema de transporte es el principal garante de la accesibilidad en el territorio y, aunque no suficiente, es condición necesaria para su desarrollo. En España la consolidación de la red de alta velocidad ha mejorado la accesibilidad efectiva de alta calidad al territorio.

Por último, la no ejecución de esta actuación plantea una barrera importante a la consecución de objetivos como:

- Mejorar la eficiencia y competitividad de la red actual de líneas de alta velocidad.
- Contribuir al desarrollo económico local y regional.
- Promover una movilidad sostenible.
- Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad.

En resumen, el menoscabo de los efectos macroeconómicos de las inversiones en infraestructuras tiene un carácter doble:

- En el corto plazo, los efectos inducidos sobre la actividad económica y el empleo local no se producirían.
- En el largo plazo, los efectos sobre la competitividad de la economía quedarían mermados.

En consonancia con lo expuesto, se considera que la alternativa 0 no es competitiva, ni funcionalmente comparable con la solución que desarrolla este Estudio Informativo, y condiciona el desarrollo socio-económico regional y nacional.

CONCLUSIÓN

La alternativa 0, no ejecución del proyecto:

- No presenta ningún beneficio socioeconómico.
- No es compatible con el plan de inversiones a medio y largo plazo establecido en el PITVI.
- No actuar supondría mantener los niveles de eficiencia actuales y no optimizar los costes/tiempo de transporte en la red ferroviaria.
- No supone ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de la mejora de las variables de sostenibilidad aplicadas a este medio de transporte.

Por ello, se descarta la alternativa 0 del análisis ambiental y multicriterio de selección de alternativas.

Dicho lo cual, fruto de un acuerdo interinstitucional se ha proyectado una nueva estación dividida en 2 niveles en el actual recinto ferroviario de Abando, y siendo común para ambas alternativas de este Estudio Informativo.

El presente Estudio Informativo define las dos alternativas a estudiar en base a dos propuestas de trazado de acceso para la Alta Velocidad teniendo como punto de origen el viaducto sobre el Nervión, perteneciente al subtramo Galdakao-Basauri de la Y Vasca.

Estas dos alternativas difieren en el corredor de Acceso, teniendo en común la estación. En la siguiente figura se incluye una planta que muestra el corredor principal de ambas alternativas de trazado. En azul se representa la Alternativa 1 denominada Acceso Este y en rojo, la Alternativa 2, Acceso Oeste.



Planta de alternativas analizadas. Fuente: Ineco

7.2. Alternativa 1. Acceso Este

El trazado ferroviario da comienzo en la conexión con el tramo precedente “Galdakao-Basauri” cuyas coordenadas se han fijado previamente.

El kilometraje de esta alternativa tiene su inicio en el emboquille sur del túnel. La propuesta constructiva se compondrá de un túnel que llegará hasta la estación de Bilbao-Abando y cuenta con la siguiente tramificación:

| PK ini | PK fin | Longitud [m] | Tipología estructural | Nº de vías |
|--------|--------|--------------|----------------------------|------------|
| 0+000 | 0+135 | 135 | Falso túnel | 2 Vías |
| 0+135 | 5+727 | 5.592 | Túnel | 2 Vías |
| 5+727 | 6+244 | 517 | Túnel | 3 Vías |
| 6+244 | 6+284 | 40 | Caverna | 3-4 vías |
| 6+284 | - | - | Estructura entre pantallas | --- |

El eje Vitoria-Bilbao parte con una alineación de 3.200 metros, parámetro apto para velocidades de 240 km/h. La pendiente de bajada se ha fijado en 15‰, compatible con tráfico tanto de viajeros como de mercancías.

Dicha alineación en planta se mantiene hasta el P.K. 1+768.

Es en el entorno del P.K. 2+800 donde el trazado ha de sortear el primer condicionante, el río Bolintxu. La alternativa proyectada atraviesa el río Bolintxu cuando éste se encuentra canalizado.

El trazado pasa en este punto con una pendiente en transición de -12,5‰ a -5‰ y +5‰ y su alineación en planta la conforma una recta de 2.407 metros.

La alineación recta y pendiente constante permite, entre otros motivos, disponer del espacio necesario para colocar en fases posteriores los aparatos de los ejes Vitoria-Santander.

Por lo que al alzado se refiere, se plantea un punto bajo en torno al P.K. 4+000 que permita desaguar a través de la galería de evacuación situada en dicho punto. Con la adopción de esta medida se evitan posibles vertidos procedentes de trenes de mercancías a la estación de Abando.

A continuación, el trazado gira a derechas con un radio 1.300, permitiendo velocidades de 170 km/h. Es en torno a esta zona, P.K. 5+000, donde se encuentran los siguientes condicionantes de rasante. Por una parte existe el túnel de ancho métrico para mercancías, actualmente sin servicio y por otro existen planes de ejecución de dos tuberías que sirvan de aliviadero del río Nervión ante posibles crecidas. Estas infraestructuras obligan a mantener una distancia de seguridad de aproximadamente diámetro y medio entre túneles.

En este punto el trazado es exclusivamente para viajeros, por lo que se permite aumentar las pendientes hasta alcanzar los 28‰.

Posteriormente y con pendiente de 22,5‰, el trazado se proyecta bajo los túneles de Ancho Métrico (Ariz-Basurto), By-pass de mercancías de ancho ibérico y el túnel de la Casilla (C1-C2), girando con un radio de 269 metros aproximadamente bajo la calle Juan de Garay.

El Trayecto finaliza en el emboquille del recinto apantallado con pendiente horizontal y alineación recta P.K. 6+283,23.

Los últimos metros antes de llegar a la estructura que conformará la estación, se ejecutan en mina, planteando una sección de túnel con un ancho suficiente como para alojar tres vías ferroviarias, dos de ellas que conformarán el acceso de Alta Velocidad y una tercera vía que enlazará con un ramal.

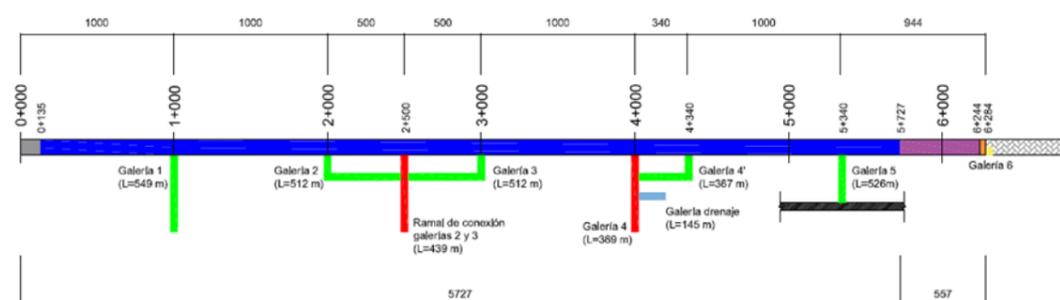
El recinto apantallado de la estación se extiende aproximadamente desde el entorno del actual apeadero de Zabálburu hasta la fachada sur de la torre anexa a la estación de Abando, ocupando la parcela central del recinto ferroviario, actualmente empleado por la playa de vías de estacionamiento y otras dependencias pertenecientes a RENFE y ADIF.

La alternativa a lo largo del trazado dispone de las galerías de evacuación necesarias para cumplir con la normativa vigente.

Se adjunta un esquema resumido de la alternativa incluyendo las diferentes galerías y conexiones con otras estructuras existentes.



Alternativa 1



Esquema Alternativa 1. Fuente: Ineco

7.3. Alternativa 2. Acceso Oeste

La alternativa 2 comienza en el mismo punto que la alternativa 1. Tras girar a derechas a lo largo de 1.563 metros y con pendiente de 15‰, el trazado continúa en recta otros 2260 metros.

Al igual que en la alternativa anterior, el kilometraje de esta alternativa tiene su inicio en el emboquille sur del túnel. La propuesta constructiva se compondrá de un túnel que llegará hasta la estación de Bilbao-Abando y cuenta con la siguiente tramificación:

| PK ini | PK fin | Longitud [m] | Tipología estructural | Nº de vías |
|--------|--------|--------------|----------------------------|------------|
| 0+000 | 0+135 | 135 | Falso túnel | 2 Vías |
| 0+135 | 5+728 | 5.593 | Túnel | 2 Vías |
| 5+728 | 6+345 | 617 | Túnel | 3 Vías |
| 6+345 | 6+385 | 40 | Caverna | 3-4 vías |
| 6+385 | -- | --- | Estructura entre pantallas | - |

A la altura de la AP-68, coincidiendo con el río Bolintxu, el trazado vuelve a efectuar un giro a derechas con el mismo radio, parámetro que permite velocidades de 240 km/h.

A partir del P.K. 1+883 y con pendiente descendente de 5‰ el trazado vuelve a continuar en recta a lo largo de 2.260 metros.

Entre los PP.KK. 4+293 y 5+046 se plantea una curva de radio 1.300, permitiendo circulaciones a 160km/h, seguido de un radio 1.120 a lo largo de 581 metros para finalizar con una recta de 283 metros y pendiente aproximada de 25‰ para entrar en la estación con radio de 269 metros.

Al igual que la otra alternativa, los últimos metros antes de llegar a la estructura que conformará la estación, se ejecutan en mina, planteando una sección de túnel con un ancho suficiente como para alojar tres vías ferroviarias, dos de ellas que conformarán el acceso de Alta Velocidad y una tercera vía que enlazará con un ramal.

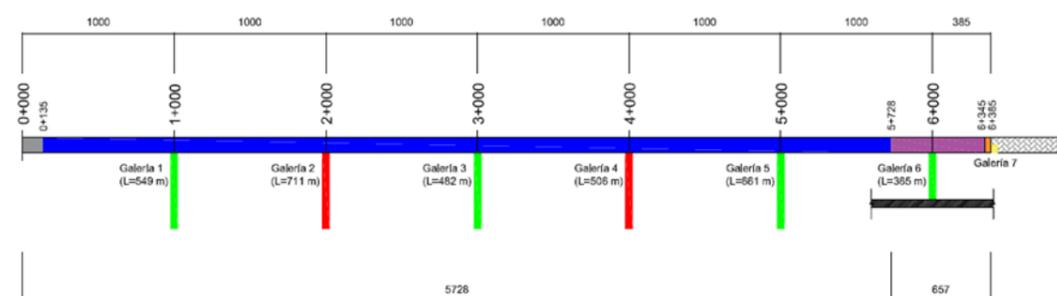
El recinto apantallado de la estación es el mismo que el de la alternativa 1, y se extiende aproximadamente desde el entorno del actual apeadero de Zabálburu hasta la fachada sur de la torre anexa a la estación de Abando, ocupando la parcela central del recinto ferroviario, actualmente empleado por la playa de vías de estacionamiento y otras dependencias pertenecientes a RENFE y ADIF.

La alternativa a lo largo del trazado dispone de las galerías de evacuación necesarias por normativa.

Se adjunta un esquema resumido de la alternativa incluyendo las diferentes galerías y conexiones con otras estructuras existentes



Alternativa 2



Esquema Alternativa 2. Fuente: Ineco

7.4. Nueva Estación de Abando

La nueva estación de Abando se ha configurado en dos niveles, relegando el nivel de Alta Velocidad a la planta baja (Nivel -2) y tráfico locales/comarcales al nivel superior (Nivel -1).

7.4.1. Alta Velocidad (Nivel -2)

La estación cuenta con radios cuyo parámetro mínimo se ha limitado en 250 en acceso a andenes y 400 metros con acceso a andén, parámetro incluido en la nueva Instrucción Ferroviaria y que permite que los andenes sean interoperables.

7.4.2. Cercanías/Ancho Métrico (Nivel -1)

El nivel de Cercanías viene condicionado principalmente por los túneles que actualmente prestan servicio a la estación, dos de ellos pertenecientes a la red convencional y el tercero a la red de ancho métrico.

El soterramiento de la estación supondrá una modificación de la rasante actual, fijándose la nueva en +12,30 metros, aproximadamente 9 metros por debajo de la actual.

Las vías 1 y 2 pertenecen al ancho métrico, ya que han de conectarse con el primero de los túneles existentes. Dado que en la actualidad existen 3 vías en la estación de La Concordia y con motivo del estacionamiento del Transcantábrico a lo largo de determinadas jornadas, se ha optado por proyectar una vía más con parada en el andén 1, aumentando la funcionalidad de la estación.

Ambas vías tienen un radio de 500 metros en el extremo de andén, siendo a partir de este punto cuando comienzan a ascender hasta alcanzar el túnel existente. La conexión con el mismo se realiza mediante una curva a derechas de radio 200 metros y pendiente constante del túnel existente, fijada en 18,57‰.

El túnel actual bajo la calle Fernández del Campo cuenta con una alineación recta. El entronque con la nueva estación obliga a prescindir de las clotoideas, ya que afectaría en mayor medida al túnel actual.

Las vías 3-5 son las vías pertenecientes al B.P.T. y cuentan con radios comprendidos entre los 300 y 500 metros en su extremo. Una vez finalizado el andén se ubica la transición de pendiente 0‰ a la máxima permitida, 30‰.

A 250 metros aproximadamente de los andenes se encuentra un radio a izquierdas de 250 metros seguido de una recta para colocar un escape y nuevamente girar a derechas siguiendo las alineaciones del túnel de Zabalburu.

Las vías 6-7-8 pertenecen a las circulaciones operadas por los trenes de Cercanías C-3. Estas vías cuentan con el mismo alzado y mismos parámetros que las vías que dan servicio a la C1-C2. Es a partir del túnel de Zabalburu o La Casilla cuando el trazado gira a izquierdas con un radio de 250 metros para entrar al túnel de Cantalojas con otro radio de 550 metros.

7.4.3. Planta Técnica (Nivel -1,5)

Se define como planta técnica como el espacio ferroviario surgido por el aumento de gálibo vertical entre los niveles -1 y -2.

Dada la falta de espacios de estacionamientos se ha proyectado un espacio de cocheras y una posible base de mantenimiento.

Para ello se plantea su acceso a través de las vías 4-5 mediante una pendiente de 30‰ que permita pasar bajo la vía 3-4, limitando el gálibo vertical en torno a 5 metros.

La disposición de vías proyectada permite el estacionamiento de al menos 4 composiciones adoptando radios reducidos de entre 200 y 300 metros.

7.5. Reubicaciones de la Base de mantenimiento

Por último, el Estudio Informativo plantea la reubicación de las instalaciones y edificaciones vinculadas al servicio ferroviario afectados por la ocupación de la nueva estación (nave de lavado, base de mantenimiento, etc.).

Es especialmente importante la reubicación de la base de mantenimiento porque se barajan dos opciones:

7.5.1. Reubicación en la planta técnica de la nueva estación (Nivel -1,5).

En el nivel -1,5 se ha dispuesto de espacio suficiente para acoger las instalaciones actuales de la base de mantenimiento, incluidas las zonas de garaje de vehículos de vía, almacenajes interiores, punto limpio de residuos peligrosos y punto de abastecimiento de gasóleo, así como de accesos directos a los muelles de carga y descarga de materiales, desde vehículos de mantenimiento de vía, con acceso a los almacenes interiores de la base de mantenimiento.



Permite tener la base de mantenimiento independiente del resto de la estación, evitando molestias a instalaciones existentes en el mismo nivel (cocheras,

otros...) y quedando fuera de la vista de los usuarios de la propia estación y permite que las conexiones de comunicaciones a la nueva base quedan centralizadas en la propia estación.

7.5.2. Reubicación en los terrenos que posee Adif en la estación de Zorroza.

La estación de Zorroza se encuentra en el km 5/406 de la línea C1 del núcleo de cercanías de Bilbao.

La reubicación se realizaría en los terrenos propiedad de Adif, los cuales discurren paralelos a las vías de la estación en una franja de aproximadamente 200 m., hasta completar una superficie de unos 5.000 m² aprovechables.

Existe terreno suficiente para la cómoda construcción de todas las instalaciones, incluidos muelles de carga y descarga y zonas de almacenamiento exterior.



7.6. Nudo de conexión

Se han planteado una serie de conexiones a ejecutar en fases posteriores y que no forman parte del alcance del presente Estudio Informativo. Para ello se han definido los siguientes ejes:

- › Eje Vitoria – Santander
- › Eje Bilbao – Santander
- › Otros ejes

El eje Vitoria-Santander forma parte de la Variante Sur Ferroviaria, la cual une la Y Vasca con el Puerto de Bilbao y el corredor Cantábrico hacia Santander.

Para ello se ha previsto un desvío apto para velocidades de 220km/h por desviada seguida de radios 2.200 y 1.850, permitiendo velocidades de 200-220 km/h.

El eje Bilbao-Santander se proyecta como eje que permita conectar la capital vizcaína y la cántabra. El radio obtenido entre el túnel de vía triple y la V.S.F. se establece en 600 metros, alcanzando velocidades 80-100 km/h aproximadamente.

8. Principales estudios temáticos

8.1. Topografía y cartografía

Se ha partido de cartografías existentes de vuelos recientes. Para garantizar las soluciones planteadas, se ha necesitado tomar taquimétricos de vía, junto a secciones de los túneles de Cantalojas, la Casilla y la salida del túnel de la C1/C2. También se han tomado las vías de Amentzola.



Partiendo de las bases de la red previamente implantadas y observadas, como ya se ha descrito, se han tomado secciones transversales cada 20 metros de cada uno de los túneles, con el fin de parametrizar la geometría interior del túnel tanto en su componente vertical como horizontal, además de conocer la geometría de la vía, la banqueta de balasto, y los elementos existentes, como canaletas y paseos existentes.

A partir de los datos obtenidos en el campo, se han calculado las coordenadas de dichos puntos. Con las coordenadas calculadas de los puntos, se ha armado un dibujo, mediante el programa AutoCAD v14, lo que se ha incorporado al dibujo del levantamiento de vía, dándole continuidad a este, de tal modo que se pueda contar con la geometría de la vía, borde de explanación, y todo lo existente en dicha plataforma.



8.2. Geología y geotecnia

8.2.1. Geología

El trazado se emplaza en el marco de la Cadena Vasco-cantábrica, concretamente en la Cuenca Vasco-cantábrica, dentro del Dominio de la Plataforma Alavesa - Anticlinorio de Bilbao

Se considera que los materiales que afloran a lo largo del trazado, han sufrido los efectos de la Orogenia Alpina, que en la Cuenca Vasco - Cantábrica se caracterizan por al menos tres fases de deformación. Por lo que el trazado se verá afectado por zonas de falla que influirán en la tramificación.

Los rasgos geomorfológicos del área están definidos por su litología, sus estructuras tectónicas, la red de drenaje y las acciones humanas, afectado todo ello por el clima. En otras ocasiones, las franjas de tectonización originadas por las fallas son camino preferente para la excavación de los cauces de ríos y arroyos. El caso más notable, dentro del ámbito del proyecto, es el de la falla de Bilbao, que atraviesa las trazas de las Alternativas y que genera cambios litológicos importantes.

8.2.2. Riesgos geológicos

Uno de los riesgos, son las posibles inestabilidades por escaso recubrimiento. Cuando la cobertera del túnel no es la suficiente, se pueden generar descompresiones que generen inestabilidades en el frente y bóveda del túnel por la baja carga litostática. También cabe mencionar, que cuanto menor recubrimiento hay, la meteorización es mayor y las tensiones litostáticas son menores, motivo también por el cual el riesgo de inestabilidad es mayor.

Otro de los principales posibles riesgos, son las zonas de falla. Tal y como se comenta en apartados anteriores, al ser una zona tan compleja estructural y geomorfológicamente hablando, a lo largo de los trazados se atraviesan varias zonas de falla, bajando así los índices de calidad del macizo rocoso y teniendo que utilizar sostenimientos más pesados a la hora de la ejecución del túnel, por riesgo de inestabilidad del frente.

Otro riesgo a tener en cuenta, se genera a la hora de realizar la excavación bajo área urbana, dada la cantidad de servicios afectados, galerías de obras lineales existentes... Todo esto supone mayor complejidad a la hora de la ejecución del túnel.

Para finalizar una última zona de riesgos, es la estación de Abando. La existencia de una estación en el área de ejecución de los trabajos, genera un riesgo de inestabilidad del frente y subsidencia elevada.

8.2.3. Hidrología e hidrogeología general

Desde el punto de vista hidrográfico, la zona donde se emplazan las distintas alternativas estudiadas se encuentra dentro de la Demarcación del Cantábrico Oriental. Hidrogeológicamente, éstas se sitúan en el Dominio Hidrogeológico del Anticlinorio Sur, coincidente con la Masa de Agua Subterránea ES017MSBT017.006 Anticlinorio Sur.

8.2.3.1. Análisis hidrogeológico del acceso a Bilbao

Según las medidas de niveles de agua en sondeos, se deduce la existencia de un nivel de agua ligado a los rellenos, a profundidad variable, dependiendo del tipo de relleno y su ubicación, entre 3 y 22 metros, aproximadamente. A partir de los perfiles geológicos-hidrogeológicos elaborados, se deduce la existencia de dos niveles freáticos independientes, especialmente en el tramo entre el PK 1+200 y el PK

2+100; el primero y más superficial estaría ligado a la masa de Areniscas (A) situada sobre las limolitas (L), que no llega a ser atravesada por el túnel previsto. El segundo, considerablemente más deprimido, está asociado a las propias limolitas. Con respecto a este último, cabe también la posibilidad de que las fallas existentes puedan constituir, en algunos casos, una barrera impermeable, que compartimenta la piezometría de la zona; las características hidrogeológicas de cada bloque resultarían semejantes, pero presentarían distinto nivel freático.

Asimismo, entre los PPKK 1+100 y 1+800 podría existir cierta conexión hidráulica entre la masa de Areniscas (A) y las limolitas (L) subyacentes, a través de las fracturas existentes, de forma que se diese una cesión parcial de flujo a través de ellas, desde las Areniscas (A) hacia las limolitas (L).

En el caso de ambas alternativas consideradas en el corredor de acceso a Bilbao, es preciso tener en cuenta que éstas prevén la construcción de varios túneles a gran profundidad y que, salvo en las zonas de emboquille, previsiblemente dichos túneles discurren parcial o totalmente en zona saturada (por debajo del nivel freático, según los datos disponibles en las distintas prospecciones). Ello puede implicar, en ocasiones, columnas de agua importantes sobre bóveda, de varias decenas de metros.

Pese a que la mayor parte de las litologías atravesadas corresponden a materiales de baja permeabilidad, muchos de ellos presentan diferentes grados de alteración, así como zonas concretas de fracturación más o menos intensa, y que suponen vías preferentes de circulación para el flujo subterráneo. La interrupción de éstas por parte de las estructuras constituiría puntos de entrada de caudales hacia el interior de cada túnel.

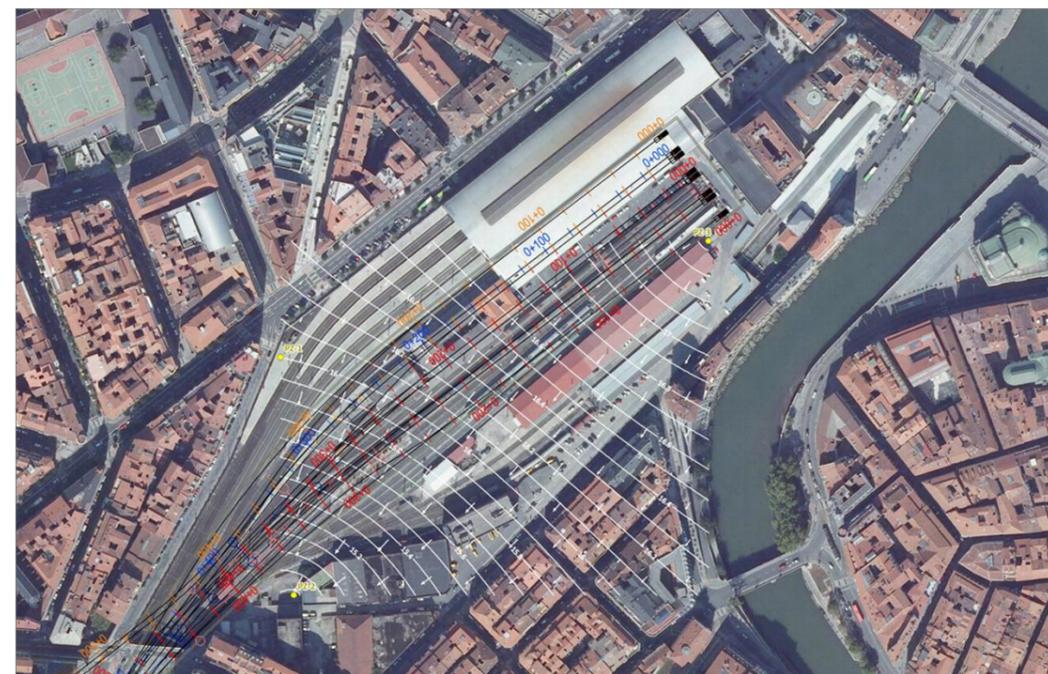
Asimismo, el empotramiento de pantallas en los emboquilles de los túneles proyectados en ambas alternativas, ejecutadas desde la superficie del terreno existente hasta el nivel de empotramiento en el sustrato rocoso infrayacente, podría provocar un “efecto barrera” más o menos intenso sobre la circulación subterránea del acuífero. No obstante, dada la escala longitud del tramo ejecutado mediante este método el flujo podría restituirse alrededor de los mismos, sin que la afección o el efecto barrera resulte de importancia; la repercusión se considera poco significativa.

8.2.3.2. Análisis hidrogeológico de la Zona de la Estación de Abando

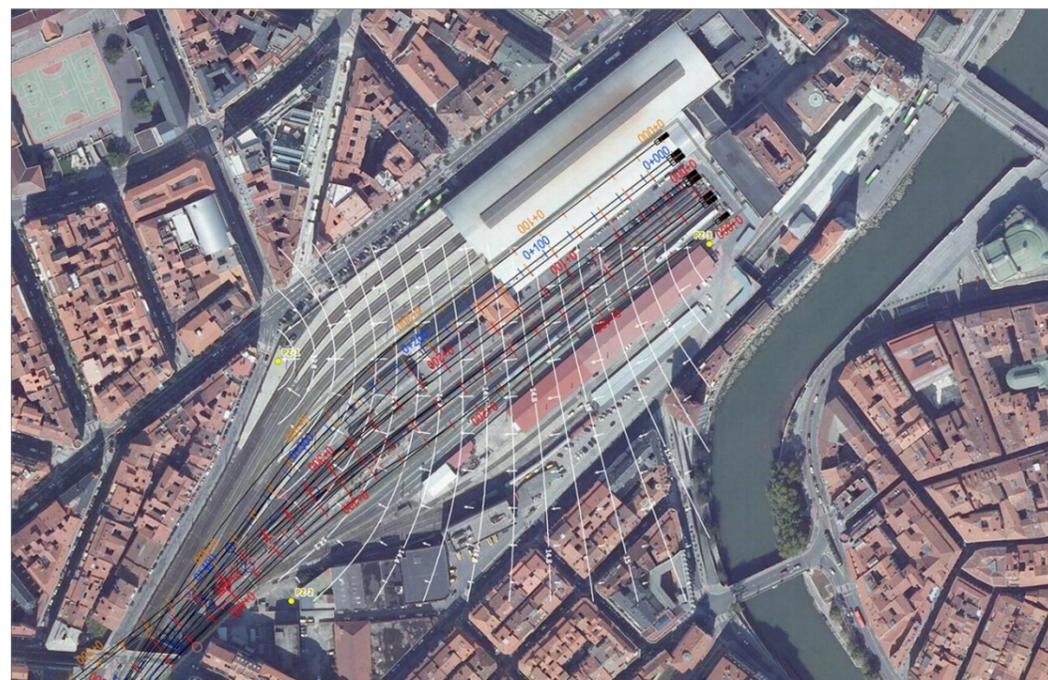
La valoración de los aspectos hidrogeológicos del entorno de la Estación de Abando ha contado con la realización de una reciente campaña hidrogeológica – geotécnica (octubre y noviembre de 2017), en la que se ha procedido a ejecutar tres piezómetros, estratégicamente situados, para el control y seguimiento de los niveles de agua subterránea en la zona. Cada uno de ellos ha sido dotado con dos sensores de cuerda vibrante: uno más superficial (sobre los 9 m de profundidad) y otro más profundo (ubicado entre 15-18 m de profundidad). A partir de ellos y hasta la fecha, se ha venido realizando una medida mensual de las profundidades piezométricas registradas en cada uno de estos sensores. De los resultados de la campaña efectuada, así como del seguimiento hidrogeológico disponible hasta ahora, a nivel hidrogeológico se distinguen dos tipos de formaciones:

- Los depósitos cuaternarios aluviales más granulares, integrados por arcilla arenosa o arcilla gravosa, algo limosa, con un contenido variable en gravas y gravilla. Las permeabilidades encontradas rondan los 10^{-2} m/día, lo que les confiere un comportamiento en el límite entre acuífero pobre y acuitardo, a partir de porosidad primaria (intergranular).
- Conjunto del sustrato terciario, integrado fundamentalmente por lutitas calcáreas. Si bien no se ha podido completar ningún ensayo de permeabilidad, a la vista de los sondeos su permeabilidad ha de considerarse baja o muy baja, a partir fundamentalmente de porosidad secundaria (por fisuración), con un comportamiento de acuitardo.

