



ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO-MEDITERRÁNEO

TRAMO BILBAO-SANTANDER

FASE II

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

APÉNDICE 10 RESUMEN COMPRENSIVO

ÍNDICE

1. Justificación y objeto del proyecto1

2. Planteamiento previo de corredores y alternativas1

3. Ubicación y características del proyecto2

 3.1. Ubicación del proyecto2

 3.2. Características físicas del proyecto2

 3.3. Alternativas estudiadas3

 3.4. Justificación de la opción seleccionada6

 3.4.1. Alternativas A1 y C16

 3.4.2. Variante Estación de Castro-Urdiales: rasante baja y
 variante en rasante alta6

4. Inventario ambiental.....7

5. Identificación, caracterización y valoración de impactos11

6. Medidas preventivas y correctoras18

7. Plan de vigilancia ambiental.....22

8. Vulnerabilidad del proyecto22

1. Justificación y objeto del proyecto

El proyecto con nivel de estudio informativo tiene por objeto el estudio de alternativas viables y la selección de la alternativa más favorable para definir una nueva conexión ferroviaria entre Bilbao y Santander de tráfico mixto de altas prestaciones, con unos tiempos de viaje competitivos frente a la carretera, y que acerque el ferrocarril a los principales núcleos de población de Cantabria.

El tramo Bilbao - Santander forma parte del Corredor Ferroviario Cantábrico – Mediterráneo que se enmarcaba dentro de las actuaciones previstas en el antiguo Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) 2005-2020. Actualmente se contempla en los nuevos mapas, pendientes de aprobación definitiva, del acuerdo para la revisión del Reglamento de la Red Transeuropea de Transporte (**RTE-T**). logrado a finales de 2023, en los que se refleja la conexión ferroviaria de velocidad mayor o igual a 200 km/h entre Bilbao y Santander dentro de la red global.

El tramo Bilbao - Santander del Corredor Cantábrico – Mediterráneo, estaría conformado por una línea de altas prestaciones destinada a unir ambas ciudades, las cuales actualmente presentan entre sí escasas comunicaciones ferroviarias, a pesar de estar comunicadas mediante la red de ancho métrico (RAM) de ADIF (antigua FEVE) de la línea 08-780 (Santander-Bilbao La Concordia).

La actual línea de la RAM presta un servicio efectivo para viajeros de Cercanías en el entorno de Bilbao y Santander y sus áreas metropolitanas, y para algunas mercancías en distancias mayores, pero los servicios y tiempos de recorrido ofrecidos para viajeros de Largo Recorrido hacen que esta red sea poco utilizada para estos fines. A día de hoy el ferrocarril no resulta un modo de transporte competitivo frente a la carretera en el corredor Bilbao-Santander.

En la actualidad, esta actuación del Corredor Cantábrico – Mediterráneo se ha iniciado con la tramitación del Estudio Informativo, cuyo objeto es el estudio de alternativas viables y la selección de la alternativa más favorable. Para seleccionar la alternativa más adecuada, se considerarán criterios medioambientales, sociales, funcionales y económicos.

Para el análisis de las implicaciones ambientales del estudio se ha redactado el presente Estudio de Impacto Ambiental, que servirá como herramienta para la Evaluación de Impacto Ambiental, la participación pública y el pronunciamiento del Órgano ambiental, analizando las soluciones posibles, las condiciones del medio donde se asentarían, identificando y valorando las posibles afecciones, las medidas de protección y corrección necesarias, comparando las alternativas de acuerdo a sus repercusiones ambientales identificando aquella menos lesiva con el medio ambiente y sentando las bases para la vigilancia ambiental.

El proyecto objeto de estudio es sometido al procedimiento de EIA ordinaria, dado que su tipología se corresponde con el supuesto previsto en el anexo I, grupo 6, apartado b) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y sus posteriores modificaciones (Ley 9/2018 de 5 de diciembre, RDL 23/2020 de 23 de junio, RDL 36/2020 de 30 de diciembre y Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental), en adelante la LEA.

El alcance del estudio de impacto ambiental se ajusta a lo especificado en el artículo 35 de la LEA, aportando la información suficiente en los términos desarrollados en su anexo VI.

2. Planteamiento previo de corredores y alternativas

El proceso de análisis y evaluación ambiental se ha desarrollado en paralelo al avance de la redacción del “Estudio Informativo del Corredor Cantábrico-Mediterráneo. Tramo Bilbao-Santander” que sigue la metodología habitualmente empleada por el Ministerio de Transportes, movilidad y agenda urbana, consistente en desarrollar el estudio en fases sucesivas, comenzando con escala 1:25.000, que permitan una visión global del territorio en el que se va a insertar la infraestructura, para posteriormente ir incrementando la escala de análisis hasta 1:5.000.