Dado lo expuesto anteriormente, la orientación del trazado, así como de las pantallas, puede considerarse subparalela al flujo subterráneo del acuífero cuaternario. En este sentido, el “efecto barrera” quedaría minimizado dentro del mismo. Únicamente cabe mencionar la zona de pantallas en la curva de entrada de la estación, que se encuentra orientada de forma más oblicua al flujo subterráneo. En esta zona dicho efecto se haría más patente, si bien se trata de una zona de muy escasa longitud. Los ascensos y descensos piezométricos a ambos lados de las pantallas resultarían en esta zona ligeramente más notables que en el ámbito de la estación sensu stricto.



Isopezas del acuífero cuaternario correspondientes a la 2ª campaña de medidas (diciembre de 2017). Las flechas indican la dirección del flujo.



Isopezas del acuitardo cretácico correspondientes a la 2ª campaña de medidas (diciembre de 2017). Las flechas indican la dirección del flujo.

En cuanto al acuitardo cretácico, la orientación de los trazados, así como de las pantallas, dentro de la estación resulta algo oblicua, de lo que se deduce que aquí el “efecto barrera”, cualitativamente, será más evidente. No obstante, como ya se ha apuntado al principio, cabe la posibilidad de que llegue a producirse cierta restitución de forma natural por debajo de las pantallas, al no ser éstas totalmente penetrantes. Por otra parte, la reducida permeabilidad de la formación cretácica no favorecerá esta restitución. Ésta ocasiona, en general, ascensos y descensos más acusados a ambos lados de las pantallas, si bien la extensión de los mismos en la perpendicular a las estructuras es más reducida.

En cualquier caso, la ría de Bilbao constituirá un límite natural a la propagación de la afección por “efecto barrera”, ya que supone el nivel de base regional de la ciudad. Sin embargo, al situarse la cota de empotramiento de las pantallas muy por debajo de la cota topográfica de ésta, la afección podría llegar a traspasar la barrera de la ría y hacerse notar en la orilla opuesta.

Cabe hacer mención también aquí de la escasa permeabilidad del acuífero cretácico, lo que, de llegar a producirse “efecto barrera” sin restitución, ocasionaría un estrechamiento considerable de la banda de afección en torno al eje del trazado, haciéndose mucho menos extensible que en el caso de acuíferos con mejores características hidrogeológicas.

8.2.4. *Sisimidad*

Respecto a la peligrosidad sísmica en el territorio nacional se define por medio de la “Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación (NCSE-02)”, aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

Esta Norma tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de las acciones sísmicas, con objeto de evitar la pérdida de vidas humanas, así como reducir el daño y costes económicos que puedan ocasionar los terremotos futuros.

No afecta en la zona de estudio.

8.2.5. *Geología local de las alternativas*

A continuación, se mencionan geológicamente los terrenos situados en la banda de ambas alternativas de trazado, de más antiguos a más modernos, discriminándolos según las unidades litoestratigráficas que ha sido posible diferenciar a través de las diversas investigaciones llevadas a cabo in situ.

Unidad D.- Limolitas, limolitas arenosas y arenas, Unidad C.- Calizas con rudistas y corales, Unidad L.- Limolitas calcáreas gris oscuro con ocasionales intercalaciones de caliza y brechas calcáreas, Unidad M.- Calizas y calizas limosas gris oscuro, con intercalaciones de limolitas, Unidad Lb.- Limolitas calcáreas con cantos calizos en facies brechoides, Unidad A.- Alternancia de limolitas y areniscas silíceas, Unidad L-2.- Limolitas calcáreas con pasadas areniscosas, Diques de cuarzo (Qz), Diques de Diabasas (Di), Suelos (Qc, Qal, Qt), Rellenos compactados (Rc), Rellenos vertidos (Rv), y para finalizar, los Rellenos mineros (Rx).

8.2.6. *Geotecnia*

Con el objeto de conocer el comportamiento resistente de los materiales atravesados por los túneles proyectados en ambas alternativas, caracterizar las discontinuidades del macizo rocoso, caracterizar los posibles niveles de apoyo y definir las posibles condiciones de excavación – contención de los emboquilles, se ha contado con toda la información geotécnica disponible tanto en el Estudio Informativo de 2013 como en el Proyecto de Construcción y el Estudio Geotécnico precedentes.

Dadas las variaciones de trazado generadas respecto a campañas anteriores, existen carencias en los estudios realizados y se han complementado con un estudio posterior para poder realizar una buena caracterización del macizo rocoso y para poder realizar una buena caracterización de riesgos asociados a los dos trazados y la viabilidad de éstos.

Para ello se ha realizado una campaña hidrogeológica, geológica-geotécnica para las dos alternativas contempladas en la Fase B del estudio informativo.

La campaña realizada para la Alternativa 1 Acceso Este es menos extensa que la realizada para la Alternativa 2 Acceso Oeste, ya que, por su proximidad al trazado estudiado anteriormente, se pueden aprovechar muchos de los estudios y ensayos realizados. Se realiza una campaña total de 12 sondeos de una media de 74.63m cada uno, con sus respectivos ensayos de laboratorio, y un total de 672m de perfiles geofísicos de tomografía eléctrica y 520m de perfiles geofísicos de sísmica de refracción.

Los ensayos de laboratorio realizados tanto para rocas como para suelos, fueron de identificación y estado, resistencia y deformabilidad, alterabilidad y/o excavabilidad y químicos.

8.2.6.1. Caracterización Geomecánica del Macizo Rocoso en su conjunto

Debido a contratiempos administrativos a la hora de la ejecución de los estudios correspondientes, no se han podido obtener a tiempo para la redacción del presente Estudio Informativo resultados concluyentes para realizar una caracterización geomecánica adecuada, por lo tanto, a partir de las prospecciones y estaciones geomecánicas efectuadas en las campañas del Estudio Geotécnico y del Proyecto de Construcción, se han obtenido los índices de calidad del macizo rocoso más usuales, en concreto los índices RQD y RMR de Bienawski, directamente a partir de sus parámetros característicos (según definen los autores) recogidos en campo, tanto en las estaciones geomecánicas levantadas como en los sondeos.

Para poder asignar a cada litotipo un índice de calidad, denominado RMR, hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Resistencia a compresión simple de la roca matriz.
- Densidad y condiciones de diaclasado.
- Efecto del agua.
- Posición relativa de la excavación con respecto a las diaclasas.

Para tener en cuenta la incidencia de estos factores, se definen una serie de parámetros, asignándoles unas determinadas valoraciones, cuya suma en cada caso ofrece el RMR que varía entre 0 y 100.

La utilización del criterio de corrección según la orientación de la excavación puede ser sustituida por el oportuno estudio de estabilidad de cuñas y bloques.

En función del RMR obtenido los macizos rocosos se clasifican en las cinco categorías siguientes:

- Roca Muy Buena (RMR entre 81 y 100).
- Roca Buena (RMR entre 61 y 80).
- Roca Media (RMR entre 41 y 60).
- Roca Mala (RMR entre 21 y 40).
- Roca Muy Mala (RMR menor que 20)

Gracias a la obtención de los RMR de los diferentes litotipos, se obtiene la calidad del estado del macizo rocoso, se realiza la tramificación, y a continuación se define el perfil geológico-geotécnico.

En la obtención del índice RMR en sondeos, a la hora de evaluar las condiciones de las diaclasas, se han considerado los datos de continuidad y condiciones recogidos en los trabajos existentes en proyectos previos, y se han estimado a partir del RQD de cada sondeo y con la información bibliográfica previa.

De forma conservadora, en tramos de escasa cobertera se ha disminuido el índice RMR en base a experiencias anteriores y a la información existente.

En el Anejo 4, se presentan en forma de tablas los índices RQD y RMRb (básico) y RMRc (corregido) obtenidos en cada sondeo de la campaña realizada para la elaboración del presente anejo y correspondientes a cada tramo y a cota de túnel.

8.2.6.1.1. Dominios tectónicos

Los dominios definidos se presentan en las siguientes tablas resumen particularizadas para cada alternativa de trazado.

| DOMINIO | LONGITUD (m) | PK | | LITOLÓGÍA |
|---------|--------------|-------|-------|--------------------------------|
| D-1 | 1.200 | 0+000 | 1+200 | Limolitas calcáreas (APTIENSE) |
| D-2 | 2.650 | 1+200 | 3+850 | Limolitas calcáreas (APTIENSE) |

| | | | | |
|-----|---------|-------|---------|---|
| D-3 | 1.650 | 3+850 | 5+500 | Limolitas calcáreas (APTIENSE) Calizas y calizas limolíticas (3+900 a 4+020) |
| D-4 | 1.371,1 | 5+500 | 6+871,1 | Limolitas calcáreas (APTIENSE) Limolitas calcáreas (ALBIENSE) |

Tabla 1: Alternativa 1. Dominios estructurales

| DOMINIO | LONGITUD (m) | PK | | LITOLOGÍA |
|---------|--------------|-------|----------|--|
| D-1 | 1.200 | 0+000 | 1+200 | Limolitas calcáreas (APTIENSE) |
| D-2 | 3.200 | 1+200 | 4+600 | Limolitas calcáreas (APTIENSE) |
| D-3 | 900 | 4+600 | 5+500 | Limolitas calcáreas (APTIENSE) |
| D-4 | 1.471,32 | 5+500 | 6+971,32 | Limolitas calcáreas (APTIENSE) Limolitas calcáreas (ALBIENSE) Margas y margocalizas (ALBIENSE) |

Tabla 2: Alternativa 2. Dominios estructurales

8.2.6.1.2. Geotecnia de corredores y accesos

8.2.6.1.2.1. Caracterización geotécnica de los materiales atravesados

La caracterización de las distintas litologías presentes en el área de estudio ha tomado como base las unidades geológicas definidas en los apartados de "Unidades Litoestratigráficas identificadas en la zona". No obstante, se reducirá únicamente a aquellas que, efectivamente, sean atravesadas por la Alternativa 1 Acceso Este y por sus correspondientes galerías.

De esta forma se procederá a la caracterización geotécnica de:

- Rellenos vertidos (Rv)
- Unidad L.- Limolitas calcáreas gris oscuro con ocasionales intercalaciones de caliza y brechas calcáreas.
- Unidad M.- Calizas y calizas limosas gris oscuro, con intercalaciones de limolitas
- Unidad L-2: Limolitas calcáreas con pasadas areniscosas.
- Unidad Qt: Depósitos de terraza (entorno de la estación)
- M2: Margas y Margocalizas

El resto de unidades descritas en la planta geológica, si bien afloran en el entorno inmediato de ambos trazados, en profundidad no se ven interferidas por las estructuras proyectadas.

8.2.6.1.2.2. Caracterización de Suelos

Depósitos de terraza (Qt) (entorno de la estación)

Se trata de depósitos constituidos por acumulaciones de materiales de diferentes granulometrías y alta variabilidad tanto en la vertical como en la horizontal. Se trata de gravas redondeadas englobadas en matriz areno-limosa. En los sondeos efectuados, se ha detectado un espesor que oscila entre 3,0 y 9,0 m.

Esta unidad está formada por materiales predominantemente cohesivos y de escasa capacidad portante. Ha sido reconocida en la zona de la estación de Abando, donde aparece cubierta por rellenos antrópicos de vertido.

En base a los datos recopilados pueden clasificarse a estos materiales como de consistencia muy blanda a moderadamente firme.

A continuación, se resumen las características geotécnicas generales para esta unidad:

- **Excavabilidad.** Medios mecánicos en un 100%. Son materiales blandos excavables con medios mecánicos convencionales.
- **Calidad/Aprovechabilidad.** Según la norma UIC-719-R se clasifican como clase QS1, aunque en algún caso se encuentra en el límite de aceptación. Podrán ser utilizados para la ejecución de núcleo de rellenos. Se estima que se trataría de suelos adecuados y tolerables, con una proporción media de suelos inadecuados para su reutilización en la construcción de terraplenes.
- **Taludes en desmante.** No se realizan excavaciones abiertas en esta unidad con excepción de las que se ejecutarán al abrigo de pantallas en la zona de la estación. No obstante, se podrían considerar taludes tipo 1H:1V a 3H:2V.

- **Taludes en terraplenes (sobre este grupo).** No se realizan rellenos sobre esta unidad. En caso de ser necesarios, se realizarán con una pendiente tipo 3H:2V, pudiendo ser necesaria la ejecución de tratamientos de mejora.
- **Capacidad portante.** Presentan consistencia blanda a moderadamente firme, por lo que su capacidad portante se estima baja y los asientos elevados.
- **Drenaje.** La zona que ocupan presenta una capacidad de drenaje media-alta por porosidad.
- **Presencia y profundidad del agua en el subsuelo.** Niveles próximos a la superficie.
- **Capa de forma.** Para la obtención de una plataforma P3 sobre materiales de esta unidad, se deberá de disponer una capa de forma de 0,5 m de espesor de material QS3.

Depósitos Antrópicos. Rellenos de vertidos (Rv)

Los materiales pertenecientes a esta unidad provienen, bien de excedentes de explanaciones para urbanización, bien de excedentes de tierras, bien estériles para explanación de diversas zonas.

Los rellenos resultan ser predominantemente arenosos, que arroja una clasificación de arenas arcillosas (SC). En cuanto a su deformabilidad se trata de materiales no colapsables y de expansividad nula.

A continuación, se resumen las características geotécnicas generales para la unidad:

- **Excavabilidad.** Medios mecánicos en un 100%. Son materiales blandos excavables con medios mecánicos convencionales.
- **Calidad/Aprovechabilidad.** Según la norma UIC-719-R se clasifican como clase QS1, aunque en algún caso se encuentra en el límite de aceptación. Podrán ser utilizados para la ejecución de núcleo de rellenos. Se estima que se trataría de suelos tolerables, con una proporción pequeña de suelos inadecuados para su reutilización en la construcción de terraplenes.

- **Capacidad portante.** En general baja. Se trata de terrenos de consistencia blanda a moderadamente firme. Los asientos se estiman que serán elevados.
- **Presencia y profundidad del agua en el subsuelo.** Niveles próximos a la superficie.

8.2.6.1.2.3. Caracterización de Materiales Rocosos

Limolitas calcáreas gris oscuro con ocasionales intercalaciones de caliza y brechas calcáreas (L)

Corresponden a la litología predominante considerando la excavación de los túneles y formando el sustrato de la zona del falso túnel.

Presentan una alteración superficial, que va desde suelos arcillo arenosos con fragmentos de roca a rocas sanas.

En general, se trata de rocas de resistencia baja a media, que se presentan sanas en profundidad, con una franja de alteración superficial que puede alcanzar varios metros, entre 1 y 6 aproximadamente. De forma general puede considerarse que la formación de limolita sana, (grados de meteorización I y II), presenta los siguientes parámetros geotécnicos:

| VALOR | PESO ESPECÍFICO (kg/m ³) | COMPRESIÓN SIMPLE (MPa) | MÓDULO DE DEFORMACIÓN (MPa) | RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA (MPa) |
|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|
| PROMEDIO | 27,3 | 21,4 | 56.209 | 3,13 |
| MÁXIMO | 27,7 | 104,0 | 416.827 | 6,07 |
| MÍNIMO | 25,8 | 2,3 | 3.516 | 0,91 |
| DESVIACIÓN ESTÁNDAR | 0,4 | 14,2 | 74.129 | 1,19 |

Tabla 3. Resumen de las características geomecánicas de la unidad L (tomado del Proyecto de Construcción, TYPSA, 2004)

Calizas limosas y Calizas margosas y margocalizas (M)

Las limolitas presentan un contenido de carbonatos variable. Por tanto, todas las caracterizaciones efectuadas para la limolita sana de la Unidad L, se hacen extensibles a esta Unidad M.

Limolitas calcáreas con pasadas areniscosas (L-2) y Margas y margocalizas (M-2).

La unidad L-2, ha resultado a efectos de este proyecto prácticamente indiferenciable respecto a la unidad M-2 (Margas y margocalizas). Muestran resistencias en torno a los 20-30 MPa aunque dependiendo del grado de cementación se pueden registrar valores inferiores (10-15 MPa).

| UNIDAD GEOTÉCNICA – UNIDAD DE OIZ LIMOLITAS, LIMOLITAS ARENOSAS Y ARENAS |
|---|
| UNIDADES LITOESTATIGRÁFICAS QUE ENGLOBA |
| Ma (80%) Lu (20%) |
| GRADO DE ALTERACIÓN |
| GM-II |
| EXCAVABILIDAD |
| Media a buena. Ripable hasta GM-III. Espaciado pequeño. Poco abrasiva |
| APROVECHABILIDAD |
| Todo uno a terraplén. |
| Taludes en desmontes |
| Se deben analizar en función de las juntas. Para una estructura subvertical y alturas medias (5-15 metros) se pueden proponer 2H:3V. Medidas de protección para chineo. |
| Clasificación de la explanada (Norma UIC-719-R) |
| qs3 |
| ESPESOR DE LA CAPA DE FORMA (m) |
| 0,35 metros |
| CAPACIDAD PORTANTE |
| Media |
| ASIENTOS |
| Despreciables aunque se debe vigilar el correcto drenaje de la plataforma (determinadas zonas pueden resultar evolutivas) |
| CIMENTACIONES |
| Directas a tensiones medias (3-4 kp/cm ²). |
| |
| |

Tabla 4. (Estudio Informativo, SENER 2013)

limolíticas gris oscuro, que no aparecen en el corredor la Alternativa 2 Acceso Oeste.

8.2.6.2. Tramificación Geotécnica del trazado

Se realizan tramificaciones geológico-geotécnicas del trazado. Para esto, se han utilizado parámetros de estudios previos realizados y a partir de éstos, se han estimado nuevos parámetros, ya que no se ha dispuesto de los resultados obtenidos en la campaña realizada para la elaboración del presente anejo por dificultades administrativas al comienzo de la campaña.

A la hora de realizar la tramificación, también se han tenido en cuenta las zonas de baja cobertera, especialmente a la hora de realizar la tramificación de las galerías. Se ha estimado una corrección del parámetro de RMRb de 10 puntos menos a partir de coberteras inferiores a 30m de profundidad, estando así del lado de la seguridad. También se baja 0,01MPa la cohesión y 3° el ángulo de rozamiento interno para los tramos de menor de 30m de cobertera. La tramificación de las galerías de las dos alternativas se ha realizado en función de estudios de campañas previas y en función de la tramificación de los corredores.

Las dos alternativas tienen tramificaciones parecidas, a excepción de un tramo de la Alternativa 1 Acceso Este, que discurre por un tramo de Calizas y Calizas

| TRAMO Nº | TRAMO | | | COBERTERA SOBRE RASANTE (m) MÁX/MÍN | LITOLÓGIA | DISCONTINUIDADES DOMINIO ESTR./JUNTAS (Buz/Dir.Buz) | PROPIEDADES DEL MACIZAO ROCOSO | | | | CALIDAD GEOMECÁNICA | | | PRESENCIA DE AGUA EN EL TUNEL (Q L/s) | OBSERVACIONES |
|----------|------------|----------|--------------|--|-----------|---|--------------------------------|-----------------------------|---------|-------|---------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| | PK INICIAL | PK FINAL | LONGITUD (m) | | | | RCS (Mpa) | MODULO DE DEFORMACION (Mpa) | c (MPa) | φ (°) | RMR BÁSICO | CORRECCIÓN POR DISCONTINUIDADES | RMR CORREGIDO | | |
| 1 | 0+000 | 0+170 | 170 | 22/8 | L | D-1 (0+000 - 1+200) / S0:59/218, J1:85/122, J2: 87/305 | 21 | 3.500 | 0,35 | 30 | 35-50 | -10 | 25-40 | 4,30 | Riesgo por escaso recubrimiento |
| 2 | 0+170 | 0+190 | 20 | 22/22 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 3 | 0+190 | 0+420 | 230 | 46/22 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 35-50 | -10 | 25-40 | 4,30 | |
| 4 | 0+420 | 0+435 | 15 | 46/46 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 5 | 0+435 | 1+315 | 880 | 169/53 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 45-55 | -10 | 35-45 | 4,30 | |
| 6 | 1+315 | 1+335 | 20 | 171/171 | Falla | D-2 (1+200 - 3+850) / S0:64/215, J1: 81/109, J2: 79/072 | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 7 | 1+335 | 1+390 | 55 | 176/176 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 45-55 | -10 | 35-45 | 4,30 | |
| 8 | 1+390 | 1+405 | 15 | 184/184 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 9 | 1+405 | 1+610 | 205 | 212/198 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 50-60 | -10 | 40-50 | 4,30 | |
| 10 | 1+610 | 1+630 | 20 | 215/215 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 11 | 1+630 | 1+840 | 210 | 215/210 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 40-60 | -10 | 30-50 | 4,30 | |
| 12 | 1+840 | 1+860 | 20 | 220/215 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|------|--------|-------|-------------------------------------|----|-------|------|-----|-------|----------|---------------|------|---|
| 13 | 1+860 | 2+950 | 1090 | 240/30 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 40-60 | -10 | 30-50 | 4,30 | Riesgo por escasa cobertera |
| 14 | 2+950 | 3+000 | 50 | 40/37 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla. Riesgo por escasa cobertera |
| 15 | 3+000 | 4+000 | 1000 | 124/60 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 40-60 | -10 | 30-50 | 4,30 | |
| 16 | 4+000 | 4+015 | 15 | 60/60 | Falla | D-3 (3+850 - 5+500) / S0: 55/215 | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 17 | 4+015 | 4+105 | 90 | 61/60 | M | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 50-60 | -10 | 40-50 | | |
| 18 | 4+105 | 4+115 | 10 | 62/61 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 19 | 4+115 | 6+155 | 2040 | 109/46 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 40-65 | -10 / -5 | 30-55 / 35-60 | 4,30 | Excavación bajo área urbana (desde pk 5+700)(Cruce con otras infraestructuras pk 5+060 a pk 5+300) |
| 20 | 6+155 | 6+215 | 60 | 45/40 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Excavación bajo área urbana. Riesgo de inestabilidad por falla |
| 21 | 6+215 | 6+555 | 340 | 45/25 | L2 | | 25 | 3.500 | 0,15 | 30 | 40-60 | -5 | 35-55 | - | Estación de Abando |
| 22 | 6+555 | 6+585 | 30 | 25/25 | Falla | D-4 (5+500 - 6+750) / S0: 43/229 | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Estación de Abando. Riesgo de inestabilidad del frente y subsidencia elevada |
| 23 | 6+585 | 6+871 | 286 | 25/25 | M2 | | 18 | 4.000 | 0,15 | 30 | 35-50 | -5 | 30-45 | - | Estación de Abando |

Tabla 5. Tramificación geotécnica de la Alternativa 1 Acceso Este (elaboración propia)

| Nº | TRAMO | | | | LITOLÓGIA | DISCONTINUIDADES DOMINIO ESTR./JUNTAS (Buz/Dir.Buz) | PROPIEDADES DEL MACIZAO ROCOSO | | | | CALIDAD GEOMECÁNICA | | | PRESENCIA DE AGUA EN EL TUNEL (Q L/s) | Observaciones |
|----|------------|----------|-----------------|--|-----------|---|--------------------------------|-----------------------------------|---------|-----|---------------------|------------------------------------|------------------|---|-----------------------------------|
| | PK INICIAL | PK FINAL | LONGITUD (m) | COBERTERA SOBRE RASANTE (m) MÁXIMA/MÍNIMA | | | RCS (Mpa) | MODULO DE DEFORMACION (Mpa) | c (MPa) | φ | RMR BÁSICO | CORRECCIÓN POR DISCONTINUIDADES | RMR CORREGIDO | | |
| 1 | 0+000 | 0+170 | 170 | 22/8 | L | D-1 (0+000 - 1+200) / S0:59/218, J1:85/122, J2: 87/305 | 21 | 3.500 | 0,35 | 30 | 35-50 | -10 | 25-40 | 4,30 | Riesgo por escaso recubrimiento |
| 2 | 0+170 | 0+190 | 20 | 22/22 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 3 | 0+190 | 0+420 | 230 | 46/22 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 35-50 | -10 | 25-40 | 4,30 | |
| 4 | 0+420 | 0+435 | 15 | 46/46 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 5 | 0+435 | 1+315 | 880 | 169/53 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 45-55 | -10 | 35-45 | 4,30 | |
| 6 | 1+315 | 1+335 | 20 | 171/171 | Falla | D-2 (1+200 - 4+600) / S0:64/219, J1: 79/072, J2: 59/320 | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 7 | 1+335 | 1+390 | 55 | 176/176 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 45 - 55 | -10 | 35-45 | 4,30 | |
| 8 | 1+390 | 1+405 | 15 | 184/184 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 9 | 1+405 | 1+610 | 205 | 212/198 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 50 - 60 | -10 | 40-50 | 4,30 | |
| 10 | 1+610 | 1+630 | 20 | 205/203 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 11 | 1+630 | 2+030 | 400 | 240/205 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 40 - 60 | -10 | 30-50 | 4,30 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|------|---------|-------|----------------------------------|----|-------|------|-----|---------|----------|---------------|------|---|
| 12 | 2+030 | 2+050 | 20 | 235/230 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 13 | 2+050 | 2+930 | 880 | 230/16 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 40 - 60 | -10 | 30-50 | 4,30 | Riesgo por escasa cobertera |
| 14 | 2+930 | 2+950 | 20 | 80/75 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 15 | 2+950 | 4+140 | 1190 | 185/82 | L | | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 40 - 60 | -10 | 30-50 | 4,30 | |
| 16 | 4+140 | 4+160 | 20 | 120/120 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20-30 | - | -- | 8,20 | Riesgo de inestabilidad por falla |
| 17 | 4+160 | 6+255 | 2095 | 182/45 | L | D-3 (4+600 - 5+500) / S0: 55/215 | 21 | 3.500 | 0,4 | 33 | 45-65 | -10 / -5 | 35-55 / 40-60 | 4,30 | Excavación bajo área urbana (desde pk 5+800)(Cruce con otras infraestructuras pk 5+060 a pk 5+300) |
| 18 | 6+255 | 6+315 | 60 | 45/43 | Falla | D-4 (5+500 - 6+970) / S0: 43/229 | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20 - 30 | - | -- | 8,20 | Excavación bajo área urbana. Riesgo de inestabilidad por falla |
| 19 | 6+315 | 6+655 | 340 | 43/25 | L2 | | 25 | 3.500 | 0,35 | 30 | 40 - 60 | -5 | 35-55 | - | Estación de Abando |
| 20 | 6+655 | 6+685 | 30 | 25/25 | Falla | | 10 | < 500 | <0,1 | <15 | 20 - 30 | - | -- | 8,20 | Estación de Abando. Riesgo de inestabilidad por falla |
| 21 | 6+685 | 6+971 | 286 | 26/26 | M2 | | 18 | 4.000 | 0,35 | 30 | 35-50 | -5 | 30-45 | - | Estación de Abando |

Tabla 6. Tramificación geotécnica de la Alternativa 2 Acceso Oeste (elaboración propia)

8.2.7. Comparativa de las alternativas

Una vez realizados los estudios geológicos y geotécnicos de las dos alternativas propuestas, se procede con una comparativa entre éstas, refiriéndonos única y exclusivamente a los tres ámbitos de estudio (hidrogeológico, geológico y geotécnico).

Cabe mencionar que, al no encontrarse lejos las dos alternativas entre sí (se separan un máximo de 200m), las características hidrogeológicas y geológico-geotécnicas del macizo rocoso atravesado, a priori y a la escala trabajada no varían en exceso. Para la Fase B del estudio Informativo se hacen dos propuestas de campaña complementarias a las existentes.

Con las dos alternativas propuestas se logra dejar a un lado los rellenos mineros que tantos problemas podrían haber generado, alejándose lo suficiente como para que éstos no supongan un impedimento a la hora de la ejecución del trazado.

Gracias a las campañas existentes se ha podido hacer un estudio hidrogeológico, geológico y geotécnico completo, encontrándose más cerca de éstas la Alternativa 1 Acceso Este.

Por un lado, en referencia a la estación, y geológica e hidrogeológicamente hablando, no hay elementos diferenciadores entre ambas alternativas, ya que el trazado es común para ambos. Por lo tanto, las posibles afecciones hidrogeológicas y geológicas son iguales. Por otro lado, en referencia a los corredores y sus accesos a la estación, las posibles afecciones a cada alternativa podrían variar, aunque no mucho, dada su relativa cercanía

8.3. Climatología, Hidrología y Drenaje

8.3.1. Climatología e hidrología

8.3.1.1. Caracterización climática

La zona de estudio está enmarcada dentro de la cuenca hidrográfica del Norte en las proximidades de Bilbao.

Los Valores Climatológicos tomados de la zona de actuación, proceden de las estaciones meteorológicas disponibles en la zona:

- BILBAO – AEROPUERTO. 1082
- BASAURI. 1068

8.3.1.2. Clasificación climática

8.3.1.2.1. Índices climáticos

A continuación, se resume la clasificación climática de la zona de estudio en función de diferentes índices climáticos calculados y justificados en el anejo.

8.3.1.2.1.1. Índice de temperatura efectiva de Thomthwaite (IT)

| T _{media} °C | IT | CLIMA | VEGETACIÓN |
|--------------------------|------|------------|----------------|
| 14,3 | 77,0 | Mesotermal | Floresta media |

8.3.1.2.1.2. Índice de Emberger

| P (mm) mm | T _{Mc} °C | T _{mf} °C | I | INVIERNOS |
|--------------|-----------------------|-----------------------|--------|-----------|
| 1.191,00 | 25,50 | 4,70 | 189,60 | Débiles |

8.3.1.2.1.3. Índice de aridez de De Martonne

| P mm | T °C | I MARTONNE | ZONA |
|----------|---------|---------------|--------|
| 1.191,00 | 14,3 | 49,10 | Húmedo |

8.3.1.2.1.4. Índice pluviométrico de Dantin - Revenga

| P mm | T °C | I DANTÍN-REVENGA | ZONA |
|----------|---------|---------------------|--------|
| 1.191,00 | 14,3 | 1,20 | Húmeda |

8.3.1.2.1.5. Índice de aridez de Knoche (IK)

| P mm | T °C | n | I.K KNOCHE | ARIDEZ |
|----------|---------|-------|---------------|--------|
| 1.191,00 | 14,3 | 127,0 | 62,35 | Normal |

8.3.1.2.1.6. Índice de aridez de Lang

| P | T | I | ZONA |
|----------|------|-------|-------------------------|
| mm | °c | LANG | |
| 1.191,00 | 14,3 | 83,53 | Húmeda de bosques ralos |

8.3.1.2.2. Climodiagramas y clasificaciones climáticas

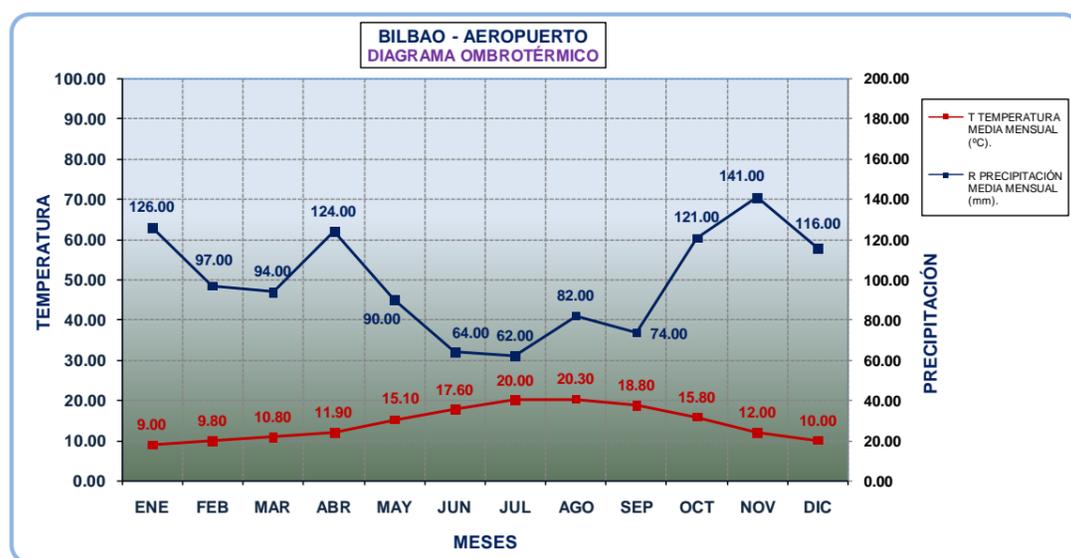
8.3.1.2.2.1. Clasificación de Köppen

Según Köppen, la zona estaría comprendida dentro del siguiente tipo de clima:

| CLIMA | | |
|-----------------|----------------|---------------------|
| K>2 | Pmes seco >3cm | T _{MC} >22 |
| TIPO C | Tipo Cf | Cfa |
| templado cálido | Húmedo | caluroso |

8.3.1.3. Climodiagrama de Walter-Gausen

En el diagrama de Walter-Gausen (Diagrama ombrotérmico), se reflejan los datos de temperatura y precipitación medias mensuales.

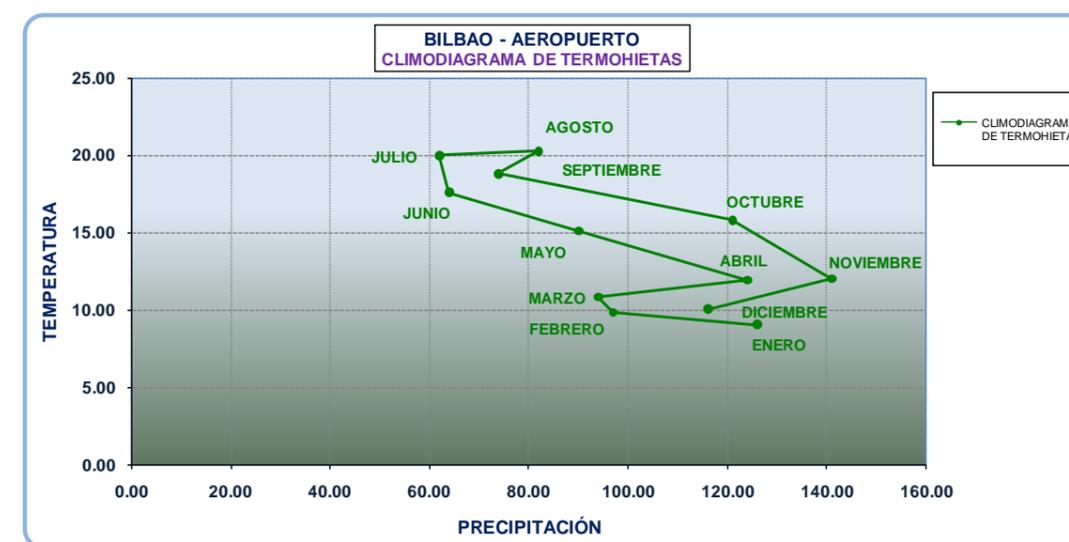


Después de observar el diagrama, deducimos que:

- Del análisis del diagrama anterior se desprende que el período seco se presenta entre los meses de mayo y septiembre, cuando la curva térmica no llega a tocar a la ómbrica.
- Los periodos húmedos comienzan en octubre y finalizan en abril.

8.3.1.4. Climodiagrama de termohietas

Se utilizan para definir regímenes climáticos de diferentes localidades y establecer comparaciones.



En nuestro caso, el climodiagrama de termohietas muestra una curva donde se observa que la rama de los meses de verano se encuentra a la izquierda de la de los meses de invierno, lo que implica que las precipitaciones dominantes son las de los meses de invierno.

8.3.2. Hidrología

8.3.2.1. Análisis estadístico de las precipitaciones máximas

Para el cálculo de caudales se comparan los resultados obtenidos mediante distintos ajustes estadísticos tomando los datos de las estaciones facilitados por las estaciones meteorológicas. Estos resultados, se contrastan con los obtenidos mediante la metodología de la publicación del Mapa de precipitaciones máximas diarias.

Finalmente se toma los valores de máxima precipitación diaria obtenidos mediante el tratamiento de los datos con la función SQRT-ET max.

| T PERIODO DE RETORNO años | PROBABILIDAD (P<X) | Pd PRECIPITACIÓN DIARIA MÁXIMA mm/día SQRT-ETmax |
|------------------------------|-----------------------|---|
| 2 | 0,5 | 59 |
| 5 | 0,8 | 80 |
| 10 | 0,9 | 94 |
| 25 | 0,96 | 115 |
| 50 | 0,98 | 131 |
| 100 | 0,99 | 150 |
| 200 | 0,997 | 168 |
| 500 | 0,998 | 193 |

8.3.3. Drenaje

Para el diseño de los elementos de drenaje se seguirá lo indicado en:

- Norma 5.2-I.C drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero).
- Normas Adif de Plataforma de climatología, hidrología y drenaje, NAP 1-2-0.3

8.3.3.1. Drenaje Transversal

Por las características del trazado no se plantea ninguna obra de drenaje transversal ya que no existe ningún cauce interceptado por la traza.

8.3.3.2. Drenaje Longitudinal

8.3.3.2.1. Drenaje túnel acceso estación de Bilbao Alternativa 1.

El túnel desde su inicio contemplará un tráfico mixto de viajeros y mercancías hasta aproximadamente el PPKK 3+900 desde donde parte el denominado “Ramal Vitoria – Santander” en estudio actualmente. Hacia este ramal Vitoria Santander se dirigirá todo el tráfico de mercancías ya que tiene como final el puerto de la ciudad, por lo tanto, a partir de este punto y hasta la Estación de Bilbao sólo será explotada la línea por tráfico de viajeros.

En el tramo del trazado correspondiente al túnel (prácticamente la totalidad del mismo) no se esperan caudales debidos a precipitaciones. Únicamente deberá tenerse en cuenta el correspondiente a infiltraciones dentro del túnel.

Las aguas de infiltración son recogidas mediante caces laterales situados en las aceras del túnel, estos caces desaguarán hacia un colector de 400 mm de diámetro de “aguas limpias” ubicado entre las vías ferroviarias a través de acometidas de PVC.

Lo vertidos sobre la plataforma se recogerán por cunetas laterales embebidas en la vía en placa que conectarán cada 50 m con arquetas sinfónicas para evita propagación de incendios por vertidos inflamables. Desde estas arquetas sinfónicas se evacua mediante acometidas de PVC de 110 mm de diámetro hacia otro colector central destinado a vertidos. En el PPKK 4+000 este colector de vertidos se conectará transversalmente con otra conducción que dirigirá los posibles vertidos contaminantes recogidos hasta el deposito ubicado en la galería de emergencia 4 mencionado anteriormente.

8.3.3.2.2. Drenaje túnel acceso estación de Bilbao. Alternativa 2.

El drenaje de esta alternativa 2 es similar al descrito en al apartado anterior de la alternativa 1.

Por el túnel circulará tráfico mixto hasta el entorno del PPKK 3+700. Como en el caso anterior, se proyecta un sistema separativo de drenaje compuesto por dos colectores centrales, uno de dichos colectores recoge agua procedente de la infiltración del túnel y otro que trasportara posibles vertido peligrosos y contaminantes que caigan en la plataforma. El colector que transporta vertidos contaminantes desaguará mediante un colector transversal en un deposito estanco ubicado en la galería de emergencia vehicular 4 que conecta con el túnel en el PPKK 4+000.

8.3.3.2.3. Drenaje Estación de Bilbao.

Debe tenerse en cuenta que la necesidad de drenaje de la estación será mínima debido a se encontrará totalmente cubierta. Únicamente se espera el caudal debido a infiltraciones procedentes, tanto del túnel de acceso (alternativa 2), como del propio recinto de la estación soterrado, además de las aguas recogidas por dos pequeñas áreas de aportación.

Estas áreas corresponden a un hueco de ventilación que introduciría agua en el nivel -2 y un área más extensa correspondiente al acceso de la línea Orduña / Miranda de Ebro que llega hasta la Estación de Bilbao y que, probablemente, no será soterrada a corto plazo.

El drenaje del caudal generado en la estación se evacuará mediante un pozo de bombeo situado aproximadamente a la altura del PPKK 0+580 (eje Vía1 nivel -2 de la estación), cercano a la galería de evacuación 6 de la estación.

Las aguas conducidas por el drenaje longitudinal de túnel de acceso a la estación (nivel -2) se trasladarían mediante un colector transversal al pozo de bombeo.

La escorrentía que se pudiera generar desde el punto de bombeo de la estación hasta el final de la misma donde se ubican los andenes se conduciría mediante una red de caces y colectores longitudinales a ambos lados de la estación.

8.4. Trazado

La proyección de los accesos y la estación se ha visto condicionado por condicionantes físicos y condicionantes geométricos generales.

La elaboración del trazado ha seguido la siguiente normativa:

- “Instrucciones y Recomendaciones para la redacción de Proyectos de Plataforma **I.G.P. 2.011**”, capítulo I.G.P.-3.1 Parámetros de diseño del trazado. Esta normativa se aplica al ancho de vía 1.435 mm.
- **N.A.V. 0-2-0.0** Geometría de la vía. Parámetros geométricos, capítulo 1 Parámetros geométricos en nuevas líneas y desdoblamiento de las actuales con modificación del trazado. Esta normativa se aplica al ancho de vía 1.668 mm.
- **N.F.I. Vía 002** Parámetros geométricos para nuevas líneas y desdoblamientos de actuales con modificación del trazado. Esta normativa se aplica al ancho de vía 1.000 mm.
- Reglamento (UE) Nº 1299/2014 de la comisión de 18 de noviembre de 2014 relativo al conjunto de **Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI)**. Esta normativa se aplica a los anchos de vía 1.435 mm y 1.668 mm.

- **UNE-EN 13803** de febrero 2.018. Aplicaciones ferroviarias. Vía. Parámetros de proyecto del trazado de vía. Esta normativa es aplicable a los anchos de vía 1.435 mm y mayores.

8.4.1. Descripción del trazado

La descripción del trazado ha sido previamente definida en los puntos 7.2, 7.3 y 7.4 del presente documento.

8.4.2. Fases provisionales

Se ha fijado como requisito indispensable para la construcción de la nueva estación la no interrupción del servicio ferroviario en ancho ibérico procedentes de las líneas de Cercanías y Larga Distancia.

La línea de ancho métrico se verá afectada una vez iniciadas las actuaciones, siendo preciso para ello realizar transbordo en la estación común de Amézola.

8.4.2.1. Fase 1

La fase 1 prevé el desvío del tráfico ferroviario en vía única por la vía existente del apeadero de Zabalburu (a clausurar previamente).

El corredor procedente del corredor Orduña-Miranda de Ebro pasará de vía doble a vía única limitando el radio a 280 metros en una de sus vías.

El otro corredor, Bilbao-Santurtzi/Muskiz pasará de igual forma de vía doble a vía única dentro del túnel de Zabalburu, empleando radios mínimos de 170 metros.

Es a partir de este punto donde se unen ambos corredores mediante radios de 170 (corredor C1-C2) y 250 metros (C-3).

Dos radios seguidos de 230 y 600 metros se permiten pasar al oeste de la pantalla compatibilizando la ejecución de las obras con el tráfico ferroviario.

Por último se plantea un haz de vías de modo que permite el acceso de 6 vías a andén.

8.4.2.2. Fase 2

La fase 2 plantea el desvío de las vías a la nueva estación previa ejecución parcial de parte del nivel -1, concretamente el concerniente a las vías de ancho ibérico.

Es por ello que se plantea ejecutar definitivamente la conexión de la vía situada al este de las pantallas, sobre la cual se da acceso a 3 vías del nivel -1 (vías 6-7-8).

Por otra parte, se modifica el aparato de dentro del túnel de Zabalburu de modo que permita aumentar los radios a más de 200 metros. Desde este aparato, nuevamente con un radio 200 metros se conecta con la segunda vía de bajada (desde la pantalla lateral), permitiéndose para ello la conexión con vías 4 y 5.

8.5. Movimiento de tierras

Las alternativas del presente estudio se desarrollan prácticamente en su totalidad soterradas, quedando estructurada la actuación en corredor de acceso junto a sus galerías de evacuación y el cajón soterrado de la estación.

A continuación, se analizan dichos volúmenes, que derivan de los movimientos de tierras previstos para cada alternativa.

| | Alternativa 1. Acceso Este | | | |
|--|----------------------------|-----------|--------------|-----------|
| | Corredor de Acceso | | Estación | |
| | Desmante | Terraplén | Desmante | Terraplén |
| Cajón ferroviario estación | | | 1.015.373,10 | |
| Vestíbulo | | | 52.500,00 | |
| Parking | | | 93.600,00 | |
| Corredor de acceso | 764.609,60 | | | |
| Galería Peatonal de evacuación 1 (PK 1+000) | 9.077,70 | | | |
| Galería 2,3 peatonal de evacuación PK 2+000 a 3+000) | 17.074,80 | | | |
| Galería de drenaje | 891,40 | | | |
| Galería ramal conexión 2,3 de evacuación PK 2+500 | 12.818,10 | | | |
| Galería 4 de evacuación (pk 4+000) | 10.846,00 | | | |
| Galería de evacuación 4' (PK 4+340) | 6.118,20 | | | |
| Galería de evacuación 5 PK 5+340 | 15.701,60 | | | |
| Total Desmante | 1.998.610,50 | | | |
| Total Terraplén | 0,00 | | | |

| | Alternativa 2. Acceso Oeste | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------|--------------|-----------|
| | Corredor de Acceso | | Estación | |
| | Desmante | Terraplén | Desmante | Terraplén |
| Cajón ferroviario estación | | | 1.015.652,70 | |
| Vestíbulo | | | 52.500,00 | |
| Parking | | | 93.600,00 | |
| Corredor de acceso | 788.365,10 | | | |
| Galería de evacuación 1 (PK 1+000) | 9.077,70 | | | |
| Galería de evacuación 2 (PK 2+000) | 11.855,80 | | | |
| Galería de evacuación 3 (PK 3+000) | 14.350,10 | | | |
| Galería de evacuación 4 (PK 4+000) | 15.004,70 | | | |
| Galería de evacuación 5 (PK 5+000) | 10.832,40 | | | |
| Galería de evacuación 6 (PK 6+000) | 6.079,80 | | | |
| Total Desmante | 2.017.318,30 | | | |
| Total Terraplén | 0,00 | | | |

Como se ha recogido en las tablas anteriores, al no haberse previsto la ejecución de rellenos, los materiales excavados no pueden reutilizarse en la obra, y todo el volumen extraído debe ser destinado a vertedero.

A continuación, se recoge la tabla resumen de necesidades de préstamo y vertedero, para cada alternativa analizada.

| PRÉSTAMO | Alternativa 1. Acceso Este | Alternativa 2. Acceso Oeste |
|---|----------------------------|-----------------------------|
| VERTEDERO (coeficiente paso 1,3) | 2.598.193,65 | 2.622.513,79 |

Por otro lado, en el caso de llevarse a cabo la reposición de la base de mantenimiento de trenes en Zorroza, se generarán los siguientes movimientos de tierras adicionales a los indicados en la tabla anterior.

| | Base mantenimiento Zorroza | |
|------------------------|----------------------------|-----------|
| | Desmante | Terraplén |
| Vía 1 | 2.483,90 | 462,50 |
| Vía 2 | 369,60 | |
| Vía 3 | 67,10 | 53,60 |
| Vía 4 | 77,40 | |
| Rellenos | | 1.085,28 |
| Total Desmante | 2.998,00 | |
| Total Terraplén | 1.601,38 | |

8.5.1. Selección de emplazamientos

8.5.1.1. Zonas de préstamo

Aunque no se ha previsto la ejecución de rellenos, será necesario obtener materiales de fuera de la obra para la correcta ejecución de las obras.

Cabe indicar que, desde el punto de vista ambiental, la opción óptima de extracción de los materiales necesarios para la obra, es la utilización de canteras y graveras en explotación, correctamente legalizadas.

En el Estudio Informativo se han propuesto 14 canteras para la obtención de materiales, cuyas coordenadas y denominación se recogen en la tabla siguiente.

| | X | Y |
|------|---------|-----------|
| C-1 | 527.870 | 4.776.678 |
| C-2 | 528.266 | 4.776.178 |
| C-3 | 527.159 | 4.775.245 |
| C-4 | 538.600 | 4.769.040 |
| C-5 | 540.400 | 4.771.595 |
| C-6 | 517.187 | 4.781.862 |
| C-7 | 506.720 | 4.775.138 |
| C-8 | 498.314 | 4.786.826 |
| C-9 | 525.516 | 4.797.180 |
| C-10 | 552.710 | 4.775.800 |
| C-11 | 521.700 | 4.797.090 |
| C-12 | 512.533 | 4.719.232 |
| C-13 | 491.740 | 4.790.051 |
| C-14 | 486.893 | 4.790.289 |

En fases posteriores, los proyectos concretarán las zonas que finalmente se consideren óptimas, en función de la disponibilidad y calidad de sus materiales, y dando prioridad a las explotaciones activas, frente a la apertura de nuevas zonas.

En el caso de que finalmente sea preciso utilizar nuevas zonas de préstamo, éstas se ubicarán en terrenos admisibles, según lo establecido en el apartado 3 de este documento, evitando en todo momento la afección a los elementos ambientales con gran valor de conservación.

8.5.1.2. Zonas de vertedero

En el caso de los excedentes de la obra, la alternativa más favorable de vertido se indica seguidamente, por orden de preferencia:

- Explotaciones mineras existentes (activas o abandonadas) y zonas de vertido utilizadas en las obras de los tramos anteriores de la LAV.
- Puerto de Bilbao.
- Nuevos vertederos situados en zonas admisibles, según el análisis de capacidad de acogida del territorio realizado.

En el estudio medioambiental del presente Estudio Informativo se realiza una propuesta suficientemente amplia de superficies ambientalmente viables según los criterios establecidos en el apartado 3. "Análisis de la capacidad de acogida del territorio", que incluye canteras activas y abandonadas, zonas utilizadas como vertederos en los tramos anteriores de la LAV, y superficies sin valores ambientales destacables. Se han incluido 18 zonas, aunque no será preciso utilizar todas ellas para cubrir las necesidades de la obra, con el fin de disponer de superficies suficientes para seleccionar las más adecuadas en fases posteriores del proyecto.

En la tabla siguiente se realiza una primera estimación de la capacidad de las zonas propuestas, considerando una altura genérica del vertido de 3 m, en ausencia de otros datos, salvo para los vertederos utilizados en los tramos anteriores, de los que se dispone de una estimación de la capacidad sobrante.

| DENOMINACIÓN EN EL ESTUDIO INFORMATIVO | DENOMINACIÓN EN EL PROYECTO O ESTUDIO DE REFERENCIA | MUNICIPIO | COORDENADAS | | DISTANCIA MÍNIMA ALT 1 (m) | DISTANCIA MÍNIMA ALT 2(m) | SUPERFICIE (m ²) | CAPACIDAD ESTIMADA (m ³) |
|--|---|------------------------|-------------|-------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| | | | X | Y | | | | |
| V-1 | ZONA ADMISIBLE 6 | Barakaldo | 497990,2974 | 4790693,31 | 7.357 | 7.356 | 78.049 | 234.146 |
| V-2 | CÓDIGO SIOSE: 2 | Orozko | 506963,8263 | 4775176,372 | 9.851 | 9.851 | 344.718 | 1.034.154 |
| V-3 | ZONA ADMISIBLE 3 | Erandio y Bilbao | 503784,68 | 4792746,247 | 3.405 | 3.405 | 183.061 | 549.183 |
| V-4 | CÓDIGO SIOSE: 56 | Bilbao | 506100,1573 | 4785329,284 | 1.345 | 1.269 | 27.107 | 81.321 |
| V-5 | CÓDIGO SIOSE: 25 | Arrigorriaga y Bilbao | 506427,6178 | 4784749,32 | 1.353 | 1.323 | 205.692 | 617.075 |
| V-6 | CÓDIGO SIOSE: 33 | Arrigorriaga | 507193,1168 | 4784001,085 | 1.586 | 1.586 | 48.175 | 144.526 |
| V-7 | CÓDIGO SIOSE: 33 | Arrigorriaga | 507832,7135 | 4783998,598 | 1.280 | 1.280 | 75.233 | 225.698 |
| V-8* | ZONA ADMISIBLE 7 | Basauri y Arrigorriaga | 507857,3626 | 4786861,742 | 803 | 855 | 43.819 | 131.457 |
| V-9* | ZONA ADMISIBLE 4 | Basauri y Arrigorriaga | 508005,055 | 4786751,061 | 752 | 773 | 45.675 | 137.025 |
| V-10 | ZONA ADMISIBLE 2 | Zamudio | 511237,5192 | 4794711,457 | 7.097 | 7.097 | 79.711 | 239.134 |
| V-11* | ZONA ADMISIBLE 5 | Galdakao | 513024,6483 | 4784189,927 | 3.684 | 3.684 | 33.996 | 101.987 |
| V-12 | CÓDIGO SIOSE: 23 | Lemoa e Igorre | 516793,7919 | 4781986,475 | 7.530 | 7.530 | 265.921 | 797.763 |
| V-13 | CÓDIGO SIOSE: 45 | Lemoa | 517698,8147 | 4783638,195 | 8.152 | 8.152 | 125.548 | 376.643 |
| V-14 | CÓDIGO SIOSE: 39 | Lemoa | 518180,4188 | 4784570,365 | 8.698 | 8.698 | 48.015 | 144.045 |
| V-15 | ZONA ADMISIBLE 1 | Lemoa | 518853,1783 | 4782779,071 | 9.583 | 9.583 | 73.072 | 219.215 |
| E2-1 | E2-1 Tramo Galdakao – Basauri | Zaratamo | 511367,2618 | 4784460,652 | 2.021 | 2.021 | 34.995 | 73.000 |
| RELLENO 1 | Relleno 1 Tramo Lemoa-Galdakao | Bedia | 517351,1083 | 4786027,384 | 7.947 | 7.947 | 49.027 | 30.000 |
| RELLENO 3 | Relleno 3 Tramo Lemoa-Galdakao | Galdakao | 513934,44 | 4785503,392 | 4.502 | 4.502 | 47.692 | 246.000 |
| PUERTO DE BILBAO | Puerto de Bilbao | Bilbao | 494383 | 4799917 | 15.000 | 15.000 | DESCONOCIDA | DESCONOCIDA |
| TOTAL | | | | | | | | 5.382.372 |

**El uso de los vertederos 8, 9 y 11 ha sido desaconsejado en el informe arqueológico realizado (ver apéndice 6 del EsIA), por su proximidad o afección directa a elementos patrimoniales. Por tanto, aunque se han analizado estas zonas detalladamente desde el punto de vista ambiental, y se han valorado sus potenciales impactos sobre el medio ambiente, se descartan para su empleo como zonas de vertido*

Teniendo en cuenta los movimientos de tierra recogidos en el apartado 2. “Necesidades de obtención de materiales y de vertido de excedentes”, muy similares para las dos alternativas analizadas (2.622.513,79 m³ en la situación más desfavorable), se puede concluir que la propuesta de vertederos cubre ampliamente las necesidades del proyecto.

En fases posteriores, los proyectos concretarán las superficies que finalmente se consideren óptimas, dando prioridad a los vertederos de tierras ligados a las obras de los tramos previos de la LAV, y a las zonas degradadas por la actividad minera

previa, siempre que contemplen la realización de rellenos en su plan de restauración, y esto sea compatible con la ejecución de la obra.

En caso de apertura de nuevas zonas de vertedero, se ajustará su superficie a las necesidades reales del proyecto, evitando en todo momento la afección a los elementos ambientales con gran valor de conservación, y respetando los criterios de capacidad de acogida establecidos en el presente estudio informativo.

8.6. Estudio funcional

Se ha realizado el análisis de viabilidad funcional de la integración de la Alta Velocidad en Bilbao, la cual comprende tanto la ejecución del canal de acceso que permitirá la llegada del ancho estándar a la ciudad, como la construcción de la nueva estación de Bilbao-Abando en el entorno de la actual, con su correspondiente configuración de vías y andenes.

Con ese fin se ha desarrollado un análisis funcional individualizado para cada uno de los elementos que conformarán la nueva infraestructura:

- Canal de acceso a Bilbao. Se ha elaborado un modelo de explotación válido para el acceso de la Alta Velocidad a Bilbao, y por extensión al resto de la Y vasca, el cual permite la evaluación de la viabilidad de la solución proyectada; ésta deberá ser capaz de atender la demanda de transporte estimada (prognosis de tráfico), posibilitando una explotación ferroviaria fiable. Además, ésta deberá ser escalable, de forma que permita incrementos de tráfico adicionales.

El modelo de explotación se ha desarrollado a partir de las marchas-tipo correspondientes a las diferentes tipologías de trenes que circularán en la Y vasca, así como sus tiempos de viaje. Una vez determinados dichos tiempos y definida una programación de servicios (horarios), se han elaborado las mallas de circulación representativas de la circulación ferroviaria en los diferentes tramos constituyentes de la Y vasca.

- Nueva estación de Bilbao. Se ha analizado la viabilidad funcional de los esquemas de vías propuestos tanto para la red de ancho ibérico y métrico (nivel -1) como para la correspondiente de ancho estándar (nivel -2), de forma que se pueda verificar el cumplimiento de las necesidades operativas de la estación.