En la Fase I, ya finalizada, se analizó el territorio a escala 1:25.000, realizándose una caracterización del mismo, determinando las restricciones que presenta el medio para la implantación del ferrocarril (físicas, ambientales, territoriales y culturales). Una vez caracterizado el territorio, se plantearon una serie de

corredores, compatibles con las restricciones apuntadas, descartando los que resultaban claramente desfavorables.

Dentro de cada uno de los corredores seleccionados se establecieron alternativas de trazado que se compararon entre sí, seleccionando las que pasarían a ser estudiadas en la siguiente fase del Estudio Informativo, a escala 1:5000, resultando las alternativas A1 y C1 ser las más idóneas para su estudio en la Fase II.

El presente estudio se enmarca en la segunda de las tres fases del Estudio Informativo, Fase II. 1:5.000, en la que se aborda la optimización y definición con un mayor grado de detalle de las 2 alternativas seleccionadas en la Fase I (E: 1:25.000), para su estudio desde los puntos de vista técnico, funcional, económico y medioambiental a través de un análisis multicriterio del que se obtendrá la alternativa recomendada.

Es esta fase de estudio informativo a escala 1:5000 al que acompaña el presente estudio de impacto ambiental, que formará parte integrante del desarrollo del estudio informativo, para su incorporación a los procesos de decisión planteados en el mismo.

3. Ubicación y características del proyecto

3.1. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la zona norte de las comunidades autónomas de Cantabria y País Vasco, en el ámbito comprendido entre Santander y Bilbao. El área de estudio deriva de la configuración de las alternativas seleccionadas en la Fase I del E.I. Engloba un total de 26 municipios y cuenta con una longitud aproximada de 100 km con punto de inicio en la conexión con la línea Palencia-Santander en las proximidades de la estación de Guarnizo en Cantabria, y el punto final en la estación de Bilbao-Abando tras conectar con la Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao, en las proximidades del Túnel del Serantes en Bizkaia.



Figura 1. Delimitación del área de estudio

3.2. Características físicas del proyecto

La línea de alta velocidad tramo Bilbao - Santander objeto del presente estudio contempla los siguientes elementos:

- ✓ Plataforma y vía con velocidad de diseño de 250 km/h.
- ✓ Electrificación con el sistema 2 x 25 kV c.a., con catenaria CA-350
- ✓ Instalaciones de señalización y de comunicaciones.
- ✓ Estaciones de pasajeros

Los criterios a considerar en su definición, considerando las indicaciones del PPTP del contrato son:

- ✓ El diseño de la nueva línea se realizará con parámetros aptos para tráfico mixto, de viajeros y mercancías.
- ✓ Las características geométricas de la nueva línea permitirán velocidades de circulación lo más altas que es posible sin penalizar en exceso la economía de la actuación.
- ✓ Se tendrá en cuenta la posible utilización de la línea por otros tráficos que no sean de largo recorrido y la implantación de estaciones en Castro Urdiales y Laredo.

Para el acceso a las ciudades de Santander y Bilbao se tienen en cuenta las actuaciones de remodelación de las redes arteriales ferroviarias en Santander y Bilbao, con estudios actualmente en redacción, en especial los relativos a la integración en Santander, la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao y el Nuevo Acceso a la Estación de Abando, y en los que se definen, entre otros aspectos, la ubicación y características de las estaciones terminales de la red ferroviaria de altas prestaciones en ambas ciudades.

3.3. Alternativas estudiadas

Se describen a continuación las principales alternativas que serán objeto del presente estudio de impacto ambiental. Estas se corresponden con la alternativa 0 o de no actuación indicada en la LEA y las alternativas A1 y C1 que superaron la Fase I del estudio informativo a escala 1:25.000, con los ajustes propios de la nueva escala 1:5.000 de estudio, y una variante en el tramo común de las Alternativas A1 y C1 en el entorno de Castro-Urdiales:

- ✓ Alternativa 0. La Alternativa 0 o de “no actuación”, supondría no ejecutar la línea ferroviaria de altas prestaciones y tráfico mixto entre Bilbao y Santander,
- ✓ Alternativa A1. La Alternativa A1 se desarrolla por el Norte de Peña Cabarga e incluye parada en Laredo y Castro-Urdiales, manteniendo un corredor norte en todo momento.
- ✓ Alternativa C1. La Alternativa C1, comparte un tramo inicial y final común con la alternativa A1, si bien se desarrolla en el tramo intermedio por el corredor sur delimitado.
- ✓ Variante Estación de Castro - Urdiales. Para la Estación/PAET de Castro Urdiales, ubicada en el tramo común final, se han analizado una posible alternativa considerando la configuración en “rasante alta”.