Para ello, se ha relacionado la capacidad de estacionamiento de las configuraciones de vías planteadas y los movimientos que éstas posibilitan, con los tráfico previstos a futuro (servicios de viajeros, así como sus correspondientes horarios), a través del desarrollo de un modelo de explotación de la estación para cada ancho de vía.

Éstos se caracterizan por la secuencia de los trenes en la estación (entradas/salidas), y se representan mediante los esquemas de ocupación de vías correspondientes.

Los modelos de explotación antes indicados deberán permitir el cumplimiento de la programación horaria establecida a priori. Además, deberán posibilitar la gestión de la operativa ferroviaria en condiciones degradadas, ante la aparición de incidencias o retrasos.

8.6.1. Análisis de viabilidad del canal de acceso

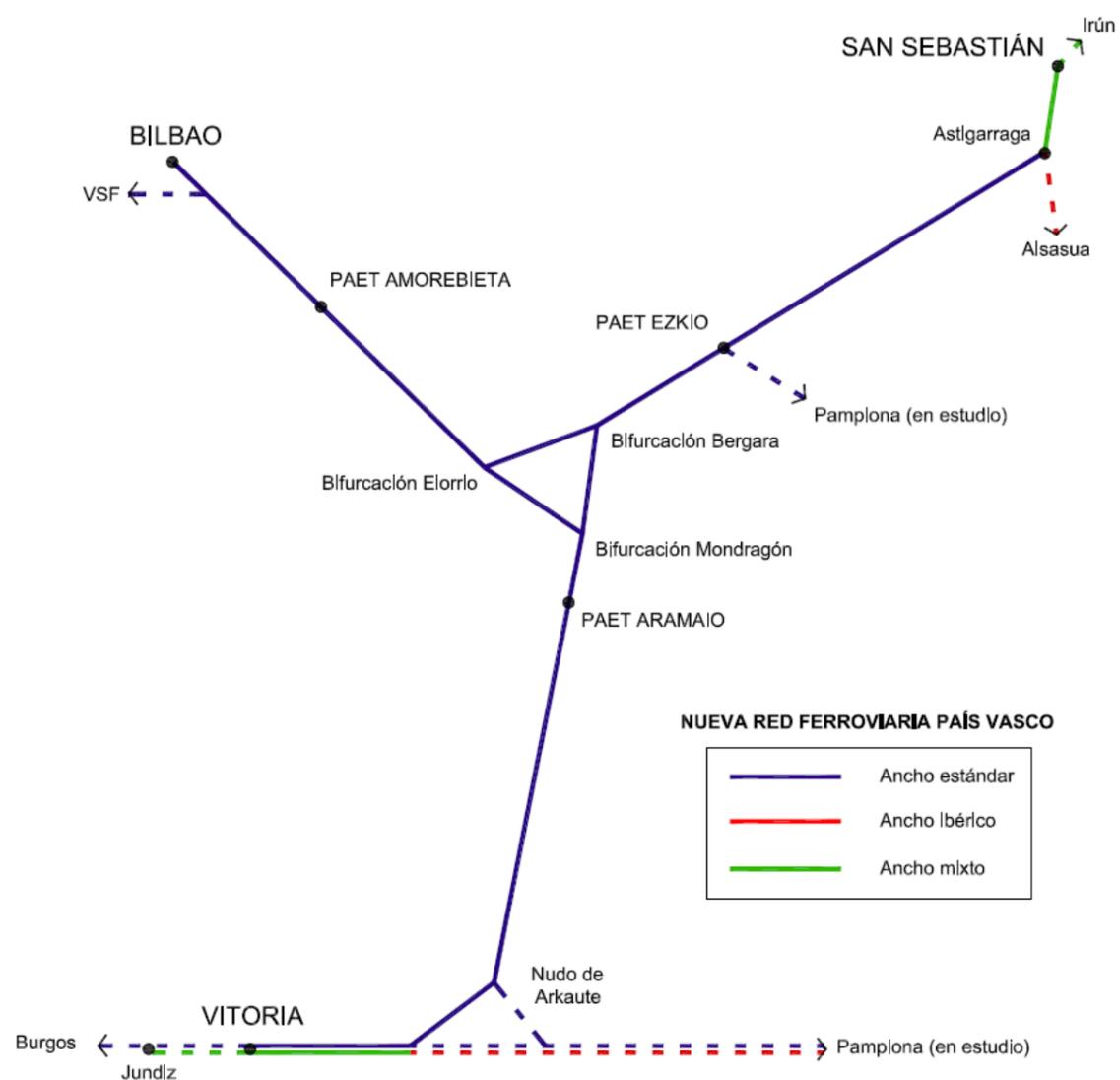
Se ha desarrollado un modelo de explotación válido para el acceso de la Alta Velocidad a Bilbao, y por extensión al resto de la Y vasca, el cual ha permitido realizar la evaluación de la viabilidad de la solución proyectada (capaz de atender la demanda de transporte estimada, posibilitando una explotación ferroviaria fiable). Las etapas que conforman el modelo se describen a continuación.

8.6.1.1. Infraestructura de referencia

El ámbito geográfico en el que se acota el análisis funcional viene definido por el trazado y las instalaciones ferroviarias proyectadas en la totalidad de la Y vasca.

Si bien el análisis se haya circunscrito al futuro acceso a Bilbao en ancho estándar, así como a la nueva estación, las circulaciones que se presenten estarán condicionadas por el resto de los tráfico que transcurran por la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco y al tramo de implantación del ancho mixto (Astigarraga – Irún). Es por ello que el modelo de explotación desarrollado ha considerado la totalidad de la infraestructura de conexión de las tres capitales vascas en ancho estándar, ya que todos los servicios ferroviarios estarán estrechamente relacionados entre sí.

A continuación se muestra la disposición espacial del ámbito considerado en el análisis, con la identificación de los elementos significativos que lo integran.



La solución proyectada objeto de evaluación, considera el acceso de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco a Bilbao (ancho estándar) independiente respecto de la red ferroviaria actual. De este modo se evita la necesidad de adaptar un tramo de línea Bilbao - Casetas al ancho mixto, y la sobrecarga mayor de los tráficos en la línea C-3 de Cercanías de Bilbao.

El canal de acceso constituye el tramo final del ramal hacia Bilbao (una de las tres ramas en la que puede subdividirse la Y vasca). En la siguiente tabla se muestran los puntos significativos correspondientes a la rama de la Y vasca a Bilbao; la kilometración está referida a la estación de Vitoria.

| Y VASCA - RAMAL HACIA BILBAO | | |
|------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| PK | Distancia parcial | Dependencia ferroviaria |
| 33.4 | | Bif. Mondragón |
| 41.2 | 7.8 | Bif. Elorrio |
| 63.3 | 22.1 | PAET Amorebieta |
| 75.2 | 11.9 | Posible conexión Variante Sur |
| 77.5 | 2.3 | Posible conexión LAV Santander |
| 78.5 | 1 | Bilbao-Abando |

La infraestructura de referencia considerada en el canal de acceso es independiente de la alternativa seleccionada para la ejecución de la nueva estación soterrada.

8.6.1.2. Prognosis de tráficos

Los tráficos considerados en el presente estudio han sido los recogidos en la última estimación realizada por ADIF, a través de su propuesta de servicios ferroviarios por la Y vasca.

Viajeros

Del conjunto de servicios de Alta Velocidad estimados en la Y vasca, circularán por el canal de acceso a Bilbao los siguientes.

| Servicios | Relación ferroviaria | Número de trenes sentido / día |
|-----------------|------------------------|--------------------------------|
| Larga Distancia | Madrid - Bilbao | 10 |
| | Barcelona - Bilbao | 5 |
| | Galicia - Bilbao | 1 |
| | Bilbao - París | 1 |
| Media Distancia | Vitoria - Bilbao | 14 |
| | San Sebastián - Bilbao | 12 |
| | Pamplona - Bilbao | 3 |

* Incluye los servicios Pamplona-Vitoria-Bilbao

Mercancías

El número de trenes de mercancías de ancho estándar estimado que circulará por el canal de acceso a Bilbao será de 3 por sentido al día. Todos los restantes transitarán por la Y vasca entre Vitoria y San Sebastián.

8.6.1.3. Marchas tipo. Tiempos de viaje

Para la consecución del modelo de explotación, en primer lugar se han calculado las marchas tipo que caracterizarán los tráficos de la Y vasca. A partir de dichas marchas, se han obtenido los tiempos de viaje correspondientes a los tramos que conforman el canal de acceso a Bilbao, y por extensión, a toda la Y vasca.

La determinación de las marchas tipo ha sido efectuada a través de una aplicación de simulación ferroviaria (DPL Simultren). Las composiciones-tipo consideradas en la simulación son las siguientes:

- Viajeros. Servicios de alta velocidad (Larga Distancia y Media Distancia). Unidades de la serie 120 de Renfe, con una velocidad máxima de 250 km/h.
- Mercancías. Composiciones remolcadas compuestas por dos locomotoras de la serie 252 de Renfe y vagones portacontenedores, con una longitud total de 750 metros. Velocidad máxima: 120 km/h.

A partir de las marchas tipo simuladas, y mediante la aplicación de los márgenes de seguridad correspondientes, se han calculado los tiempos de viaje de cada uno de los tramos constitutivos de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco (Y vasca).

Los tiempos de viaje resultantes así como los diagramas de velocidad figuran en el Anejo 7 Análisis Funcional. A modo de síntesis, los tiempos de viaje más significativos se indican en la siguiente tabla.

| Tipología Servicio | Relación ferroviaria | Tiempo de viaje |
|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Viajeros (250 km/h) | Vitoria - Bilbao | 30' |
| | Vitoria - San Sebastián | 39' |
| | Bilbao - San Sebastián | 39' |
| Mercancías (120 km/h) | Vitoria - San Sebastián | 1h 05' |
| | San Sebastián - Vitoria | 1h 11' |
| | Bilbao - San Sebastián | 1h 07' |
| | San Sebastián - Bilbao | 1h 07' |

8.6.1.4. Horarios

Conocidos los tiempos de viaje en la Y vasca y en el canal de acceso a Bilbao, se han establecido unos horarios de circulación de los servicios ferroviarios consignados en la prognosis de tráficos, con objeto de elaborar las mallas de circulación que definen el modelo de explotación.

A la hora de establecer los horarios de los trenes en el entorno de Bilbao se ha considerado un esquema de servicios válido para el conjunto de la Y vasca; ello se debe a que los tráficos en el canal de acceso a Bilbao deben ser compatibles con los del resto de la Y vasca y del tramo de ancho mixto Astigarraga – Irún.

De este modo, la programación de servicios desarrollada en el presente análisis se ha basado en una evolución de la definida en el documento 'Análisis de capacidad en la futura línea de alta velocidad Vitoria – Bilbao/San Sebastián/Irún' realizado por Ineco en diciembre 2.006, y que ha servido de modelo para posteriores estudios. Atendiendo al citado documento, el patrón horario utilizado en las salidas y llegadas a/de Bilbao es el siguiente.

| SALIDAS DE BILBAO | | | LLEGADAS A BILBAO | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| Minuto | Tipo servicio | Destino | Minuto | Tipo servicio | Origen |
| xx.05 | Larga Distancia | Madrid/Barcelona Galicia | xx.15 | Larga Distancia | París |
| | | | xx.20 | Larga Distancia | Barcelona |
| xx.10 | Larga Distancia | París | xx.35 | Larga Distancia | Madrid/Galicia |
| xx.20 | Larga Distancia | Madrid | xx.40 | Larga Distancia | Barcelona |
| xx.40 | Larga Distancia | Barcelona | xx.50 | Larga Distancia | Madrid |

| SALIDAS DE BILBAO | | | LLEGADAS A BILBAO | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|-----------------|---------------|
| Minuto | Tipo servicio | Destino | Minuto | Tipo servicio | Origen |
| xx.25 | Media Distancia | Pamplona | xx.15 | Media Distancia | San Sebastián |
| | | | | | Irún |
| xx.45 | Media Distancia | San Sebastián Irún | xx.20 | Media Distancia | Vitoria |
| | | | | | |
| xx.50 | Media Distancia | Vitoria | xx.55 | Media Distancia | Pamplona |

Los horarios del conjunto de servicios de viajeros que serán prestados en la Y vasca se encuentran recogidos en el Anejo 7 Análisis Funcional.

8.6.1.5. Mallas de circulación

A partir de los horarios establecidos para los servicios de viajeros de ancho estándar y los tiempos de viaje anteriormente calculados, se ha elaborado el modelo de explotación de la Y vasca, a través de las mallas de circulación de los distintos tramos que conforman dicha red.

Para ello, una vez representados los trenes de viajeros que circularán por la Y vasca, se han grafiado los servicios de Cercanías correspondientes al núcleo de San Sebastián que recorrerán el tramo compartido con las circulaciones de ancho estándar Astigarraga – San Sebastián. A continuación se han representado los surcos destinados a los trenes de mercancías de ancho ibérico (Tipo 100) que también circularán en dicho tramo.

Por último, a partir de los surcos disponibles, se han grafiado las circulaciones de mercancías de ancho estándar (Tipo 120) que recorrerán la Y vasca establecidas en la prognosis de tráfico.

Las mallas de circulación resultantes, correspondientes a cada uno de los itinerarios que conforman la Y vasca, se presentan en el Anejo 7 Análisis Funcional.

8.6.1.6. Conclusiones

A partir de las mallas de circulación (modelo de explotación) elaboradas para la Y vasca, y en particular del canal de acceso a Bilbao, se concluye que **la infraestructura propuesta satisface las necesidades de transporte especificadas en la prognosis de tráfico**. Además, dicha infraestructura permitirá el crecimiento de los servicios ferroviarios más allá de los requerimientos recogidos en la prognosis de tráfico considerada.

Por tanto, **se evidencia la viabilidad funcional de la solución proyectada**.

El análisis realizado permite identificar una serie de factores que se consideran determinantes en el cumplimiento de los requerimientos funcionales. Dichos factores se enumeran a continuación.

- La posibilidad de apartado de trenes de mercancías de 750 m en el PAET de Amorebieta permitirá un mayor aprovechamiento de la capacidad (surcos disponibles en la Y vasca); resultará necesaria la parada de los trenes de mercancías en el PAET en un buen número de situaciones, con objeto de compatibilizar su circulación con los servicios de mayor velocidad (viajeros), circunstancia que aumentará en caso de que se produzca un incremento significativo de los tráfico de mercancías de ancho estándar hacia/desde Bilbao.

La existencia de dicho apartadero permitirá regular el acceso de los trenes de mercancías al Puerto de Bilbao.

Además posibilitará gestionar la resolución de incidencias y/o retrasos en el recorrido de los trenes de mercancías por la Y vasca (rama Bilbao).

- La estructura horaria de los servicios ferroviarios en la Y vasca deberá seguir un patrón cadenciado con un intervalo entre trenes fijo (por ejemplo, 5 minutos).

8.7.1. Análisis funcional de la solución propuesta para la estación de Bilbao-Abando

Se ha elaborado un modelo de explotación de las instalaciones (vías y andenes) que conformarán la futura estación de Bilbao para cada uno de los anchos de vía previstos (métrico, ibérico y estándar), con objeto de evaluar la adecuación de la citada estación a las necesidades de transporte, así como la identificación de aquellos aspectos que puedan condicionar y limitar la circulación ferroviaria y, por ende, su capacidad.

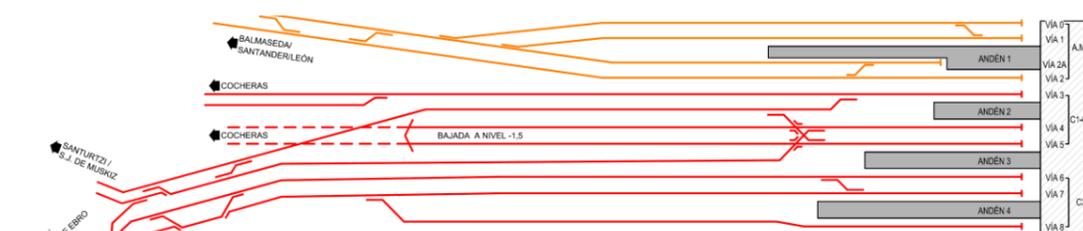
8.7.1.1. Infraestructura de referencia

La estación contará con dos niveles de vías y andenes, atendiendo a la siguiente distribución.

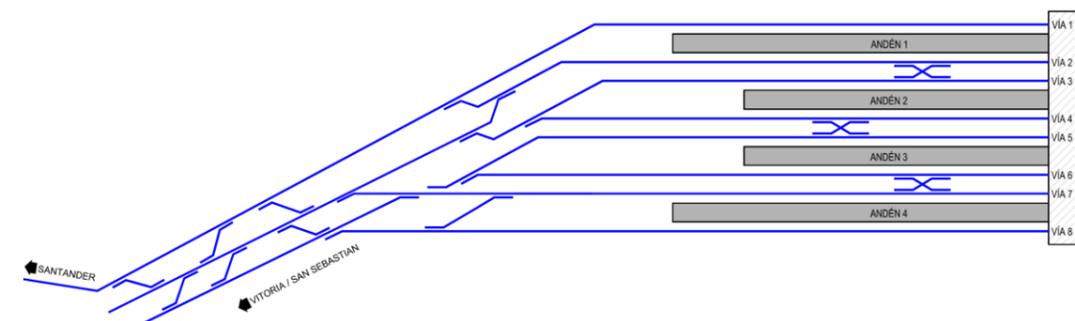
- Nivel -1. Ancho ibérico y métrico. Constará de 6 vías de ancho ibérico con 3 andenes, y 4 vías de ancho métrico con 1 andén.
- Nivel -2. Vías de ancho estándar. Constará con 8 vías de ancho estándar y 4 andenes.

Existirá además un nivel intermedio (-1,5) en el que se dispondrá un haz de vías para el apartado de composiciones. Además podrá estar dotada con una base de mantenimiento de ADIF, si bien cabe la posibilidad de que ésta sea emplazada en Zorrotza.

A continuación se muestra la planta de los dos niveles que conforman la estación, con la distribución de las vías y andenes prevista.



Nivel -1 (ancho métrico e ibérico)



Nivel -2 (ancho estándar)

8.7.1.2. Prognosis de tráfico

Ancho métrico

En relación a los tráfico que tengan por origen/destino la futura estación de Bilbao en el horizonte temporal correspondiente a la puesta en servicio ésta, se ha considerado un escenario de referencia definido por una situación análoga a la actual.

De este modo, se han contemplado los servicios de viajeros actuales, tanto en su número como en el material rodante utilizado y los horarios de circulación.

Las circulaciones con origen/destino la estación de Bilbao para un día laborable son las siguientes.

SERVICIOS DE MEDIA DISTANCIA

- Relación Bilbao - Santander. 3 circulaciones por sentido al día.
- Relación Bilbao - Carranza. 1 circulación por sentido al día, de los cuales el correspondiente en sentido Carranza circula en vacío.
- Relación Bilbao - León. 1 circulación por sentido al día.

SERVICIOS DE CERCANÍAS

- Relación Bilbao - Balmaseda - La Calzada. 28 circulaciones diarias sentido La Calzada y 26 circulaciones diarias sentido Bilbao (algunas operan en doble composición).

SERVICIOS TURÍSTICOS

- Tren Transcantábrico. 2 circulaciones semanales por sentido con carácter discrecional.

Ancho ibérico

Al igual que en el caso anterior, los tráficos considerados en el horizonte temporal correspondiente a la puesta en servicio de la futura estación de Bilbao, han sido los mismos que los prestados en la actualidad para el caso de los Cercanías, mientras que la totalidad de los servicios de Larga Distancia se transfieren a la red de ancho estándar.

De este modo, se han contemplado los tráficos de Cercanías actuales, tanto en el número de servicios como en los horarios de circulación. Se describen a continuación las circulaciones en ancho ibérico con origen/destino la estación de Bilbao para un día laborable.

SERVICIOS DE CERCANÍAS

- Relación Bilbao – Santurtzi (Línea C1). 46 circulaciones diarias por sentido, con trenes cada 20 minutos en hora punta.
- Relación Bilbao – Muskiz (Línea C2). 45 circulaciones diarias por sentido, con trenes cada 20 minutos en hora punta.
- Relación Bilbao – Orduña (Línea C3). 73 circulaciones diarias por sentido, con trenes cada 10 minutos en hora punta.

Ancho estándar

El número de circulaciones de ancho estándar previstas en la estación de Bilbao está determinado por los tráficos estimados en la Nueva Red Ferroviaria el País Vasco (Y vasca) y en la futura Línea de Alta Velocidad Bilbao – Santander. En ese sentido, la hipótesis de tráficos considerada en el presente estudio ha quedado conformada, en función de los dos corredores antes citados, de la siguiente forma:

- Tráficos Y vasca. Se contemplan los recogidos en el “Estudio de demanda de la LAV Madrid – Burgos - País Vasco” dirigido por ADIF, salvo para los servicios a/de Pamplona, que proceden de las estimaciones realizadas en el estudio de demanda de viajeros dirigido por la AEIE Vitoria-Dax. Coinciden con los recogidos en el análisis de viabilidad del canal de acceso a Bilbao.
- Tráficos LAV Bilbao – Santander. Se establecen a partir de la propuesta realizada al efecto en el presente documento, si bien debe tenerse presente

que se trata de una hipótesis de trabajo no sustentada por un Estudio de Demanda.

A partir del criterio antes expuesto, los servicios de altas prestaciones que se han contemplado en Bilbao son los siguientes:

| Servicios de viajeros (sentido/día) | AV 2030 |
|---|-----------------|
| LD Madrid-Vitoria-Bilbao-(San Sebastián) | 10 ¹ |
| LD Madrid-Bilbao-Santander | 4 |
| LD Barcelona-Vitoria-Bilbao-(San Sebastián) | 5 ² |
| LD Galicia-Vitoria-Bilbao-(San Sebastián) | 1 |
| LD Bilbao-San Sebastián-París | 1 |
| MD Vitoria-Bilbao | 14 ³ |
| MD San Sebastián-Bilbao | 12 ⁴ |
| MD Pamplona-Bilbao | 3 |
| Total Canal de acceso a Bilbao | 46 |

¹ 3 servicios Madrid-Bilbao con continuidad a Santander

² 2 servicios Barcelona-Bilbao con continuidad a Santander

³ 4 servicios con continuidad a Santander

⁴ 5 servicios con continuidad a Santander

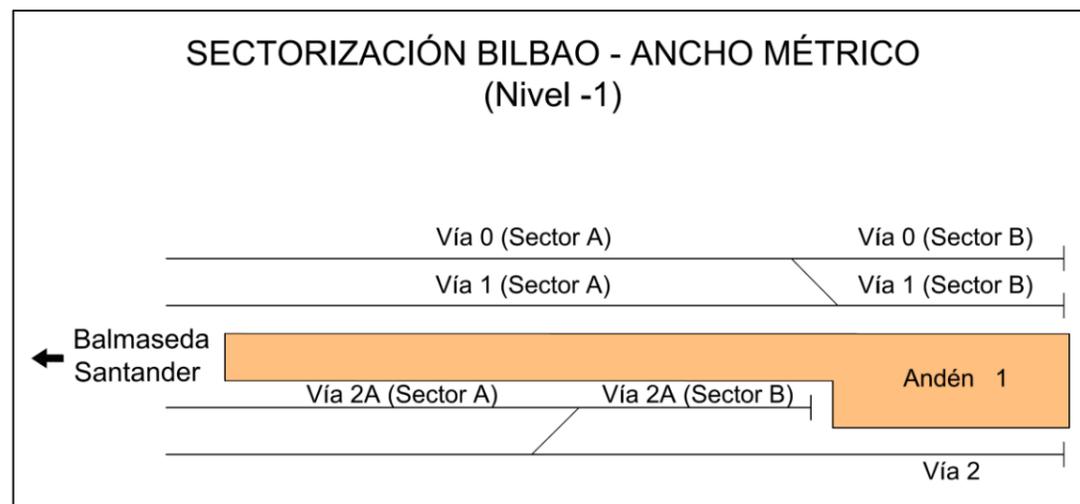
La estructura horaria de los servicios de viajeros de ancho estándar en la estación se ha obtenido a partir de las mallas de circulación elaboradas para la Y vasca en el análisis de viabilidad del canal de acceso a Bilbao, completada con la consideración de la prognosis de tráficos a Santander.

Los horarios del conjunto de servicios de viajeros que serán prestados la estación de Bilbao para cada uno de los anchos considerados, se encuentran recogidos en el Anejo 7 Análisis Funcional.

8.7.1.3. Operativa propuesta

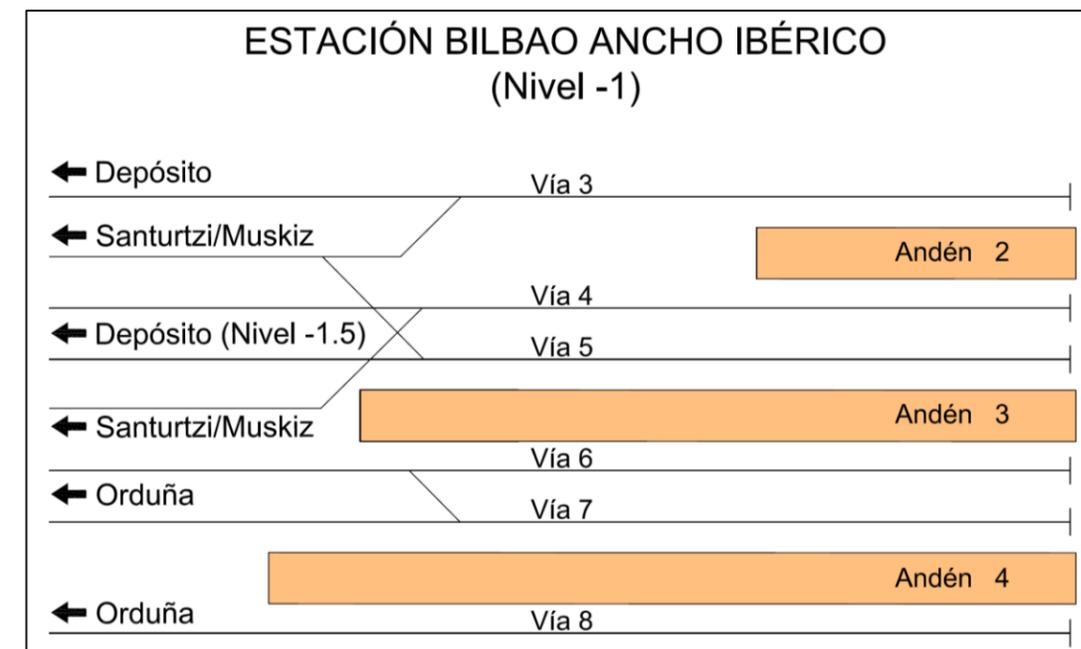
- A partir de la sectorización mostrada en los siguientes esquemas, las dimensiones del material rodante utilizado para la prestación de los servicios, y el número de éstos, se enuncia a continuación los usos específicos propuestos en los diferentes modelos de explotación de la estación en función del ancho de vía.

Ancho métrico



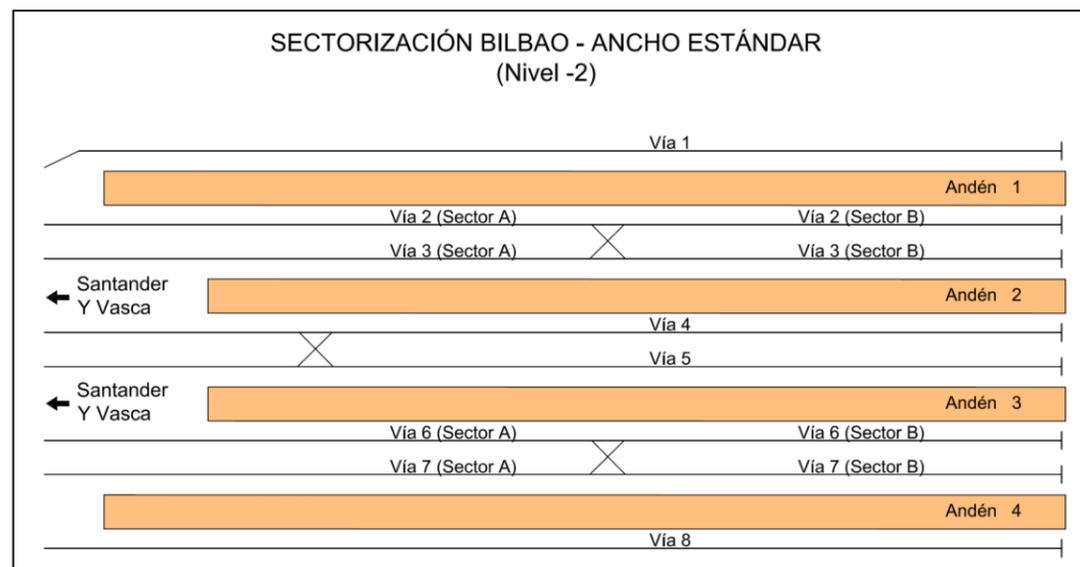
- Vía 0. Sector A. Permanecerá libre con objeto de la posibilitar la maniobra de inversión de marcha de la locomotora del tren Transcantábrico. En situaciones degradadas, permitirá además el apartado de éste.
- Vía 0. Sector B. Apartado de un tren de reserva.
- Vía 1. Sector A. Estacionamiento del tren Transcantábrico. Los días en los que éste no circule, permanecerá libre como vía de reserva para la gestión de incidencias.
- Vía 1. Sector B. Estacionamiento del tren Transcantábrico. Los días en los que éste no circule, permitirá la operación ordinaria de los servicios de Media Distancia (Santander y León).
- Vía 2A. Sector A. Operación de los servicios de cercanías en periodos puntuales.
- Vía 2A. Sector B. Operación de los servicios de Cercanías, con carácter puntual los días en los que no acceda el tren Transcantábrico a la estación.
- Vía 2. Operación ordinaria de los servicios de Cercanías cuando no se estacione el tren Transcantábrico en la estación, o bien de los servicios de Media Distancia y puntualmente de Cercanías en caso de que aquél acceda a Bilbao.

Ancho ibérico



- Vía 3. Permanecerá como vía de reserva para los servicios de Cercanías de las líneas C1 (Santurtzi) y C2 (Muskiz), permitiendo el estacionamiento de trenes en los periodos de mayor demanda y fuera del periodo comercial (noche), o bien para la gestión de incidencias.
- Vías 4 y 5. Operación ordinaria de los servicios de Cercanías de las líneas C1 (Santurtzi) y C2 (Muskiz).
- Vías 6 y 7. Operación ordinaria de los servicios de Cercanías de la línea C3 (Orduña).
- Vía 8. Destinada a vía de reserva de los servicios de Cercanías de la línea C3 (Orduña), posibilitando el estacionamiento de trenes en los periodos de mayor demanda y fuera del periodo comercial (noche), o bien para la gestión de incidencias.

Ancho estándar



- Vía 1. Operación ordinaria de los servicios de Larga Distancia.
- Vía 2. Operación ordinaria de los servicios de Larga Distancia. Con LAV Bilbao – Santander, rebote en la estación de los servicios de Larga Distancia sentido Santander (incluidos los trenes en doble composición).
- Vía 3. Operación ordinaria de los servicios de Media Distancia (Y vasca). Con LAV Bilbao – Santander, rebote en la estación de los servicios de Media Distancia en ambos sentidos de circulación (trenes en doble composición).
- Vía 4. Operación ordinaria de los servicios de Media Distancia (Y vasca). Con LAV Bilbao – Santander, de forma puntual servirá para el rebote en la estación de los servicios de Media Distancia en ambos sentidos de circulación (trenes en doble composición).
- Vía 5. Operación ordinaria de los servicios de Media Distancia (Y vasca).
- Vía 6. Operación ordinaria de los servicios de Larga Distancia.
- Vía 7. Operación ordinaria de los servicios de Larga Distancia. Con LAV Bilbao – Santander, rebote en la estación de los servicios de Larga Distancia sentido Madrid/Barcelona (incluidos los trenes en doble composición).
- Vía 8. Operación ordinaria de los servicios de Larga Distancia.

8.7.1.4. Secuencia de trenes (Modelo de explotación de la estación)

A partir de la infraestructura y los tráficos previstos, atendiendo a la operativa ferroviaria anteriormente propuesta y a unas reglas de operación predefinidas que regulan los itinerarios de los trenes en la estación, se ha desarrollado una secuencia de movimientos y estacionamientos de los trenes de viajeros en la estación, la cual caracterizará el modelo de explotación elaborado. Dicho modelo permite evaluar la viabilidad funcional de la nueva infraestructura, así como los factores que pudieran limitar la explotación ferroviaria de la estación.

La secuencia de trenes anteriormente señalada se ha desarrollado para las siguientes situaciones vinculadas a la operación, con objeto de contemplar el mayor número de alteraciones posibles que pudiera presentar la explotación ferroviaria de la estación, con repercusión sobre el cumplimiento de la programación horaria de los servicios. Los supuestos considerados se muestran a continuación.

Ancho métrico

- Situación normal (con Transcantábrico). Se corresponde con la explotación ordinaria de la estación, para un día laborable tipo en el que el tren estacione en Bilbao.
- Situación normal (sin Transcantábrico). Se corresponde con la explotación ordinaria de la estación, para un día laborable tipo en no se realice el acceso del tren a Bilbao.

Ancho ibérico

- Situación normal. Se corresponde con la explotación ordinaria de la estación.
- Situación degradada Se corresponde con la explotación de la estación en condiciones extraordinarias (limitación de la capacidad de ésta por indisponibilidad de una parte de la infraestructura), motivada por una circunstancia excepcional o incidencia. En este caso se han considerado dos supuestos que incidirán de forma diferente en la operativa ferroviaria:
 - Afcción sobre las líneas de Cercanías C1 y C2 (vía 4 inutilizada).
 - Afcción sobre la línea de Cercanías C3 (vía 7 inutilizada).

Ancho estándar

- Situación normal (sin LAV Bilbao – Santander). Se corresponde con la explotación ordinaria de la estación, sin la operación de trenes de altas prestaciones entre Bilbao y Santander.
- Situación normal (con LAV Bilbao – Santander). Se corresponde con la explotación ordinaria de la estación, con la operación de trenes de Larga Distancia y Media Distancia entre Bilbao y Santander estimados en la prognosis de tráfico.
- Situación degradada (sin LAV a Santander). Se corresponde con la explotación de la estación en condiciones extraordinarias (limitación de la capacidad de ésta por indisponibilidad de una vía), motivada por una circunstancia excepcional o incidencia, y sin la consideración de los servicios de altas prestaciones entre Bilbao y Santander.
- Situación degradada (con LAV a Santander). Se corresponde con la situación anterior, contemplando la prolongación de los servicios de Larga Distancia y Media Distancia a Santander.

Las secuencias de trenes desarrolladas, se han representado a través de los esquemas de ocupación de las vías de la estación correspondientes a un día laborable tipo; dichos esquemas muestran las llegadas y salidas de los trenes, así como las ocupaciones de los diferentes sectores de vía disponibles.

Los esquemas de ocupación de vías que caracterizan los modelos de explotación elaborados para las situaciones anteriormente descritas se muestran en el Anejo 7 Análisis Funcional.

8.7.1.5. Conclusiones

Se ha evaluado la viabilidad funcional de la estación en relación a los criterios que permiten definir la operatividad de una dependencia ferroviaria, como son:

- Capacidad de estacionamiento.
- Compatibilidad de movimientos en las cabeceras.

En base a estos dos criterios, se ha valorado la solución proyectada para la futura estación soterrada de Bilbao.

Capacidad de estacionamiento

Los resultados, detallados para cada ancho de vía, son los siguientes.

- Red de ancho métrico. Los esquemas de ocupación indican que la configuración de vías y andenes proyectada para la red de ancho métrico de la estación cumplirá, en cuanto a capacidad de estacionamiento, con los requerimientos de explotación necesarios para posibilitar la prestación de los servicios de viajeros actuales en el citado ancho.

Existirá además una reserva de capacidad que permitirá la gestión de ésta en condiciones de explotación degradadas, si bien, se alcanzaría la plena ocupación de la estación, en el supuesto de que las circunstancias excepcionales que limitasen la capacidad fuesen concurrentes con la presencia del tren Transcantábrico.

- Red de ancho ibérico. Los esquemas de ocupación permiten concluir que la configuración de vías y andenes proyectada para la red de ancho ibérico de la estación satisfará con los requerimientos de explotación necesarios para posibilitar la prestación de los servicios de viajeros actuales en dicho ancho, en términos de capacidad de estacionamiento.

La estación contará con una reserva de capacidad que permitirá la gestión de ésta en condiciones de explotación degradadas, si bien cabe señalar que en caso de inhabilitación de una de las vías que dan servicio a la línea C3 (Orduña), el apartado de determinados trenes deberá realizarse, de forma puntual, en una dependencia ferroviaria de apoyo (p.ej. Ollargan).

- Red de ancho estándar. Del desarrollo de las situaciones consideradas, se puede confirmar la existencia de capacidad de estacionamiento suficiente en la estación. Ello se debe a la disponibilidad de un número suficiente de vías sectorizadas unidas por breteles, las cuales ofrecerán un mejor aprovechamiento de las posiciones de parada y apartado de trenes.

Tan sólo se identifica en situaciones concretas, la necesidad de estacionar más de un tren sobre la misma vía durante el periodo nocturno, circunstancia que no supondrá un inconveniente sobre la operativa ferroviaria de la estación.

Compatibilidad de movimientos en las cabeceras de la estación

El diseño de la estación permitirá, en los diferentes anchos de vía analizados, la simultaneidad de movimientos de entrada y salida de los trenes a la estación, posibilitándose además dicha simultaneidad en un buen número de servicios que tengan un itinerario de entrada y salida, es decir, que reboten en la estación.

Únicamente se detecta la necesidad de coordinar los horarios entre los trenes (origen/destino Santander) que efectúen el cruce en la propia estación, con objeto de posibilitar la materialización de éste; en determinados casos deberá establecerse en Bilbao un tiempo de parada mayor, con el fin de que los itinerarios de entrada y salida a la línea de Santander sean compatibles.

Como conclusión final, los esquemas de ocupación desarrollados indican que **la configuración de vías proyectada cumplirá, en cuanto a capacidad de estacionamiento y operativa ferroviaria (movimientos de entrada y salida a la estación), con las necesidades de transporte ferroviario** en el horizonte temporal correspondiente a una situación consolidada de servicios de Alta Velocidad a Bilbao, tanto en condiciones normales de explotación como en situación degradada (una vía inoperativa).

Por tanto, se verifica la **viabilidad funcional del esquema de vías proyectado para la estación de Bilbao.**

8.8. Planeamiento urbanístico

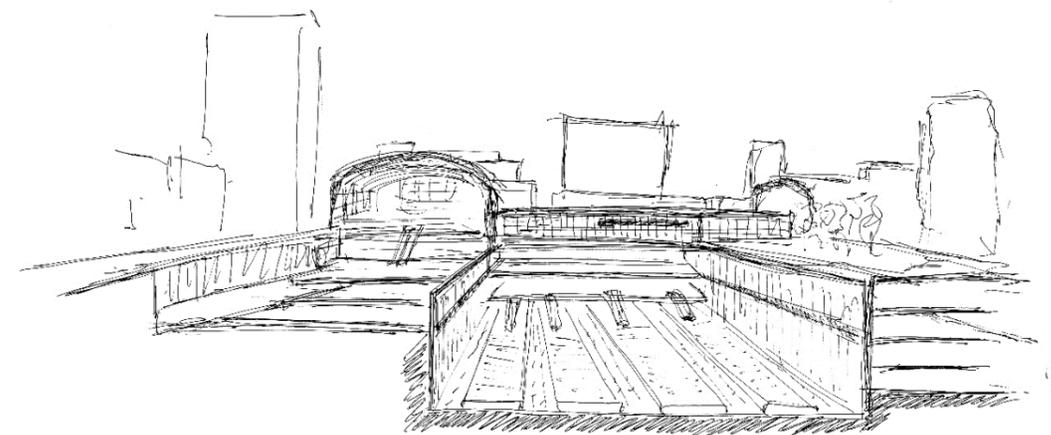
Se ha recopilado la información de las distintas zonas por las que discurren las alternativas. En esta línea, las fuentes de información que se han utilizado para dicho análisis han sido los diferentes instrumentos de planeamiento y gestión urbanística vigentes en cada uno de los municipios, incluidas las oportunas modificaciones que, según los casos, se hayan aprobado con carácter de Aprobación Definitiva a los mismos.

En la siguiente tabla se resume cuál es la situación del planeamiento vigente en cada uno de los municipios en estudio:

| MUNICIPIO | ORDENACIÓN | AÑO |
|--------------|---|------|
| ZARATAMO | PGOU 02/05/2016 | 2016 |
| BASAURI | PGOU 24/02/2000 | 2000 |
| ARRIGORRIAGA | NORMAS SUBSIDIARIAS tipo b) 08/02/1999 | 1999 |
| BILBAO | PGOU 06/02/1995 AVANCE PGOU EN REVISIÓN 19/10/2017 | 1995 |

8.9. Integración urbana y arquitectura

La solución para la nueva estación de Abando consiste en una nueva estación soterrada, organizada en 3 niveles. En el nivel -1 se sitúan las vías de ancho métrico y las de Cercanías, mientras que en nivel -2 se sitúan las vías de Alta Velocidad. Existe un nivel intermedio -1,5 dividido en dos áreas: por un lado, se sitúa en la cabecera de este nivel el vestíbulo y la sala de embarque de Alta Velocidad; y por otro, se ubica la zona de cocheras, con capacidad de hasta 4 sectores de estacionamiento. En este nivel también podría ubicarse la base de mantenimiento.

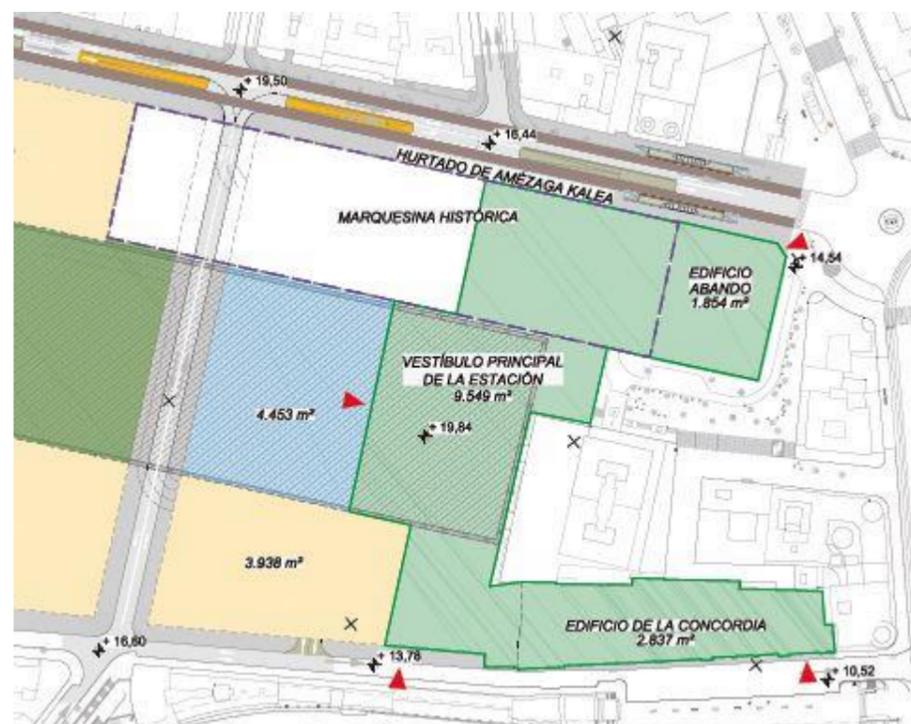


Croquis general de la nueva estación de Abando.

La nueva estación tiene conexión directa con el Metro de Bilbao y con el futuro cierre del anillo tranviario, un parking subterráneo de más de 500 plazas y bolsa de taxis en superficie. Se prevé conectar la estación con un intercambiador de autobuses, actuación excluida de la actuación ferroviaria objeto del presente Estudio.

Para ello, se mantiene el edificio actual de Abando como uno de los accesos a la nueva estación, al que se le adosa un nuevo recinto entre pantallas, que alberga los diferentes vestíbulos. Este espacio está situado frente a la vidriera actual y bajo la marquesina existente, elementos que se mantienen. A cota de calle, se creará en un gran hall de acceso a la estación, accesible desde la calle Hurtado de Amézaga y desde el vestíbulo actual de la estación. Desde esta nueva “plaza” y a través de un gran hueco central se accederá a los dos niveles de vestíbulo inferiores, de Cercanías y de Alta Velocidad.

En el nivel urbano se propone el acceso principal a la nueva estación formalizado a través de un edificio de viajeros que albergará el hall principal de la estación.



Plano de accesos.

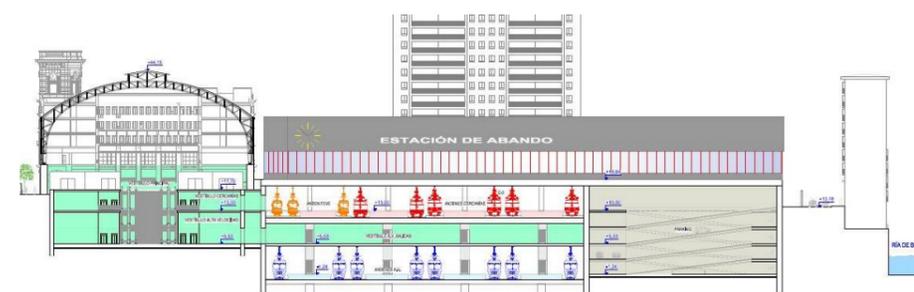
A lo largo de la calle Bailén, se proponen dos accesos al conjunto de la estación. Uno de ellos será desde La Concordia, dado que ésta dejará de prestar servicio a ancho métrico, y el otro será en la propia calle Bailén a la altura del vestíbulo de Cercanías.

El nuevo espacio destinado a vestíbulos de viajeros está situado frente a la vidriera actual y bajo la marquesina existente, elementos que se mantienen. A cota de calle, se crea en un gran hall de acceso a la estación, accesible desde la calle Hurtado de Amézaga y desde el vestíbulo actual de la Estación. Desde esta nueva “plaza” y a través de un gran hueco central se accede a los dos niveles de vestíbulo inferiores, de Cercanías y de Alta Velocidad.

La conectividad con Metro se realiza de forma muy directa a través del actual acceso y de nuevas conexiones, ya que actualmente el acceso al suburbano se encuentra localizado en el interior del vestíbulo del edificio Abando. De esta manera es posible realizar conexiones directas entre Metro, Cercanías y Alta Velocidad, manteniendo la longitud de los recorridos de transbordo actuales. Además, cabe destacar, que Metro se encuentra aproximadamente a un nivel -2 de salidas de A.V., que sería la conexión más directa con el suburbano, pudiéndose realizar en el mismo nivel.

La separación de circulaciones de viajeros de Cercanías y Alta Velocidad se realiza en diferentes niveles (Cercanías en +13,00m y organización de A.V. en salidas y llegadas en niveles inferiores), evitando que se produzcan obstaculizaciones entre todos los flujos. Además, el acceso a los andenes de A.V. se realiza a través de un vestíbulo general de la estación, con acceso al final a la zona de control de accesos desde donde se accede a los puntos check-in y a los andenes a través de escaleras mecánicas y ascensores desde la zona de embarque propia.

Por su parte, las llegadas son conducidas a un nuevo vestíbulo en cabecera de andenes de A.V., evitando así interferencias entre todos los posibles flujos en la estación.



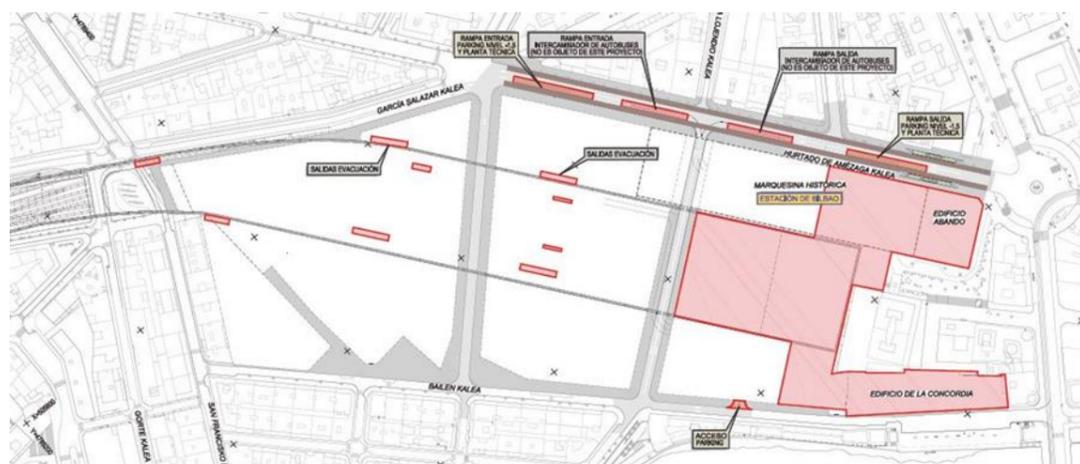
Sección transversal de la estación.

Adosado al espacio del vestíbulo descrito, por el lado sur y también bajo la marquesina, se tiene en previsión un segundo recinto subterráneo en previsión de un futuro intercambiador de autobuses, actuación excluida de la actuación ferroviaria objeto del presente Estudio.

Al este de estos dos recintos y ya fuera de la marquesina histórica se ejecutará el recinto apantallado a modo de caverna, que alberga vías y andenes de la estación, así como la sala de embarque de Alta Velocidad. En el nivel-1 se situarán las vías de Cercanías C-1, C-2, C-3 y ancho métrico. En el nivel -2 se situarán los cuatro andenes y ocho vías de ancho internacional de alta velocidad. Entre las dos plantas de andenes se dispondrá una planta intermedia "-1.5" en la que se ubica la sala de embarque de Alta Velocidad.

Al sur del cajón ferroviario, junto a la calle Bailén, se ejecutará un tercer recinto subterráneo para un aparcamiento de vehículos de más 500 plazas distribuidas en cuatro plantas.

En cuanto a la integración urbana, con la puesta en servicio de la nueva estación se consigue comunicar la ciudad a ambos lados de la playa de vías actual rebajando de la cota superior de urbanización respecto a la cota de terreno existente, lo cual mejora la integración urbana de la parcela con las calles colindantes Hurtado de Amézaga y Bailén. Esto permite la apertura de nuevos viales transversales a la parcela, que dotan de mayor permeabilidad a la trama urbana de Bilbao. Se consigue así la integración de los barrios del Ensanche y "Bilbao la Vieja".



8.10. Estructuras

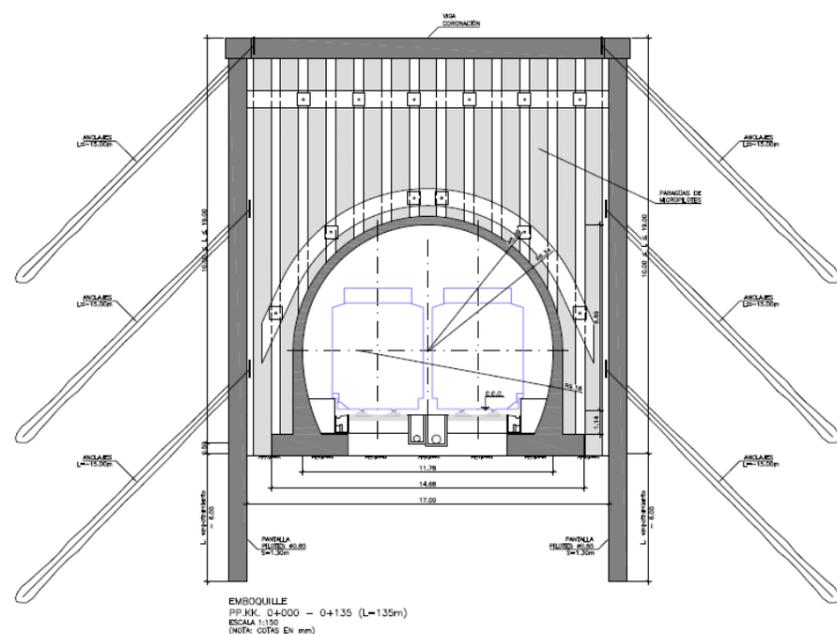
Con la finalidad de poder analizar las estructuras englobadas en el estudio se procede a realizar grupos en función de su geometría, localización, etc. Los grupos que se han seleccionado para realizar el análisis estructural, se citan a continuación:

- Falso Túnel entre PP.KK. 0+000 y 0+135.
- Recinto apantallado de acceso a la estación
- Ampliación de vestíbulo bajo marquesina histórica.
- Aparcamiento y acceso desde la calle Hurtado Amézaga.
- Cubrimiento entre túnel de Zabalburu y Cantalojas

8.10.1. Falso túnel desde PP.KK. 0+000 a 0+135

Se trata del tramo desde el inicio del trazado (P.K 0+000) hasta el comienzo del túnel en mina (P.K 0+135). La sección de plataforma en este tramo tendrá una anchura de 11,30 m, permitiendo la disposición de una doble vía con un entreje de 4,70 m. Esta sección en el interior del túnel permitirá dejar en el lateral de la plataforma dos aceras para mantenimiento.

El emboquille se realizará mediante una estructura in situ de hormigón armado con una sección que permitirá dotar de continuidad al túnel en mina (la misma sección interior).



Sección transversal esquemática del falso túnel.

8.10.2. Recinto apantallado de acceso a la estación

Se define como recinto apantallado de acceso a la estación al nuevo perímetro estructural surgido como consecuencia de la nueva estación ferroviaria de la ciudad de Bilbao.

Tras la contención y posterior vaciado de tierras se proyectan los distintos forjados que albergarán cada uno de los niveles ferroviarios planteados, dando como resultado:

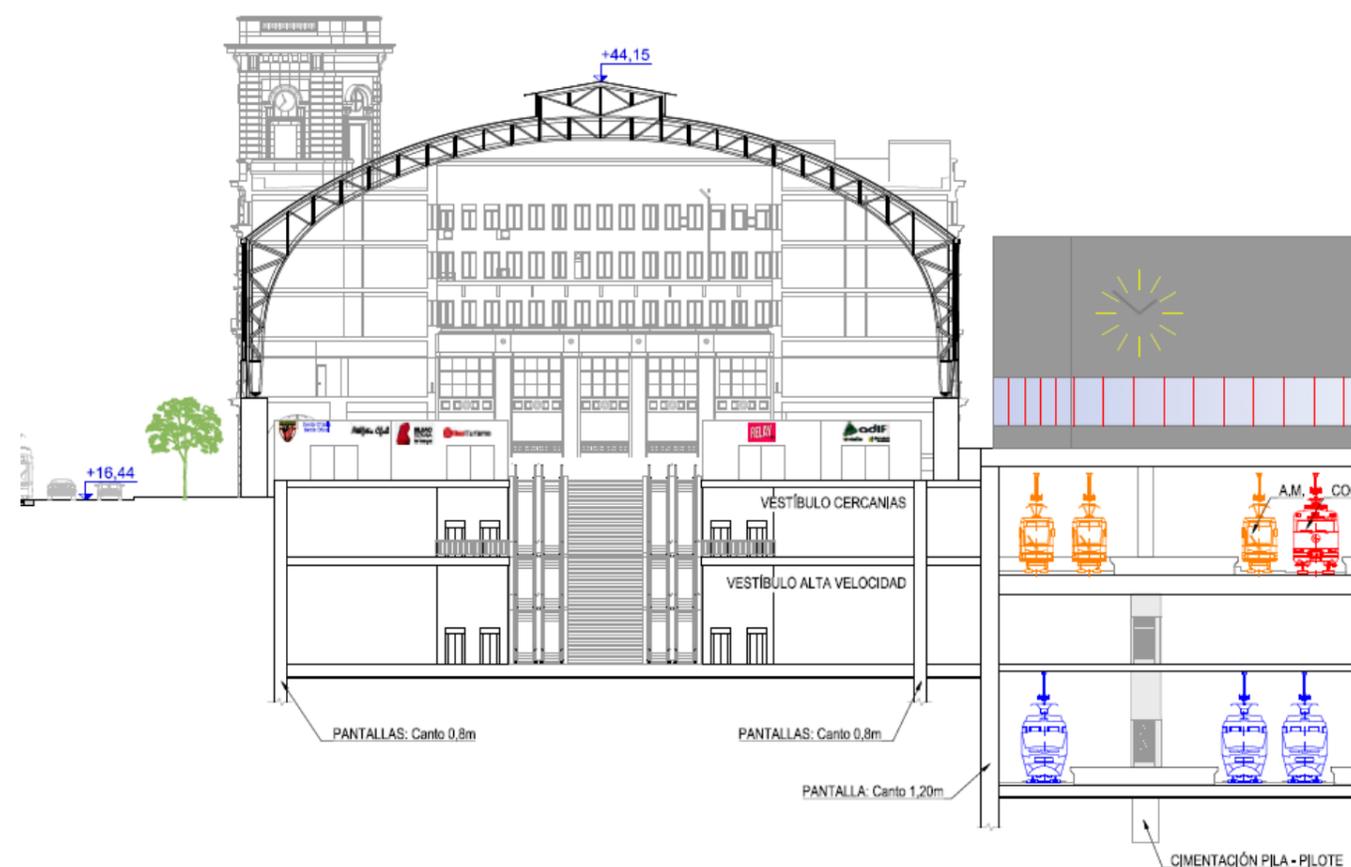
- Nivel 0 (Urbanización. Viales y accesos peatonales y rodados a estación)
- Nivel -1 (Cercanías de Ancho Métrico e Ibérico y sus accesos peatonales, cocheras y otros traslados)
- Nivel -1,5 (Control de accesos a Alta Velocidad. Planta técnica y cocheras)
- Nivel -2 (Servicios ferroviarios de Alta Velocidad)

El recinto apantallado se extiende aproximadamente desde el entorno del actual apeadero de Zabalburu hasta la fachada sur de la torre anexa a la estación de Abando ocupando la parcela central del recinto ferroviario y actualmente es empleado como playa de vías de estacionamiento en la que además se encuentran otras dependencias pertenecientes a RENFE y ADIF.

8.10.3. Ampliación de vestíbulo bajo marquesina histórica

Para la zona de Acceso a los andenes se necesita un recinto apantallado en el que se alojan los vestíbulos de acceso. Este recinto tiene la peculiaridad de ejecutarse bajo la marquesina histórica y debe conectarse con la zona de andenes.

La marquesina histórica se mantiene y tiene que ser apeada para realizarse el vaciado de la superficie interior, para ejecutar la zona de vestíbulos del Acceso de viajeros. Para ello se necesario contar con otra pantalla perimetral de contención.

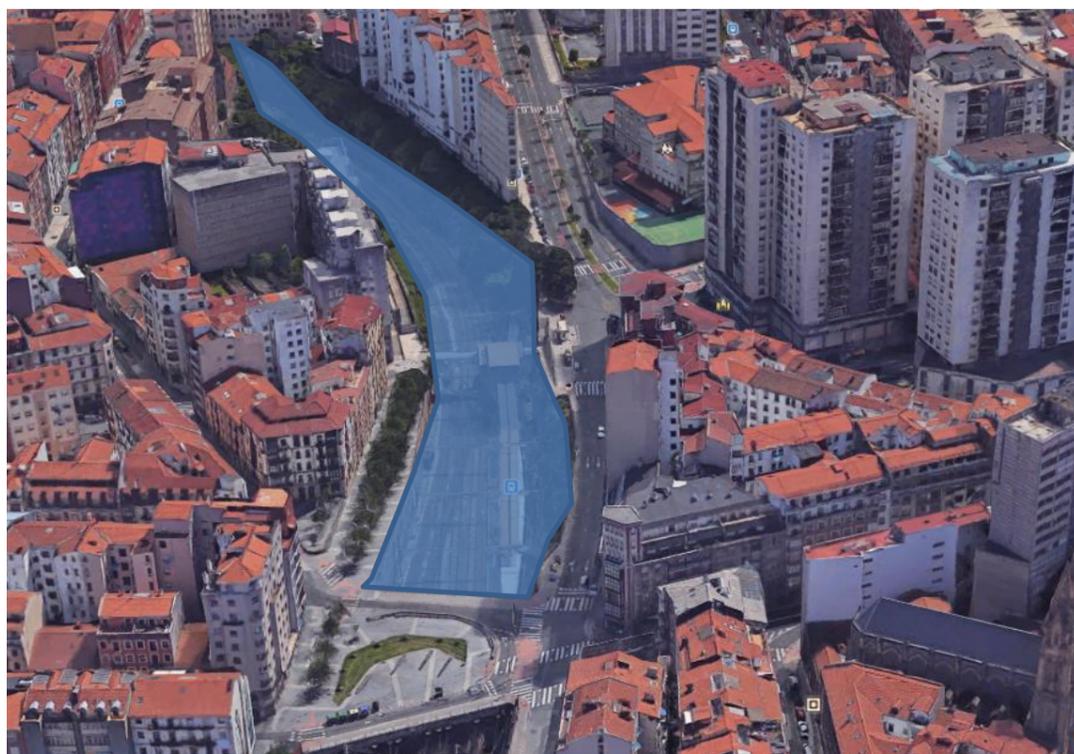


8.10.4. Aparcamiento

En lado sur de la nueva estación se proyecta un aparcamiento. Este aparcamiento consta de 4 niveles con plazas de aparcamiento y ocupa una superficie en planta aproximada de 5.520m². Para la estructura del recinto se disponen pantallas perimetrales conectadas a las pantallas del recinto de la estación.

8.10.5. Cubrimiento entre túnel de Zabalburu y Cantalojas

La estructura a disponer consta de muros o elementos de contención sobre los que se coloca una estructura de cubrimiento horizontal, mediante una estructura prefabricada.



Área de actuación en zona de trinchera

8.10.6. Zona de oficinas en andén de cabecera

Se tiene previsto la colocación de un edificio de oficinas sobre el soterramiento a la altura del andén de cabecera. La condición principal para la estructura de dicha edificación es que los pilares sigan la misma alineación que los pilares de los andenes inferiores.

8.11. Túneles

8.11.1. Túneles

En este apartado se recogen los aspectos más relevantes relacionados con la ejecución de los túneles de las dos alternativas planteadas en el presente Estudio

Informativo. En el Anejo nº 11 “Túneles” se incluye una descripción más detallada del diseño llevado a cabo.

Alternativa 1. Acceso Este

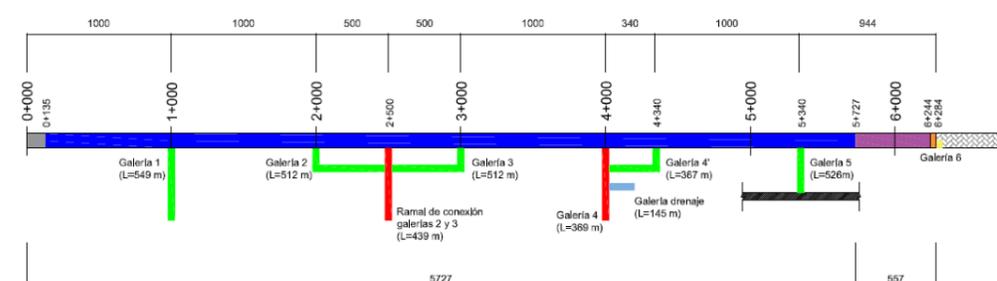
El trazado ferroviario da comienzo en la conexión con el tramo precedente “Galdakao-Basauri”.

El kilometraje de esta alternativa tiene su inicio en el emboquille sur. La propuesta constructiva se compondrá de un túnel que llegará hasta la estación de Bilbao-Abando. A continuación, se muestra la tramificación y un esquema de esta alternativa.

| PK ini | PK fin | Longitud [m] | Tipología estructural | Nº de vías |
|--------|--------|--------------|----------------------------|------------|
| 0+000 | 0+135 | 135 | Falso túnel | 2 Vías |
| 0+135 | 5+727 | 5.592 | Túnel | 2 Vías |
| 5+727 | 6+244 | 517 | Túnel | 3 Vías |
| 6+244 | 6+284 | 40 | Caverna | 3-4 vías |
| 6+284 | - | - | Estructura entre pantallas | --- |



Alternativa 1



Esquema Alternativa 1. Fuente: Ineco

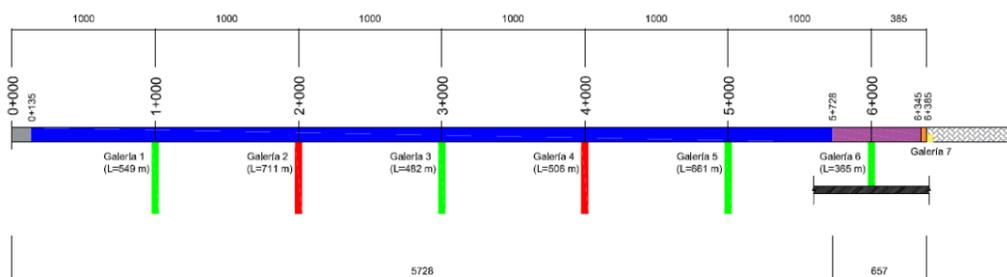
Alternativa 2. Acceso Oeste

El kilometraje de esta alternativa tiene su inicio en el emboquille sur. La propuesta constructiva se compondrá de un túnel que llegará hasta la estación de Bilbao-Abando. A continuación, se muestra la tramificación y un esquema de esta alternativa.

| PK ini | PK fin | Longitud [m] | Tipología estructural | Nº de vías |
|--------|--------|--------------|----------------------------|------------|
| 0+000 | 0+135 | 135 | Falso túnel | 2 Vías |
| 0+135 | 5+728 | 5.593 | Túnel | 2 Vías |
| 5+728 | 6+345 | 617 | Túnel | 3 Vías |
| 6+345 | 6+385 | 40 | Caverna | 3-4 vías |
| 6+385 | -- | --- | Estructura entre pantallas | - |



Alternativa 2



Esquema Alternativa 2. Fuente: Ineco

8.11.2. Secciones tipo

De cara a definir la sección tipo del corredor del túnel de 2 vías se ha procedido a realizar un predimensionamiento aerodinámico tal y como se puede ver en el Anejo 11 de este Estudio Informativo.

Dada la longitud del túnel no es posible, con las fichas del UIC Code 779 definir la sección libre. Por tanto, se ha considerado como sección de partida la sección tipo recomendada por ADIF de 85m².

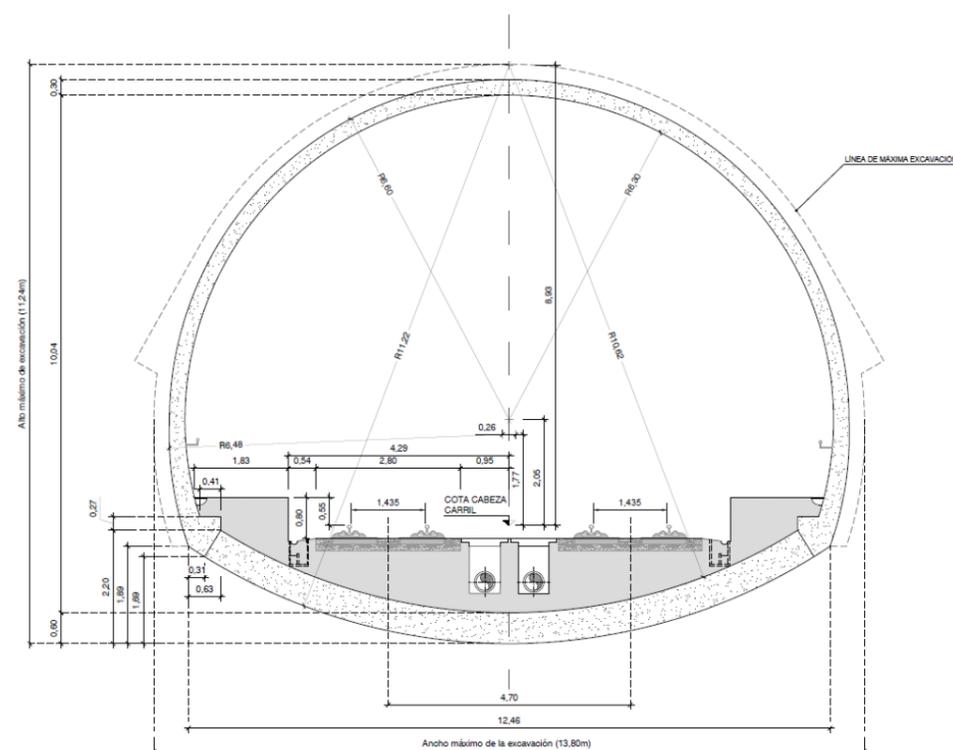
En fases posteriores de este Estudio Informativo sería necesario realizar un Estudio Aerodinámico con un programa unidimensional que verifique el valor definitivo de la sección libre considerada.

Túneles del corredor

Para la definición geométrica de las secciones del túnel del corredor de acceso a Bilbao, se han considerado los siguientes condicionantes:

- Ancho de vía UIC (1.435 mm).
- Gálibo uniforme GC.
- Distancia entre ejes de 4,7 m para túnel de dos vías y 4,0 m para el túnel de tres vías.
- Nivel de paseo a 55 cm sobre la cota de carril del hilo bajo.
- Pasillo de evacuación $\geq 0,80$ m.
- Pasamanos a 1,10 m sobre la acera.
- Vía en placa con traviesas Rheda 2000.
- Las aguas de infiltración se drenan mediante unas cunetas laterales ubicadas junto a los hastiales.
- Se ejecutará una contrabóveda con geometría semicircular.

A continuación, se incluye una imagen de la sección tipo de dos vías considerada en este Estudio Informativo para ambas alternativas:



Definición geométrica. Túnel en mina Vía doble. Fuente: Ineco

Galerías

La sección tipo de la galería peatonal cumple las siguientes características:

- Ancho mínimo 3,70 m.
- Altura máxima libre 3,50 m.

La sección tipo de la galería vehicular se ha diseñado con el objetivo de permitir el tránsito de vehículos en ida y vuelta durante las obras, así como permitir el acceso de vehículos de emergencias en caso de necesidad en fase de explotación. Se ha diseñado conforme a las siguientes características:

- Ancho mínimo 6,08 m.
- Altura máxima libre 5,45 m

Es posible ver las secciones tipo propuestas en los planos que acompañan este Estudio Informativo.

8.11.3. Procedimiento constructivo

El procedimiento constructivo propuesto para la ejecución de los túneles es el método convencional NATM, descartando el resto de alternativas debido a condicionantes económicos o de espacio requerido para instalaciones, como pudiera ser la ejecución con tuneladora o túnel entre pantallas.

La filosofía del Nuevo Método Austriaco (NATM) consiste en aprovechar la relajación del terreno entre las fases de excavación y ejecución del sostenimiento para reducir las tensiones litostáticas sobre el túnel.

Se trata de un proceso constructivo observacional que evalúa de manera continua el comportamiento del túnel y, en función de este aspecto, se van ajustando las necesidades de sostenimiento.

8.11.4. Secciones de sostenimiento propuestas

Los sostenimientos propuestos del túnel de dos vías y galerías se han estimado apoyándose en las recomendaciones de Bieniawski y Barton.

Para las secciones tipo de los túneles de tres vías y cavernas se hace una propuesta de sostenimiento requerido basada en la experiencia obtenida en otros proyectos.

En fases posteriores a este Estudio Informativo se deberán contrastar todos estos sostenimientos propuestos apoyándose en cálculos tenso-deformacionales.

Túnel de dos vías y galerías vehiculares

Los sostenimientos tipo propuestos para estas secciones tipo se muestran a continuación en forma de tabla resumen:

| SECCIONES TIPO DE SOSTENIMIENTO TÚNEL DE DOS VÍAS | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------|------------------|---|--------------------|--------------------------------------|---------------|--|
| SECCIÓN TIPO | CALIDAD GEOTÉCNICA | RANGO APROX. Q DE BARTON | RANGO APROX. RMR | LONG. DE PASE [m] | ESPESOR DE HP [cm] | FIBRAS DE ACERO [kg/m ³] | CERCHAS | BULONES TIPO SWELLE X Mn24 |
| ST-I | BUENA | Q>1,1 | RMR>45 | 3,0 | 5+10 | 40 | - | L=4m/3m en malla 2,0m Transv x 1,5m Long |
| ST-II | MEDIA | 0,4<Q≤1,1 | 35<RMR≤45 | 2,0 | 5+15 | 40 | - | L=4m/3m en malla 2,0m Transv x 1,0m Long |
| ST-III | MALA | 0,1<Q≤0,4 | 25<RMR≤35 | 1,0 | 5+20 | 40 | TH-29 @1,0m | - |
| ST-IV | MUY MALA | 0,1≤Q | RMR≤25 | 0,5 | 5+25 | 40 | HEB-180 @0,5m | - |
| | EMBOQUILLES Y ZONAS SINGULARES | | | Paraguas de micropilotes de 12 metros de longitud, 3 metros de solape y espaciado de 30 cm. Φperfi/ Φext = 140mm/88,9mm, e = 10mm | | | | |

Túnel de tres vías

El sostenimiento tipo propuesto para esta sección tipo se muestra a continuación en forma de tabla resumen:

| SECCIÓN TIPO DE SOSTENIMIENTO TÚNEL DE TRES VÍAS | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------|----------------------------|
| SECCIÓN TIPO | CALIDAD GEOTÉCNICA | LONG. DE PASE [m] | ESPESOR DE HP [cm] | FIBRAS DE ACERO [kg/m ³] | CERCHAS | BULONES TIPO SWELLE X Mn24 |
| TRES VÍAS | - | 0,5 | 5+35 | 40 | HEB-180 @0,5m | - |

Galerías peatonales

El sostenimiento para las galerías peatonales será más ligero que los propuestos anteriormente, ya que los requerimientos de cargas de tierras bajan drásticamente dado que la sección es mucho menor. A continuación, se muestra la tabla de sostenimientos propuestos:

| SECCIONES TIPO DE SOSTENIMIENTO GALERÍA PEATONAL | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|--------------------------|------------------|---|--------------------|--------------------------------------|---------------|---|
| SECCIÓN TIPO | CALIDAD GEOTÉCNICA | RANGO APROX. Q DE BARTON | RANGO APROX. RMR | LONG. DE PASE [m] | ESPESOR DE HP [cm] | FIBRAS DE ACERO [kg/m ³] | CERCHAS | BULONES TIPO SWELLE X Mn24 |
| ST-I | BUENA | Q>1,1 | RMR>45 | 3,5 | 5+5 | 40 | - | L=3m en malla 1,75m Transv x 1,75m Long |
| ST-II | MEDIA | 0,4<Q≤1,1 | 35<RMR≤45 | 2,0 | 5+10 | 40 | - | L=3 m en malla 1m Transv x 2m Long |
| ST-III | MALA | 0,1<Q≤0,4 | 25<RMR≤35 | 1,5 | 5+15 | 40 | TH-29 @1,5m | - |
| ST-IV | MUY MALA | 0,1≤Q | RMR≤25 | 0,5 | 5+20 | 40 | HEB-180 @0,5m | - |
| | EMBOQUILLES Y ZONAS SINGULARES | | | Paraguas de micropilotes de 12 metros de longitud, 3 metros de solape y espaciado de 30 cm. Φperfi/ Φext = 140mm/88,9mm, e = 10mm | | | | |

8.11.5. Puntos singulares

Los puntos singulares encontrados en ambos trazados son los siguientes:

Cruce con estructuras subterráneas existentes o en estudio

Aproximadamente los últimos 2 kilómetros de los trazados se encuentran en un entorno urbano, donde es común que se produzcan cruces con otras infraestructuras subterráneas existentes. Se ha de evitar que la construcción del nuevo corredor de acceso y sus galerías afecte a dichas estructuras. En los casos donde la distancia entre las estructuras subterráneas no sea suficiente como para despreocupar la afección de una sobre otra, se deberá prever un tratamiento especial de terreno que aumente la seguridad constructiva, así como medidas extra de auscultación tanto en la ejecución del túnel como en la infraestructura existente.

Punto bajo en Alternativa 1

A lo largo del trazado de la Alternativa 1 se han detectado diversos puntos bajos, siendo destacable el siguiente.

En las inmediaciones del p.k. 4+000 se encuentra el punto bajo del trazado. El desagüe en ese punto se realizará mediante una galería de drenaje de unos 145m de longitud que conecta con la galería de emergencia 4 del trazado. Esta galería de desagüe finaliza su trazado en las proximidades de la Estación de La Peña, evacuando las aguas a la red de saneamiento municipal.

Drenaje líquidos tóxicos

Desde la zona de inicio del trazado hasta aproximadamente el p.k. 4+000, en ambas alternativas, se prevé circulación en tráfico mixto. Es por ello, que se ha previsto un drenaje separativo en este tramo, dejando el resto del trazado hasta la llegada a la estación de Abando, drenaje unitario únicamente para aguas de infiltración. Todo el tramo con drenaje separativo deberá contar con arquetas sifónicas separadas 50m a lo largo del trazado.

Con el fin de evacuar los posibles vertidos la red de drenaje de estos líquidos se ha diseñado un depósito enterrado de unos 150m³ de capacidad accesible a los servicios de mantenimiento. En ambas alternativas, se ha considerado oportuno situar este depósito en la galería 4 (vehicular). En la alternativa 1 se sitúa en el entronque con la galería de drenaje, y en la alternativa 2, en el entronque de esta galería con el túnel principal. En ambos casos se ha buscado esta ubicación con el fin de facilitar a los equipos de mantenimiento la limpieza y extracción de estos vertidos por medio de camiones accediendo directamente al depósito.

Cruce bajo el río Bolintxu

En ambas alternativas se produce el cruce bajo el río Bolintxu. En el caso de la Alternativa 1 este cruce se produce en el entorno del p.k. 2+960 con una cobertera de unos 20m, y en la Alternativa 2 este cruce se sitúa en el p.k.2+940 con una escasa cobertera de unos 10m en este caso.

Es de destacar en esta zona la presencia de agua y una calidad geotécnica de los terrenos muy baja. Se deberán prever tratamientos del terreno en esta zona, así como medidas extra de auscultación.

Zonas de baja cobertera

Se han detectado dos zonas de baja cobertera en estas alternativas que se resuelven por medio de sendos falsos túneles. Estas zonas se encuentran en el inicio de cada alternativa y han supuesto dos estructuras de unos 130m de longitud.

Conexión con el túnel de ancho métrico

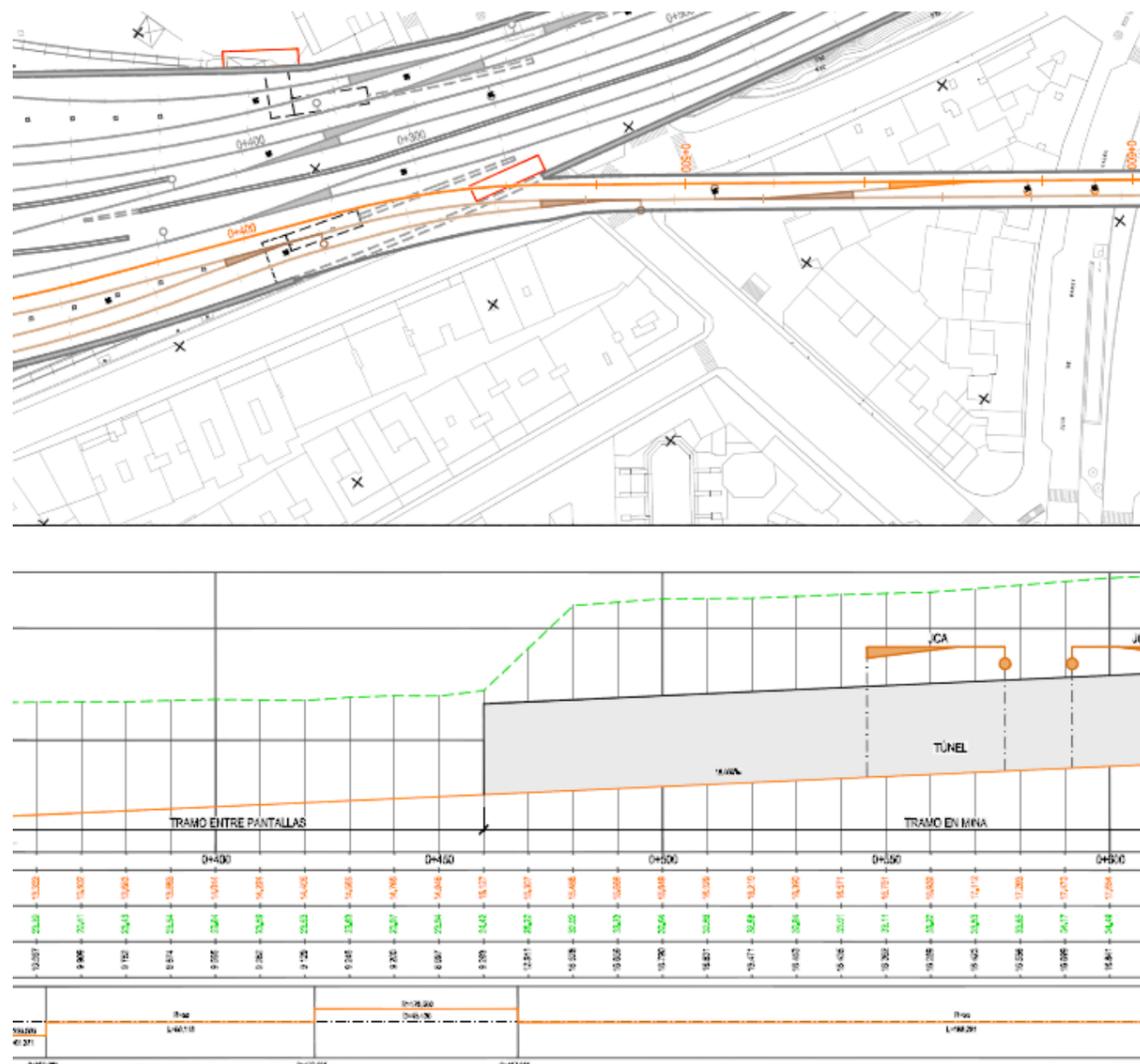
La conexión del túnel de ancho métrico con la estación de Abando Central se produce de manera esviada con los muros pantalla que conforman el recinto de la estación.

El túnel existente requiere, por necesidades de trazado, una ampliación parcial de sección en las inmediaciones del entronque para dar cabida a los aparatos de vía necesarios.

Con objeto de evitar cortes de tráfico en la calle García Salazar se realizarán la ampliación mediante métodos mineros de excavación, en lugar de ejecutarlo entre pantallas. Dada la poca cobertera se prevé un volumen importante de tratamientos de terreno en el entronque.

El proceso constructivo de este entronque se deberá definir en fases posteriores apoyándose en análisis tenso-deformacionales de detalle.

A continuación, se incluye una planta y perfil de este entronque.



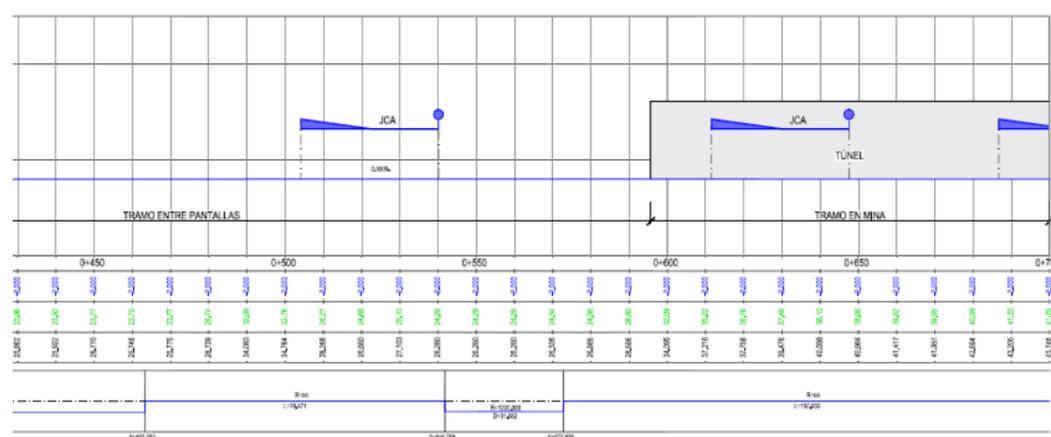
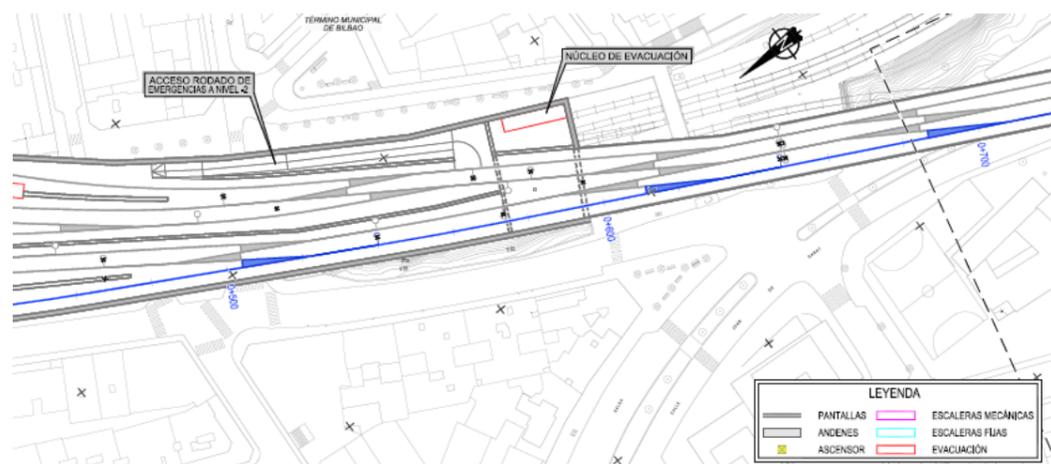
| LEYENDA | |
|--|---|
| ■ TUNEL 2 VÍAS | ■ GALERÍA PEATONAL |
| ■ TUNEL 3 VÍAS | ■ GALERÍA VEHICULAR |
| ■ FALSO TUNEL | ■ GALERÍA DRENAJE |
| ■ CAVERNA | ■ ESTRUCTURA ENTRE PANTALLAS |

Planta transición túnel en mina - recinto entre pantallas. Fuente: Ineco

La caverna tiene una longitud aproximada de 40 metros y el ancho interior aumenta progresivamente de 14 m a 19,4 m.

Transición estructura entre pantallas y túnel de 3 vías en mina

En ambas alternativas planteadas en este Estudio Informativo, la solución del corredor de acceso se compone por un primer tramo de túnel de vía doble, un segundo tramo de túnel en vía triple, una caverna y estructura entre pantallas. En la siguiente imagen se aprecia la zona de transición entre túnel en mina y estructura entre pantallas.



Planta y perfil transición túnel en mina - recinto entre pantallas. Fuente: Ineco

8.11.6. Estrategia de evacuación

Los criterios funcionales que determinan el trazado tanto en planta como en alzado de las rutas de evacuación son los expuestos a continuación conforme a la (Especificación Técnica de Interoperabilidad) ETI de Seguridad en Túneles Ferroviarios de 2014 y conforme al Borrador de la (Instrucción Ferroviaria de Infraestructura) IFI 2016:

- Distancia entre salidas de emergencia: 1.000 m.
- Pendiente longitudinal máxima: 8%

Alternativa 1. Acceso Este

En esta alternativa se propone ejecutar galerías de evacuación proporcionando hasta siete salidas de emergencia desde el túnel principal y una más en forma de pozo vertical en el cambio de sección de túnel en mina a recinto entre pantallas. A continuación, se incluye una tabla con el punto kilométrico de cada una de estas salidas y la galería a la que está asociada.

| NÚMERO DE SALIDA | NOMENCLATURA | P.K. | TIPOLOGÍA | LONGITUD [m] | COMENTARIOS |
|------------------|---|--------|-----------|--------------|---|
| 1 | Galería de emergencia 1 | 1+000- | Peatonal | 549 | - |
| 2 | Galería de emergencia 2 | 2+000 | Peatonal | 512 | Entronca con ramal de conexión |
| 3 | Ramal de conexión con galerías de 2 y 3 | 2+500 | Vehicular | 439 | Da salida a superficie a las galerías 2 y 3 |
| 4 | Galería de emergencia 3 | 3+000 | Peatonal | 512 | Entronca con ramal de conexión |
| 5 | Galería de emergencia 4 | 4+000 | Vehicular | 369 | Da salida a superficie a la galería 4' |
| 6 | Galería de emergencia 4' | 4+350 | Peatonal | 367 | Entronca con la galería 4 |
| 7 | Galería de emergencia 5 | 5+350 | Peatonal | 526 | Conecta con túnel existente |
| 8 | Galería de emergencia 6 | 6+300 | Peatonal | - | Pozo vertical entre pantallas |

Alternativa 2. Acceso Oeste

A continuación, se incluye una tabla resumen de PP.KK. aproximados, con las características principales de las seis galerías de emergencia desde el túnel del corredor y una más que se ubica en el cambio de sección de túnel en mina a recinto entre pantallas.

| NÚMERO DE SALIDA DE EMERGENCIA | NOMENCLATURA | P.K. | LONGITUD [m] | TIPOLOGÍA | COMENTARIO |
|--------------------------------|-------------------------|--------|--------------|-----------|------------|
| 1 | Galería de emergencia 1 | 1+000- | 549 | Peatonal | - |
| 2 | Galería de emergencia 2 | 2+000 | 711 | Vehicular | - |

| NÚMERO DE SALIDA DE EMERGENCIA | NOMENCLATURA | P.K. | LONGITUD [m] | TIPOLOGÍA | COMENTARIO |
|--------------------------------|-------------------------|-------|--------------|-----------|-------------------------------|
| 3 | Galería de emergencia 3 | 3+000 | 482 | Peatonal | - |
| 4 | Galería de emergencia 4 | 4+000 | 506 | Vehicular | - |
| 5 | Galería de emergencia 5 | 5+000 | 661 | Peatonal | - |
| 6 | Galería de emergencia 6 | 6+000 | 365 | Peatonal | - |
| 7 | Galería de emergencia 7 | 6+385 | - | Peatonal | Pozo vertical entre pantallas |

8.11.7. Estrategia constructiva

Una de las desventajas de ejecutar un túnel largo mediante métodos convencionales es que los rendimientos son relativamente bajos si los comparamos con una ejecución de excavación con tuneladora.

Por ello, con objeto de reducir el plazo de ejecución de los túneles, se propone realizar la excavación mediante varios frentes de ataque.

Con este objetivo, se propone emplear las galerías de evacuación vehiculares como accesos provisionales a frentes de ataque intermedio. Estas galerías permiten la circulación de dos vehículos en paralelo en su interior, lo que facilitará por un lado la movilidad de la maquinaria que se empleará en su construcción, y por otro lado, permitirán, una vez construidas, la circulación de vehículos en dos sentidos en caso de emergencia.

En ambas alternativas se han propuesto la ejecución de varias galerías vehiculares situadas en puntos intermedios del trazado. El número total de ataques simultáneos es de seis, tal y como se puede ver en el apartado correspondiente del Anejo 11 de Túneles de este Estudio Informativo.

8.11.8. Auscultación e Inventario de edificios

La auscultación tiene como finalidad controlar los movimientos de las estructuras, así como el comportamiento de los terrenos anejos durante las distintas fases de construcción.

Para poder controlar los movimientos de las estructuras se instalarán los instrumentos y sistemas de auscultación que, en cada momento, informen de las reacciones con las que el terreno, estructuras e instalaciones, responden a las distintas fases constructivas que se lleven a cabo.

8.11.9. Inventario de edificios

Se ha llevado a cabo un inventario de las estructuras susceptibles a deformaciones asociadas a la construcción de los túneles.

Se observa que estas estructuras son, principalmente edificios de altura media o alta pertenecientes a la zona centro y sur de Bilbao.

Con el fin de determinar el número de edificaciones afectadas se ha procedido a delimitar la zona de afección. Una vez delimitada la zona de afección, se ha procedido a la recopilación de todos los datos catastrales de consulta libre disponibles a lo largo de toda la traza. Sólo se han tratado los datos que afectan a edificaciones, discriminando el resto del parcelario sin edificar.

Debido a la elevada magnitud del número edificaciones obtenidas, se ha acotado el conjunto de inmuebles a estudiar en la fase de campaña de campo. Para ello se han establecido los siguientes criterios en base a la experiencia obtenida en ejecución de túneles en entornos urbanos:

- Considerar el riesgo por alturas sobre rasante, teniendo en cuenta aquellos edificios que presenten 4 o más plantas sobre rasante.
- Considerar el riesgo por sótanos bajo rasante, teniendo en cuenta aquellos edificios que presenten 2 o más plantas bajo rasante.
- Se ha considerado una banda de afección de 30 m a cada lado del eje en entorno urbano y de 50 m en entorno rural dada la mayor profundidad del trazado en esta zona.

8.11.10. Comparativa de alternativas

Una vez analizadas las alternativas 1 y 2, se comprueba que no hay grandes factores diferenciadores. Las principales diferencias radican en los siguientes apartados:

- Trazado en planta.

El desarrollo del túnel del corredor de acceso de la alternativa 2 es 101 m más largo, lo cual supone un 1,6% más comparado con la alternativa 1.

- Punto bajo.

El alzado de la Alternativa 1 tiene un punto bajo en el punto kilométrico 4+000 por donde se evacúa el agua por gravedad, mientras que la Alternativa 2 tiene su punto bajo en la zona de la estación, factor que obliga a disponer de un equipo de bombeo en el aljibe que almacena el agua del túnel.

- Sistema de galerías.

La longitud total de galerías de la Alternativa 1 es de 3.407 m (2.602 m peatonales y 805 m vehiculares) mientras que la Alternativa 2 cuenta con sistema de galerías con una longitud total de 3.271 m (2.055 m peatonales y 1.216 m vehiculares).

- Sección ferroviaria de 3 vías.

El trazado de la Alternativa 2 obliga a desarrollar esta sección a lo largo de unos 657 m (100 m más que en la Alternativa 1).

A continuación, se incluye una tabla con una breve descripción de las características más relevantes para cada una de las alternativas:

| FACTOR COMPARATIVO | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| LONGITUD DE TÚNEL | 6.284 m | 6.385 m |
| PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO | NATM | NATM |
| EXISTENCIA DE PUNTO BAJO | SI | NO |
| SECCIÓN DE 3 VÍAS | 557 m | 657 m |
| ZONAS DE BAJA COBERTERA | 0+000 – 0+170 2+950 – 3+000 | 0+000 – 0+170 2+820 -2+950 |

| FACTOR COMPARATIVO | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 |
|----------------------------------|--|---|
| CRUCE CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS | 5+105 / Túnel abandonado / 20 m 5+092 / Tubería inundación 1 (en estudio) / 15 m 5+258 / Tubería inundación 2 (en estudio) / 11 m 5+643 / Túnel de mercancías / 21 m 5+834 / Túnel mercancías (en estudio) / 13 m 5+991 / Túnel mercancías / 17 m 6+169 / Túnel BPI / 18 m | 5+254 / Túnel abandonado / 24 m 5+354 / Tubería inundación 1 (en estudio) / 10 m 5+455 / Tubería inundación 2 (en estudio) / 8 m 5+747 / Túnel de mercancías / 17 m 5+938 / Túnel mercancías (en estudio) / 13 m 6+092 / Túnel mercancías / 17 m 6+270 / Túnel BPI / 18 m |
| GALERÍAS | 2.602 m de galerías peatonales y 805 m de galerías vehiculares. | 2.055 m de galerías peatonales y 1.216 m de galerías vehiculares. |

8.12. Instalaciones de seguridad y comunicación

De acuerdo con el objetivo del Anejo de Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones y para alcanzar los objetivos mencionados, en el Estudio de informativo del Nuevo Acceso Ferroviario a Bilbao-Abando (País Vasco) se ha adoptado la siguiente solución:

- Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones:

- Enclavamientos y bloqueos
- Señales luminosas
- Accionamientos eléctricos de agujas
- Sistemas de detección automática de trenes
- Sistema de Protección de Tren ERTMS Nivel 2
- Telemando de las instalaciones desde Puesto Central de CTC
- Red de cables independientes para cada una de las vías

- Comunicaciones ferroviarias

- Suministro de energía

- Red de canalizaciones

8.12.1. Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones

Las instalaciones seguridad y protección del tren consisten en:

- Instalaciones de enclavamientos electrónicos.

- Bloqueos electrónicos realizados por los enclavamientos electrónicos.
- Elementos de campo tales como, Señales luminosas tipo LED
Accionamientos eléctricos y Circuitos de vía de audiofrecuencia.
- Sistema de Protección de Tren ERTMS Nivel 2
- Telemando de las Instalaciones desde el Puesto Central de Bilbao-Abando y desde el Puesto Central de ERTMS.
- Comunicaciones de Circulación sobre la base del sistema GSM-R
- Red de cables independientes para cada una de las vías

El telemando de las instalaciones de seguridad se efectuará desde los Puestos Centrales de C.T.C. en la estación de Bilbao-Abando. Se proyectarán:

- Un CTC, para el telemando de los enclavamientos de ancho métrico a la nueva ubicación de La Concordia.
- El CTC, para el telemando de los enclavamientos de ancho ibérico a la nueva ubicación de La Concordia.
- Un CTC, para el telemando de los enclavamientos de ancho internacional.

8.12.2. Comunicaciones ferroviarias

- Las instalaciones de comunicaciones fijas estarán constituidas por un sistema de transmisión digital por fibra óptica redundante, por cuestiones de disponibilidad.
- Las comunicaciones móviles estarán constituidas por el sistema de comunicaciones móviles ferroviario GSM-R.

Los medios físicos de soporte de las comunicaciones entre estaciones, enclavamientos, puestos centrales y otros sistemas serán cables de fibra óptica.

Los cables de fibras ópticas tienen dos ventajas frente a los cables de cuadretes:

- Mayor ancho de banda, por lo que la capacidad de transmisión es mayor.
- El modo de transmisión es digital, por lo que no acumulan ruido, manteniéndose la comunicación nítida en todo momento.
- La atenuación es menor, por lo que no es necesario el empleo de repetidores
- Son menos costosos

8.12.3. Suministro de energía

Energía para las Instalaciones de Seguridad y comunicaciones, con dos líneas trifásicas de 3000 V, como alternativa local en la estación de Bilbao-Abando se utilizará energía local.

Alimentación de los equipos de señalización, telecomunicaciones y sistemas auxiliares:

- En la plataforma de línea convencional donde ya existe una línea de 3000 V.
- En la plataforma de AV donde la catenaria es de 25 KV.

8.12.4. Red de canalizaciones

Las actuaciones se realizarán según indica la norma "Sistemas de tendido subterráneo de cables", NAS 310 de ADIF. Genéricamente la obra civil auxiliar necesaria para el tendido de los diferentes tipos de cables será:

- Zanjas
- Canaletas prefabricadas de hormigón
- Canalizaciones hormigonadas
- Perchado de cables
- Arquetas y cámaras de registro

Red de canalizaciones a ambos lados del trazado que estarán constituidas por:

- Canalizaciones hormigonadas, en túneles
- Canaleta de hormigón, en espacio abierto.

Las canalizaciones generales se asumirán por la parte de Infraestructura y Vía.

8.12.5. Sistema de ayuda al mantenimiento (SAM)

Todos los enclavamientos electrónicos dispondrán de un Sistema de Ayuda al Mantenimiento que incluirá dos niveles de mantenimiento:

- Sistema de Ayuda al Mantenimiento de enclavamiento Local (SAM Local), que posibilitará la monitorización de forma local de los eventos e incidencias generados en el correspondiente ENCE.

- Sistema de Ayuda al Mantenimiento de enclavamientos Central (SAM Central), que posibilitará la monitorización de forma remota de los eventos e incidencias generados en todos los enclavamientos de la línea.

8.12.6. *Sistemas auxiliares de detección*

Las directivas comunitarias y sus desarrollos en especificaciones técnicas de interoperabilidad, han establecido varios tipos de sistemas auxiliares de detección, en función de su relación con la explotación y con el mantenimiento.

En este proyecto se han incluido aquellos detectores ligados a la seguridad, que potencialmente son relacionables con los sistemas de bloqueos y enclavamientos, es decir:

- Detectores de caída de objetos (DCO).
- Detectores de cajas calientes (DCC).
- Detectores de viento lateral (DVL).

8.12.7. *Levantes, desmontajes y traslados*

En la estación de Bilbao-Abando se contemplará el levante y desmontaje de todas las instalaciones que queden fuera de servicio. El proceso de levante y desmontaje será progresivo según queden fuera de servicio las señales, aparatos, elementos de vía, armarios y equipos de interior. Todos los elementos desmontados o levantados se trasladarán al almacén de ADIF que indique el Director de Obra.

8.12.8. *Cartelones y pantallas de información fija*

Se ha proyectado el suministro e instalación de cartelones y pantallas de información fija a lo largo del trayecto objeto del presente Proyecto, de acuerdo con las especificaciones y criterios de ADIF.

8.12.9. *Situaciones provisionales*

Se definen como situaciones provisionales a aquellas configuraciones de la explotación y equipamiento de las instalaciones que son distintas de la configuración existente y final y que no estén comprendidas por esta, que requieren el empleo de recursos adicionales.

8.12.9.1. Línea de ancho métrico

Durante las obras no habrá circulación ferroviaria en línea de ancho métrico. Solamente se prevé la situación transitoria en Bilbao-Abando en el cambio del enclavamiento electrónico por un nuevo enclavamiento y la sustitución de circuitos de vía.

8.12.9.2. Línea de ancho ibérico

En esta fase se mantendrán los puestos de telemando y comunicaciones centrales en la estación de Bilbao-Abando para gestionar el tráfico ferroviario en línea ibérica.

8.12.9.3. Línea de ancho internacional

Cómo se trata de una línea nueva, no se contempla situaciones

8.13. Electrificación

En materia de electrificación, el objeto del estudio es analizar técnica y económicamente una solución de catenaria, telemando y subestaciones para la estación de Abando.

Una de las particularidades de la estación es la escasa altura libre disponible para la electrificación en el interior de la estación. Esta circunstancia, unida a la configuración de vías, hace que la opción elegida sea para la catenaria sea la instalación de catenaria rígida en la estación, mientras que los accesos se mantendrán con catenaria flexible.

La solución adoptada para la catenaria según cada nivel de la estación y en función de los anchos de vía es la siguiente:

- Nivel -1, destinado a tráficos de proximidad servidos por trenes de Cercanías (ancho ibérico y métrico):
 - Catenaria flexible tipo ADIF-RAM en el acceso a cielo abierto/túnel de las vías de ancho métrico
 - Catenaria flexible tipo CA-160 en el acceso a cielo abierto/túnel de las vías de ancho ibérico

- Catenaria rígida bajo la estación apta para 3 kV c.c. (vías de ancho métrico y de ancho ibérico)
- Nivel -1.5, destinado a usos de estacionamiento y mantenimiento:
 - Catenaria rígida
- Nivel -2, destinado a los servicios de Alta Velocidad:
 - Catenaria flexible C-350 en el acceso a cielo abierto/túnel de las vías de ancho estándar (UIC)
 - Catenaria rígida apta para 25 kV c.a.

El esquema eléctrico propuesto para cada nivel permite la explotación de la estación con seguridad y flexibilidad.

Durante la obra se plantea una fase provisional para no interrumpir completamente el servicio en la estación. Durante esta fase se procede a desmontar la catenaria de todas las vías que quedan fuera de servicio, así como los equipos y postes de catenaria que no sean necesarios. Asimismo, se proyecta la electrificación mediante catenaria flexible de tipo CA-160 de las vías que deben quedar en funcionamiento.

Además de las actuaciones a nivel de catenaria, los accesos ferroviarios de Alta Velocidad hasta el nivel -2 de la estación obligan a la instalación de un ATI que actuará como ATF. El corredor de acceso desde Basauri hasta Abando quedará alimentado mediante la SE de tracción de Luminabaso, con un sistema de 2x25 hasta la entrada a la estación, donde se ubica un ATI. Lo mismo ocurre con la línea de Alta Velocidad que viene de Santander. El ATI se ubica en el nivel -0,5 de la estación y la conexión con las líneas de alta velocidad debe hacerse con feeders aislados.

Por otra parte, se analiza el telemando de seccionadores de catenaria, que se ajustará en función de las fases. Para ello hay que tener en cuenta tanto la nueva ubicación de los seccionadores telemandados como la nueva ubicación del puesto central de telemando. Esto hace necesario el tendido cables de telemando para los seccionadores telemandados además de la actualización de las bases de datos. Adicionalmente, el Puesto Central de Telemando se ve afectado por las obras y se debe reubicar en un edificio anexo a la estación de La Concordia; la

reposición de este puesto de telemando se contempla en el anejo 14, reposiciones.

Las vías de ancho ibérico y de alta velocidad deben ser interoperables. La solución propuesta cumple con los requisitos exigidos por la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de energía. En este subsistema, la catenaria es el único componente de interoperabilidad. Según se explica en el anejo 13, la solución propuesta no supone *a priori* ninguna restricción para la interoperabilidad de la estación.

8.14. Reposiciones de instalaciones de mantenimiento de ADIF

A nivel de estudio informativo se analiza la viabilidad de estos traslados indicados en el punto anterior. La mayor parte de las instalaciones mencionadas se encuentran dependiendo de unos edificios e instalaciones principales entre los que se encuentran:

- **Base de mantenimiento de Bilbao.** Compuesta por el edificio de la base de mantenimiento, nave garaje-almacén, muelle de carga y descarga, punto limpio de residuos peligrosos, almacén exterior para equipos de IS y punto de abastecimiento de gasóleo para vehículos de vía.
- **Oficinas del Técnico Territorial.**
- **Cuartos técnicos de telecomunicaciones e instalaciones de seguridad.** Se detallan los 5 cuartos técnicos afectados, algunos comunes a las dos especialidades y otros de una sola especialidad.
- **Telemando de subestaciones:** compuesto por sala de telemando y cuarto técnico.
- **Caseta de puesta en paralelo.**
- **Parque de fibra óptica.**
- **Canalizaciones principales de la estación.**
- **Máquina de lavado.**

8.15. Servicios afectados

Durante la redacción del presente Estudio Informativo se ha descargado de la plataforma INKOLAN los servicios existentes en el área de estudio. El listado de las entidades/titulares que tienen servicios se detalla a continuación.

También se ha obtenido información de servicios existentes, de alumbrado, señalización de semáforos y medidores, abastecimiento y saneamiento, de la Red Municipal de Bilbao y Basauri. Esta información ha sido facilitada por dichos Ayuntamientos tras haber contactado con ellos.

Igualmente, para la redacción del presente Proyecto, se ha tenido en cuenta el “Proyecto Constructivo de Plataforma de la Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao – San Sebastián. Tramo: Galdakao – Basauri.

A continuación, se incluye un resumen de los servicios que se contemplan como afectados para la Alternativa 1, 2 y la Estación de Bilbao - Abando.

- Corredor de Acceso Este. Alternativa 1.
 - Saneamiento. 1 Afección.
- Corredor de Acceso Oeste. Alternativa 2.
 - Saneamiento. 1 Afección.
- Estación Bilbao – Abando (común en la alternativa 1 y 2).
 - Electricidad. 14 Afecciones.
 - Telecomunicaciones. 16 Afecciones.
 - Gas. 3 Afecciones.
 - umbrado. 4 Afecciones.
 - Señalización. 2 Afecciones.
 - Abastecimiento. 5 Afecciones.
 - Saneamiento. 2 Afecciones.

9. Estudio de Impacto Ambiental

9.1. Justificación y objeto del estudio de impacto ambiental

Al tratarse de un proyecto que será aprobado por la Administración General del Estado, la tramitación ambiental del presente “ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA RED FERROVIARIA DEL PAÍS VASCO. CORREDOR DE ACCESO Y ESTACIÓN DE BILBAO-ABANDO” se rige por la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental, Ley 21/2013, de 9 de diciembre, así como su modificación, recogida en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Tras el análisis de los anexos I y II de la Ley 21/2013, se llega a la conclusión de que el nuevo corredor de acceso y estación de Bilbao-Abando objeto de este estudio, se encuentran contemplados en el anexo I, grupo 6. Proyectos de infraestructuras, apartado b) Ferrocarriles, sección 1º Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido, por lo que la actuación está sometida a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Consecuentemente, se redacta el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EslA), con el contenido establecido en el anexo VI de la Ley 21/2013, que servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

9.2. Inventario ambiental

En el EslA se ha recopilado toda aquella información relevante sobre los factores ambientales significativos existentes en el ámbito de actuación de las alternativas planteadas en el Estudio Informativo.

Los elementos analizados se indican en la siguiente tabla.

- Climatología
- Calidad del aire

- Ruido
- Calidad lumínica
- Geología y geomorfología
- Edafología
- Hidrología superficial
- Hidrogeología
- Vegetación
- Fauna
- Espacios naturales de interés
- Paisaje
- Patrimonio cultural
- Vías pecuarias
- Población
- Productividad sectorial
- Organización territorial
- Instalaciones de mantenimiento de ADIF
- Planeamiento urbanístico

9.3. Evaluación de efectos previsibles

Para conocer la incidencia de cada una de las alternativas analizadas sobre el territorio atravesado, una vez conocidas las características del entorno en que se desarrollará la actuación, se describen en el EsIA las distintas alteraciones que podrían producirse sobre el mismo, y se evalúa la magnitud de los efectos aparejados.

El proceso de valoración se desarrolla con objeto de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, a cuyas prescripciones se adapta el EsIA.

9.3.1. Resumen de la valoración de impactos

Dado el carácter soterrado de la infraestructura, las obras que se ejecutan en superficie y que suponen una ocupación de suelo, se reducen a las siguientes:

- Falso túnel al inicio del tramo (ppkk 0+000 – 0+135), común a ambas alternativas
- Estación de Abando, común a ambas alternativas
- Emboquilles de algunas galerías de evacuación
- Vertederos, comunes a ambas alternativas
- Zonas de instalaciones auxiliares, comunes a ambas alternativas

Como puede apreciarse, las actuaciones planteadas en superficie, que en principio son las que mayores afecciones producen sobre muchos de los factores ambientales presentes, son equivalentes para las dos alternativas planteadas, a excepción de las relativas a los emboquilles de las galerías de emergencia. Por este motivo, no existen diferencias significativas entre los impactos generados por los trazados analizados.

A continuación se incluye una tabla resumen de los impactos generados en la fase de construcción y en la de explotación, así como de los impactos residuales, valorados después de aplicar las medidas protectoras y correctoras.

| ELEMENTO | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | FASE DE EXPLOTACIÓN | | IMPACTO RESIDUAL | |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | ALTERNATIVA 1. ACCESO ESTE | ALTERNATIVA 2. ACCESO OESTE | ALTERNATIVA 1. ACCESO ESTE | ALTERNATIVA 2. ACCESO OESTE | ALTERNATIVA 1. ACCESO ESTE | ALTERNATIVA 2. ACCESO OESTE |
| CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO | COMPATIBLE | COMPATIBLE | MUY FAVORABLE | MUY FAVORABLE | MUY FAVORABLE | MUY FAVORABLE |
| | | | COMPATIBLE | COMPATIBLE | | |
| RUIDO | MODERADO | MODERADO | NULO | NULO | NULO | NULO |
| VIBRACIONES | MODERADO | MODERADO | MODERADO | MODERADO | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| CALIDAD LUMÍNICA | COMPATIBLE | COMPATIBLE | NULO | NULO | NULO | NULO |
| GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | MODERADO* / COMPATIBLE** | MODERADO* / COMPATIBLE** | COMPATIBLE / FAVORABLE* | COMPATIBLE / FAVORABLE* | NULO | NULO |
| EDAFOLOGÍA | MODERADO | MODERADO | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| HIDROLOGÍA | COMPATIBLE | COMPATIBLE | NULO | NULO | NULO | NULO |
| HIDROGEOLOGÍA | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| VEGETACIÓN | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| FAUNA | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | NULO | NULO |
| RED NATURA 2000 | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO |
| PATRIMONIO CULTURAL | SEVERO | SEVERO | NULO | NULO | FAVORABLE | FAVORABLE |
| VÍAS PECUARIAS | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO | NULO |
| PAISAJE | MODERADO | MODERADO | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| POBLACIÓN | MUY FAVORABLE | MUY FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE |
| PRODUCTIVIDAD SECTORIAL | FAVORABLE | FAVORABLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| | COMPATIBLE | COMPATIBLE | | | | |
| ORGANIZACIÓN TERRITORIAL | MODERADO | MODERADO | FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE |
| PLANEAMIENTO | NULO | NULO | COMPATIBLE | COMPATIBLE | NULO | NULO |
| CONSUMO DE RECURSOS | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |
| GENERACIÓN DE RESIDUOS | SEVERO | SEVERO | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE | COMPATIBLE |

9.3.2. Evaluación de alternativas

Una vez conocidos los impactos que las distintas alternativas de trazado producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a comparar los trazados analizados, con el fin de seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

Globalmente, las dos alternativas presentan las mismas magnitudes de impacto para todos los factores del medio. Esto se debe, principalmente, a que las actuaciones que se ejecutan en superficie son idénticas para los dos trazados. Sólo se diferencian en los emboquilles de las galerías de evacuación, actuaciones puntuales y de escasa envergadura, que no afectan a elementos de gran valor de conservación.

En cuanto a los impactos generados por la infraestructura soterrada, entre los que destacan los que se producen sobre la hidrogeología y las vibraciones, tampoco existen diferencias entre una alternativa y la otra, ya que la principal afección se produce, en ambos casos, en la zona de la Estación de Abando, común para los dos trazados.

Por tanto, cabe concluir que las dos alternativas son viables y equivalentes desde el punto de vista ambiental, de forma que la selección de la alternativa óptima se realizará según otros criterios del análisis multicriterio.

9.4. Propuesta de medidas preventivas y correctoras

En el estudio de impacto ambiental se describen las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos que pueda causar el proyecto objeto de estudio. Seguidamente se incluye un listado de las medidas planteadas.

- Vigilancia ambiental durante la ejecución de la obra, y durante los tres años siguientes a la puesta en funcionamiento de la infraestructura
- Zonificación del territorio para la ubicación de elementos auxiliares: zonas excluidas, restringidas y admisibles
 - Instalaciones auxiliares. Se han previsto tres posibles zonas de instalaciones auxiliares de obra, todas ellas pavimentadas.
 - Accesos a la obra. Se minimizará la apertura de nuevos accesos, priorizándose el uso del viario existente.
 - Préstamos. No se prevé la necesidad de apertura de préstamos, ya que todo el material procederá de canteras en activo con planes de restauración aprobados.
 - Vertederos. Se proponen 19 zonas, entre canteras y vertederos existentes, nuevas zonas de vertido y el Puerto de Bilbao
- Programación de las tareas ambientales y la actividad de obra
- Retirada de residuos de obra y limpieza final
- Medidas para la protección de la calidad del aire y el cambio climático
 - Riegos, cubrimiento de acopios, tapado de las cajas de los camiones que transporten tierras, control de la velocidad, instalación de zonas de lavado de ruedas, revegetación temprana.
- Medidas contra la contaminación lumínica. Cumplimiento de la normativa durante los trabajos nocturnos
- Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria
 - Limitaciones en las actuaciones ruidosas
 - Limitaciones en el horario de trabajo
 - Ruido en fase de obra. Cerramiento rígido y fonoabsorbente en fase de obras. En las obras de la Estación de Abando se instalará una pantalla acústica de obra de 900 metros, y en el falso túnel entre los pkk 0+000 y 0+135, una de 45 metros.
 - Vibraciones en fase de explotación. Manta elastomérica en las vías de Cercanías
- Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología
 - Correcta selección de las zonas de obtención de materiales y vertederos
 - Minimización de la apertura de accesos de obra
 - Control de la erosión
 - Control de la superficie de ocupación
 - Control de los movimientos de tierras
- Protección y conservación de los suelos
 - Conservación de suelos
 - Medidas en las parcelas que contienen suelos potencialmente contaminados
 - Control de la superficie de ocupación exterior a la zona de obras. Delimitación de los perímetros de obra mediante jalonamiento temporal y cerramientos rígidos

- › Recuperación de la capa superior de tierra vegetal. En las zonas de ocupación de las obras en las que existan suelos fértiles, éstos se retirarán de forma selectiva, se acopiará y se mantendrán para su posterior utilización en las labores de restauración.
- › Descompactación de suelos
- › -Prevención de la contaminación de los suelos. Se evitará la contaminación de los suelos durante las obras, y se gestionarán adecuadamente aquellos que se encuentren contaminados.
- › Tratamiento de suelos contaminados en caso de accidentes
- › Gestión de residuos
- Medidas para la protección de la hidrología e hidrogeología
 - › Protección de los sistemas fluviales.
 - › Protección de la calidad de las aguas. Balsas de decantación, barreras de sedimentos, aguas sanitarias, adecuación de los parques de maquinaria, puntos de limpieza de canaletas hormigoneras, adecuada gestión de residuos.
 - › Medias de protección de la hidrogeología
- Medidas de protección de la vegetación
 - › Minimización de las superficies de ocupación
 - › Elaboración del Plan de prevención y extinción de incendios
 - › Restricción del desbroce y protección del arbolado
 - › Buenas prácticas relativas a la protección de la vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra
 - › Expedientes de prevalencia en Montes de Utilidad Pública
 - › Control de especies invasoras
 - › Restauración de superficies utilizadas durante la fase de obras
 - › Seguimiento de las tareas de revegetación
 - › Medidas destinadas a minimizar la propagación de especies invasoras
 - › Erradicación de especies invasoras
- › Sanidad forestal
- Medidas para la protección de la fauna
 - › Control de la superficie de ocupación
 - › Medidas para reducir el riesgo de muerte por colisión
 - › Medidas protectoras para Quirópteros
 - › Medidas específicas para la conservación del visón europeo
 - › Control de vertidos
 - › Batida de fauna
- Medidas para la protección de los espacios naturales de interés
- Medidas para la protección del patrimonio cultural
 - › Prospección arqueológica intensiva de las zonas no prospectadas
 - › Incorporación de todos los elementos de patrimonio cultural a la cartografía de Proyecto
 - › Vigilancia arqueológica de desbroces y movimientos de tierras
 - › Medidas específicas para elementos afectados. Documentación gráfica y fotográfica exhaustiva del proceso de desmontaje del almacén y edificio de oficinas de la Estación de Abando
 - › Actuaciones en caso de aparición de restos arqueológicos
- Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística
 - › Criterios para la restauración vegetal
 - › Criterios para la integración paisajística de las obras y de las medidas correctoras (vertederos de nueva apertura y falso túnel entre los ppkk 0+000 y 0+135)
 - › Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas
 - › Programa de implementación
- Medidas para la protección de la población

- Medidas para la protección de la organización territorial y de la productividad sectorial

Todos los servicios que sean afectados durante la ejecución de las obras, deberán ser repuestos convenientemente.

- Coordinación de las medidas protectoras y correctoras con el resto de la obra plan de obra

Las actuaciones de integración ambiental se desarrollarán durante todo el periodo de ejecución de las obras.

9.5. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de verificación de los impactos previstos, y una segunda, de elaboración de un plan de control de respuesta de las tendencias detectadas.

10. Valoración económica

10.1. Canal de acceso

10.1.1. Alternativa 1. Acceso Este

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA RED FERROVIARIA DEL PAÍS VASCO. CORREDOR DE ACCESO Y ESTACIÓN DE BILBAO-ABANDO. FASE B
ALTERNATIVA 1 CORREDOR ESTE

| | | |
|---|---|-------------------------|
| 01. | OBRA CIVIL | 122.600.742,74 € |
| 1.1 | DRENAJE | 659.820,00 € |
| 1.2 | TÚNELES | 118.198.922,74 € |
| 1.3 | ESTRUCTURAS | 3.742.000,00 € |
| 02. | VIA | 11.130.000,00 € |
| 03. | ELECTRIFICACIÓN | 2.642.800,00 € |
| 04. | INSTALACIONES SEGURIDAD Y COMUNICACIONES | 3.644.720,00 € |
| 05. | INSTALACIONES NO FERROVIARIAS EN TÚNELES | 13.196.400,00 € |
| 06. | SERVICIOS AFECTADOS | 88.500,00 € |
| 07. | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 6.067.768,76 € |
| 08. | IMPREVISTOS | 15.937.093,15 € |
| 09. | SEGURIDAD Y SALUD | 3.506.160,49 € |
| TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | | 178.814.185,14 € |

| | |
|--|-------------------------|
| PEM (Presupuesto de Ejecución Material) | 178.814.185,14 € |
| Gastos Generales (GG) (13%) | 23.245.844,07 € |
| Beneficio Industrial (BI) (6 %) | 10.728.851,11 € |
| Suma (PEM, GG y BI) | 212.788.880,31 € |
| I.V.A. (21%) sobre Suma (PEM, GG y BI) | 44.685.664,87 € |
| PBL (Presupuesto Base de Licitación) | 257.474.545,18 € |

10.1.2. Alternativa 2. Acceso Oeste

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA RED FERROVIARIA DEL PAÍS VASCO. CORREDOR DE ACCESO Y ESTACIÓN DE BILBAO-ABANDO. FASE B

ALTERNATIVA 2 CORREDOR OESTE

| | |
|---|-------------------------|
| 01. OBRA CIVIL | 127.149.348,51 € |
| 1.1 DRENAJE | 670.425,00 € |
| 1.2 TÚNELES | 122.736.923,51 € |
| 1.3 ESTRUCTURAS | 3.742.000,00 € |
| 02. VIA | 11.342.500,00 € |
| 03. ELECTRIFICACIÓN | 2.678.800,00 € |
| 04. INSTALACIONES SEGURIDAD Y COMUNICACIONES | 3.703.300,00 € |
| 05. INSTALACIONES NO FERROVIARIAS EN TÚNELES | 13.408.500,00 € |
| 06. SERVICIOS AFECTADOS | 88.500,00 € |
| 07. INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 6.123.438,71 € |
| 08. IMPREVISTOS | 16.449.438,72 € |
| 09. SEGURIDAD Y SALUD | 3.618.876,52 € |
| TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | 184.562.702,46 € |

| | |
|--|-------------------------|
| PEM (Presupuesto de Ejecución Material) | 184.562.702,46 € |
| Gastos Generales (GG) (13%) | 23.993.151,32 € |
| Beneficio Industrial (BI) (6 %) | 11.073.762,15 € |
| Suma (PEM, GG y BI) | 219.629.615,93 € |
| I.V.A. (21%) sobre Suma (PEM, GG y BI) | 46.122.219,34 € |
| PBL (Presupuesto Base de Licitación) | 265.751.835,27 € |

10.2. Estación

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA RED FERROVIARIA DEL PAÍS VASCO. CORREDOR DE ACCESO Y ESTACIÓN DE BILBAO-ABANDO. FASE B

ESTACIÓN

| | |
|---|-------------------------|
| 01. OBRA CIVIL | 131.065.266,91 € |
| 1.1 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS | 8.550.612,51 € |
| 1.2 DRENAJE | 319.100,00 € |
| 1.3 ESTRUCTURAS | 122.195.554,40 € |
| 02. VIA | 15.681.977,50 € |
| 03. ELECTRIFICACIÓN | 4.643.265,00 € |
| 04. INSTALACIONES SEGURIDAD Y COMUNICACIONES | 27.038.669,00 € |
| 05. ARQUITECTURA Y URBANISMO | 111.849.790,00 € |
| 06. SERVICIOS AFECTADOS | 1.567.290,00 € |
| 06. SITUACIONES PROVISIONALES | 7.748.665,50 € |
| 08. INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 7.253.755,34 € |
| 09. IMPREVISTOS | 30.684.867,92 € |
| 10. SEGURIDAD Y SALUD | 6.750.670,94 € |
| TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | 344.284.218,12 € |

| | |
|--|-------------------------|
| PEM (Presupuesto de Ejecución Material) | 344.284.218,12 € |
| Gastos Generales (GG) (13%) | 44.756.948,36 € |
| Beneficio Industrial (BI) (6 %) | 20.657.053,09 € |
| Suma (PEM, GG y BI) | 409.698.219,56 € |
| I.V.A. (21%) sobre Suma (PEM, GG y BI) | 86.036.626,11 € |
| PBL (Presupuesto Base de Licitación) | 495.734.845,67 € |

10.3. Reubicaciones de la Base de mantenimiento

10.3.1. Reubicación de base de mantenimiento en nivel -1,5.

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA RED FERROVIARIA DEL PAÍS VASCO. CORREDOR DE ACCESO Y ESTACIÓN DE BILBAO-ABANDO. FASE B

REUBICACIONES CON BASE DE MONTAJE EN NIVEL -1,5

| | |
|---|-----------------------|
| 01. BASE DE MANTENIMIENTO EN NIVEL -1,5 | 1.258.438,00 € |
| 1.1 VIA | 512.250,00 € |
| 1.2 ELECTRIFICACIÓN | 174.200,00 € |
| 1.3 INSTALACIONES SEGURIDAD Y COMUNICACIONES | 384.418,00 € |
| 1.4 EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL | 187.570,00 € |
| 02. MÁQUINA DE LAVADO | 340.000,00 € |
| 03. OFICINAS DEL TÉCNICO TERRITORIAL | 5.520.000,00 € |
| 04. TELEMANDO DE SUBESTACIONES | 366.500,00 € |
| 05. TRASLADO DE PARQUE DE FIBRA ÓPTICA | 580.000,00 € |
| 06. TRASLADO DE CUARTOS TELECOMUNICACIONES | 129.602,00 € |
| 07. INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 81.945,40 € |
| 08. IMPREVISTOS | 827.648,54 € |
| 09. SEGURIDAD Y SALUD | 182.082,68 € |
| TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | 9.286.216,62 € |

| | |
|--|------------------------|
| PEM (Presupuesto de Ejecución Material) | 9.286.216,62 € |
| Gastos Generales (GG) (13%) | 1.207.208,16 € |
| Beneficio Industrial (BI) (6 %) | 557.173,00 € |
| Suma (PEM, GG y BI) | 11.050.597,78 € |
| I.V.A. (21%) sobre Suma (PEM, GG y BI) | 2.320.625,53 € |
| PBL (Presupuesto Base de Licitación) | 13.371.223,31 € |

10.3.2. Reubicación de base de mantenimiento en Zorroza.

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA RED FERROVIARIA DEL PAÍS VASCO. CORREDOR DE ACCESO Y ESTACIÓN DE BILBAO-ABANDO. FASE B

REUBICACIONES CON BASE DE MONTAJE EN ZORROZA

| | |
|--|------------------------|
| 01. BASE DE MANTENIMIENTO EN ZORROZA | 7.742.312,85 € |
| 1.1 OBRA CIVIL | 76.030,38 € |
| 1.2 VIA | 900.639,05 € |
| 1.3 EDIFICACIONES | 3.020.000,00 € |
| 1.4 ELECTRIFICACIÓN | 561.717,42 € |
| 1.5 INSTALACIONES SEGURIDAD Y COMUNICACIONES | 2.730.356,00 € |
| 1.6 ACCESOS Y URBANIZACIÓN | 241.000,00 € |
| 1.7 EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL | 187.570,00 € |
| 1.8 SERVICIOS AFECTADOS | 25.000,00 € |
| 02. MÁQUINA DE LAVADO | 340.000,00 € |
| 03. OFICINAS DEL TÉCNICO TERRITORIAL | 5.520.000,00 € |
| 04. TELEMANDO DE SUBESTACIONES | 366.500,00 € |
| 05. TRASLADO DE PARQUE DE FIBRA ÓPTICA | 580.001,00 € |
| 06. TRASLADO DE CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES | 129.602,00 € |
| 07. INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 214.950,66 € |
| 08. IMPREVISTOS | 1.489.336,65 € |
| 09. SEGURIDAD Y SALUD | 327.654,06 € |
| TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | 16.710.357,23 € |

| | |
|--|------------------------|
| PEM (Presupuesto de Ejecución Material) | 16.710.357,23 € |
| Gastos Generales (GG) (13%) | 2.172.346,44 € |
| Beneficio Industrial (BI) (6 %) | 1.002.621,43 € |
| Suma (PEM, GG y BI) | 19.885.325,10 € |
| I.V.A. (21%) sobre Suma (PEM, GG y BI) | 4.175.918,27 € |
| PBL (Presupuesto Base de Licitación) | 24.061.243,37 € |

10.4. Resumen comparativo de alternativas

| | | PEM (Presupuesto de Ejecución Material) | TOTAL PEM | PBL (Presupuesto Base de Licitación) | TOTAL PBL |
|---|--|---|------------------|--|------------------|
| ALTERNATIVA 1 + BASE DE MANTENIMIENTO EN NIVEL -1,5 | ESTACIÓN | 344.284.218,12 € | 532.384.619,88 € | 495.734.845,67 € | 766.580.614,16 € |
| | CORREDOR DE ACCESO ESTE | 178.814.185,14 € | | 257.474.545,18 € | |
| | REUBICACIONES CON BASE MANTENIMIENTO NIVEL -1,5 | 9.286.216,62 € | | 13.371.223,31 € | |
| | | | | | |
| ALTERNATIVA 1 + BASE DE MANTENIMIENTO EN ZORROZA | ESTACIÓN | 344.284.218,12 € | 539.808.760,48 € | 495.734.845,67 € | 777.270.634,22 € |
| | CORREDOR DE ACCESO ESTE | 178.814.185,14 € | | 257.474.545,18 € | |
| | REUBICACIONES CON BASE MANTENIMIENTO EN ZORROZA | 16.710.357,23 € | | 24.061.243,37 € | |
| | | | | | |
| ALTERNATIVA 2 + BASE DE MANTENIMIENTO EN NIVEL -1,5 | ESTACIÓN | 344.284.218,12 € | 538.133.137,20 € | 495.734.845,67 € | 774.857.904,25 € |
| | CORREDOR DE ACCESO OESTE | 184.562.702,46 € | | 265.751.835,27 € | |
| | REUBICACIONES CON BASE MANTENIMIENTO NIVEL -1,5 | 9.286.216,62 € | | 13.371.223,31 € | |
| | | | | | |
| ALTERNATIVA 2 + BASE DE MANTENIMIENTO EN ZORROZA | ESTACIÓN | 344.284.218,12 € | 545.557.277,81 € | 495.734.845,67 € | 785.547.924,31 € |
| | CORREDOR DE ACCESO OESTE | 184.562.702,46 € | | 265.751.835,27 € | |
| | REUBICACIONES CON BASE MANTENIMIENTO EN ZORROZA | 16.710.357,23 € | | 24.061.243,37 € | |
| | | | | | |

La alternativa que cumpliendo con todos los requerimientos de diseño requiere menor inversión, es la Alternativa 1 (Corredor de acceso Este) con la reubicación de la base de mantenimiento en el nivel -1,5 de la estación. Esta alternativa representa un total de 766.580.614,16 € de Presupuesto Base de Licitación (PBL).

A partir de la valoración de los bienes y derechos afectados recogidos en el anejo 8 de Planeamiento y ocupaciones, se obtienen las siguientes valoraciones de expropiación por alternativas, teniendo en cuenta un 30% más en concepto de imprevistos:

| ALTERNATIVAS | TOTAL |
|---------------|--------------|
| Alternativa 1 | 551.657,86 € |
| Alternativa 2 | 513.964,36 € |

Con estos datos se obtiene para la Alternativa 1 (Corredor de acceso Este) con la reubicación de la base de mantenimiento en el nivel -1,5 de la estación, un valor para el presupuesto para Conocimiento de la Administración de 767.132.272,02 €.

11. Selección de Alternativas

11.1. Metodología del análisis multicriterio.

La metodología de análisis se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- Determinación de los criterios más adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.
- Obtención de los indicadores numéricos que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.
- Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.
- Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.

11.1.1. Criterios

Se ha estudiado el comportamiento de cada alternativa atendiendo a los siguientes criterios:

- **Medio Ambiente** (considerando geomorfología, edafología, hidrología, vegetación, fauna, ruido, medio atmosférico, paisaje, espacios naturales, patrimonio histórico-cultural, medio socioeconómico y aceptación social).
- **Inversión** (considerando el volumen de inversión estimado para cada alternativa).
- **Funcionalidad** (considerando la geometría, velocidades de paso, y adaptación a los requerimientos funcionales de la Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco).
- **Ocupación territorial** (considerando la superficie ocupada, y su afección a posibles desarrollos urbanísticos y planes especiales).

Los componentes del análisis han sido escogidos por su representatividad, su importancia y la factibilidad de su valoración por métodos cuantitativos.

11.1.2. Análisis y resultados

La herramienta principal de análisis ha sido el modelo numérico matricial empleado habitualmente en el método PATTERN¹, que permite sintetizar las valoraciones obtenidas por las alternativas para cada criterio en un sólo parámetro llamado IP (Índice de Pertinencia), cuyos valores están comprendidos en el intervalo [0,1] (siendo 0 el pésimo y 1 el óptimo) mediante la aplicación de pesos o coeficientes de ponderación.

Con este modelo se han llevado a cabo los siguientes análisis:

- **ANÁLISIS DE ROBUSTEZ:** consiste en aplicar todas las combinaciones posibles de pesos a todos los criterios, obteniéndose el número de veces que cada alternativa resulta ser óptima. Este procedimiento es el más desprovisto de componentes subjetivos, y pone de relieve qué alternativas presentan mejor comportamiento general con los criterios marcados, aunque incluye en el análisis combinaciones extremas de valoración.

El análisis de resultados pone de relieve una superioridad de la alternativa 1 sobre la alternativa 2 (0 % sobre 100 % de óptimos), debido a que presenta una mejor valoración en Inversión, funcionalidad, Medioambiente y ocupación territorial.

Respecto al análisis para la reubicación de la base de mantenimiento, el análisis de resultados pone de relieve una superioridad de la reubicación en el nivel -1,5 sobre la reubicación en Zorroza (0 % sobre 100 % de óptimos), debido a que presenta una mejor valoración en Inversión, funcionalidad, Medioambiente y ocupación territorial.

- **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:** consiste en aplicar combinaciones de pesos válidas restringidas a un rango determinado para cada criterio, de manera que queden fuera del análisis combinaciones que sobreponderan o infraponderan excesivamente algún factor, distorsionando el análisis. En este caso los pesos de cada criterio han oscilado en el rango que va del 10% al 50%.

Respecto el análisis de sensibilidad otorga el 0 % de óptimos a la alternativa 2, y el 100% de estos máximos corresponde a la alternativa 1, lo que permite calificar a esta alternativa como óptima en el rango medio de ponderación de los criterios.

En lo que respecta a la reubicación de la base de mantenimiento, el análisis de sensibilidad otorga el 0 % de óptimos a la reubicación en Zorroza, y el 100% de estos máximos corresponde a la reubicación en el nivel -1,5, lo que permite calificar a esta alternativa como óptima en el rango medio de ponderación de los criterios.

- **ANÁLISIS DE PREFERENCIAS:** es el método PATTERN habitual, consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación. Este orden de prelación ha sido: Funcionalidad – Inversión - Medio Ambiente – Afección territorial. Los pesos relativos de cada factor son:
 - Medio Ambiente:2
 - Inversión:3
 - Funcionalidad:4
 - Afección territorial1

El análisis de preferencias o PATTERN otorga la calificación óptima a la Alternativa 1 respecto de la alternativa2, y a la reubicación en el nivel -1,5 como óptima respecto a la reubicación en Zorroza.

¹ Planning Assistance Through Technical Evaluation of Relevance Numbers

11.2. Conclusiones del análisis

- La obtención de los indicadores representativos de cada criterio permite constatar el adecuado nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y de integración en el medio de las alternativas, lo que resulta lógico tras el proceso de selección y optimización desarrollado a lo largo de esta fase.
- No obstante, las distintas técnicas de análisis multicriterio aplicadas ponen de manifiesto la superioridad de la alternativa 1 (Acceso corredor Este) frente a la alternativa 2 (Acceso corredor Oeste), a causa fundamentalmente de su mejor aptitud medioambiental, territorial, funcional e inversión, y a la reubicación en el nivel -1,5 de la base de mantenimiento, a causa de su mejor aptitud medioambiental, territorial, funcional e inversión.

PUEDE CONCLUIRSE QUE, SI BIEN LAS DOS PLANTEADAS RESULTAN VIABLES, EL ANÁLISIS SEÑALA A LA ALTERNATIVA 1 (Corredor de Acceso Este) COMO LA SOLUCION ÓPTIMA, ATENDIENDO A CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES, FUNCIONALES, ECONÓMICOS Y TERRITORIALES, Y A LA REUBICACIÓN DE LA BASE DE MANTENIMIENTO EN EL NIVEL -1,5 COMO ÓTIMA ATENDIENDO A LOS MISMOS CRITERIOS MENCIONADOS.

12. Documentos que integran el estudio

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

| | |
|--------------|--|
| ANEJO Nº 1. | ANTECEDENTES |
| ANEJO Nº 2. | CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA |
| ANEJO Nº 3. | GEOLOGÍA Y GEOTECNIA |
| ANEJO Nº 4. | CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE |
| ANEJO Nº 5. | TRAZADO Y SUPERESTRUCTURA |
| ANEJO Nº 6. | MOVIMIENTO DE TIERRAS |
| ANEJO Nº 7. | ESTUDIO FUNCIONAL |
| ANEJO Nº 8. | PLANEAMIENTO Y OCUPACIONES |
| ANEJO Nº 9. | INTEGRACIÓN URBANA Y ARQUITECTURA |
| ANEJO Nº 10. | ESTRUCTURAS |
| ANEJO Nº11. | TÚNELES |
| ANEJO Nº12. | INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES |
| ANEJO Nº13. | ELECTRIFICACIÓN |
| ANEJO Nº 14. | REPOSICIÓN DE INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO |
| ANEJO Nº 15. | SERVICIOS Y SERVIDUMBRES AFECTADOS |
| ANEJO Nº16. | IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS |

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

| | |
|-----|----------------------------------|
| 2.0 | INDICE DE PLANOS |
| 2.1 | PLANO DE SITUACIÓN |
| 2.2 | PLANO DE CONJUNTO |
| 2.3 | CORREDOR DE ACCESO A LA ESTACIÓN |
| 2.4 | GALERIAS Y POZOS DE EMERGENCIAS |
| 2.5 | ESTACIÓN DE BILBAO |

- 2.6 TÚNELES
- 2.7 SECCIONES TIPO
- 2.8 FASES DE OBRA
- 2.9 PLANEAMIENTO
- 2.10 REPOSICIÓN DE INSTALACIONES

DOCUMENTO Nº3. VALORACIÓN

DOCUMENTO Nº4. ESTUDIO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

APÉNDICE 1_DOCUMENTO SÍNTESIS

APÉNDICE 2_ESTUDIO DE VIBRACIONES

APÉNDICE 3_ESTUDIO DE FAUNA.

APÉNDICE 4_ESTUDIO PAISAJE

APÉNDICE 5_PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS.

APÉNDICE 6_ESTUDIO DE PATRIMONIO.

APÉNDICE 7_REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

APÉNDICE 8_CONSULTAS.

APÉNDICE 9_ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO.

APÉNDICE 10_ESTUDIO DE SUELOS CONTAMINADOS

APÉNDICE 11_ESTUDIO DE RIESGOS FRENTE A CATÁSTROFES.

PLANOS

- SITUACIÓN
- ALTERNATIVAS
- ANÁLISIS AMBIENTAL
- ZONAS DE EXCLUSIÓN
- MEDIDAS CORRECTORAS

13. Resumen y Conclusiones

La presente actuación está incluida dentro del Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI), que prevé una serie de inversiones a realizar en los corredores de altas prestaciones, entre los que se encuentra la Nueva Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao/San Sebastián – Frontera Francesa, y en concreto este tramo de acceso a la estación de Bilbao junto con la propia Estación de Bilbao Abando.

La no realización del presente proyecto tendría como principal consecuencia que no se podría materializar la conexión directa de la Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco con la red de Alta Velocidad del resto de España, y con la frontera francesa. Por lo tanto, es un proyecto clave en la planificación estratégica de la Red Ferroviaria de Alta Velocidad.

Fruto del acuerdo de la Comisión Interinstitucional para la Llegada de la Alta Velocidad a Bilbao (integrada por Gobierno Vasco, Ministerio de Fomento, Adif, Diputación Foral de Vizcaya, Ayuntamiento de Bilbao y Ayuntamiento de Basauri), se concreta la definición en el presente Estudio informativo, de dos trazados para el corredor de acceso, que se corresponden con la alternativa 1 (Corredor de acceso Este) y alternativa 2 (Corredor de acceso Oeste), con una nueva estación soterrada común para ambas alternativas, y dividida en 2 niveles en el actual recinto ferroviario de Abando.

El estudio informativo también contempla el estudio de las reubicaciones de las instalaciones actuales, dentro de las cuales se encuentra la reubicación de la base de mantenimiento, para la cual se estudia la opción de reubicarse en el nivel -1,5 de la estación, en el espacio que queda libre entre el nivel de Alta velocidad y cercanías, y la posibilidad de reubicarse en los terrenos de Adif en Zorroza.

Las soluciones estudiadas en forma de alternativas cumplen con los requerimientos iniciales de diseño, funcionales, arquitectónicos, medioambientales e inserción en el territorio. Además, se ha tenido en cuenta la compatibilidad con el resto de infraestructuras existentes o en curso, como pueden ser la compatibilidad con la Variante Sur de Bilbao (actualmente en fase de Estudio Informativo), la conexión con los tramos ejecutados para la red de alta

velocidad con la Estación de Bilbao – Abando, y las posibles conexiones de la red convencional y la nueva red de alta velocidad para optimizar la capacidad y funcionalidad para el transporte de mercancías y viajeros entre Bilbao y el interior de España.

En relación con lo descrito, se elabora el presente “Estudio Informativo de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Corredor de Acceso y Estación de Bilbao-Abando”, cuyo contenido debe ser el necesario para servir de base a los procesos de Información Pública y Audiencia establecidos por la normativa referida en la Ley del Sector Ferroviario y Reglamento de Desarrollo (R.D. 2.387/2004), modificado mediante Real Decreto 271/2018, de 11 de mayo.

El presente documento se acompaña del Estudio de Impacto Ambiental, con el contenido establecido en el anexo VI de la Ley 21/2013, modificada mediante la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Tras realizar el consiguiente análisis multicriterio sobre las alternativas mencionadas, donde se han analizado aspectos medioambientales, económicos, funcionales y territoriales, se concluye que si bien las dos alternativas planteadas resultan viables, **la solución que mejor cumple con los requerimientos funcionales y con los criterios de la Orden Ministerial FOM/3317/2010 es la alternativa 1 (Acceso corredor Este), con la opción de reubicaciones con base de mantenimiento en el nivel -1,5, cuyo Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a. 767.132.272,02 €.**

La actuación propuesta en el presente Estudio Informativo, por lo tanto, permite adaptarse a los nuevos requerimientos mencionados funcionales, mejorando la compatibilidad con los futuros desarrollos de la red ferroviaria del País Vasco, y proponiendo una alternativa que permita conectar la línea de alta velocidad con un Nueva Estación de Bilbao – Abando.

Madrid, Febrero de 2.019