La alternativa A1 afecta a un total de 17 municipios (14 en Cantabria y 3 en Vizcaya) y la alternativa C1 a 16 municipios (13 en Cantabria y 3 en Vizcaya).

Tabla 1. Municipios afectados por alternativa

MUNICIPIOS AFECTADOS POR ALTERNATIVA			
	A-1	C-1	Estación de Castro-Urdiales
PROVINCIA	Municipios		
Cantabria	Piélagos	Piélagos	Guriezo
	Villaescusa	Villaescusa	
	Medio Cudeyo	Medio Cudeyo	
	Marina de Cudeyo	Marina de Cudeyo	
	Entrambasaguas	Entrambasaguas	
	Ribamontán al Monte	Ribamontán al Monte	
	Hazas de Cesto	Solórzano	Castro-Urdiales
	Bárcena de Cicero	Voto	
	Voto	Ampuero	
	Colindres	Rasines	
	Limpias	Liendo	
	Liendo	Guriezo	
	Guriezo	Castro-Urdiales	
	Castro-Urdiales		
Vizcaya	Muskiz	Muskiz	
	Abanto Zierbena	Abanto Zierbena	
	Ortuella	Ortuella	

Adicionalmente se han representado en el área de estudio otros tres municipios de Vizcaya (Valle de Trápaga, Barakaldo y Bilbao) afectados por el tramo de la Variante Sur Ferroviaria (VSF) con la que conectan los trazados.

✓ Alternativa 0

La Alternativa 0 o de “no actuación”, supondría no ejecutar la línea ferroviaria de altas prestaciones y tráfico mixto entre Bilbao y Santander, con lo que tanto el tráfico de mercancías como de pasajeros se continuaría realizando por la línea ferroviaria actual.

La alternativa 0, mantener la línea de FEVE, supone mantener las 3h 15' actuales entre Santander y Bilbao, que hace muy poco competitiva, casi inoperativa la línea como medio de transporte de viajeros.

✓ **Alternativa A1**

La Alternativa A1 discurre por el Norte de Peña Cabarga e incluye paradas en Laredo y Castro-Urdiales, pasando por las Marismas de Santoña.

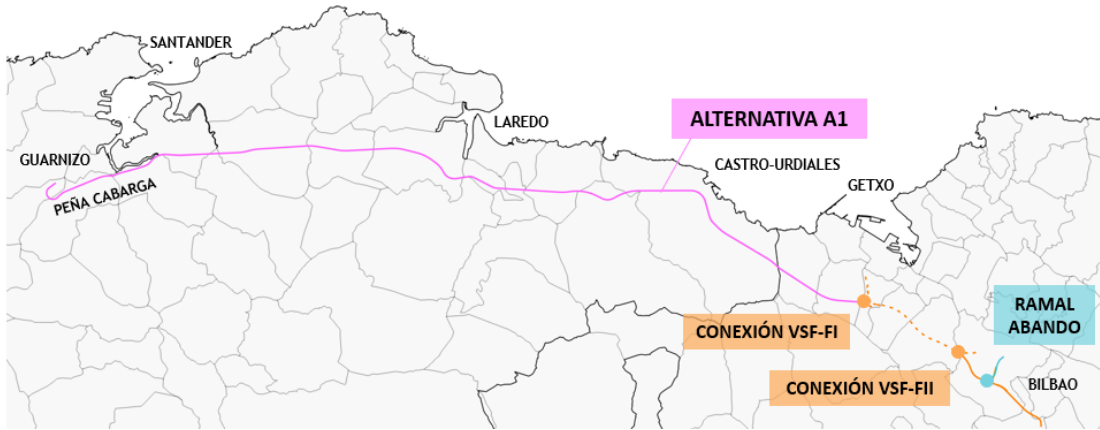


Figura 2. Alternativa A1 de trazado.

El trazado de 73,05 km, comienza en las proximidades de Guarnizo y toma una dirección Noreste, atravesando la localidad de Liaño, en prolongación del tramo precedente. En este primer tramo, comprendido entre Liaño y Orejo, la traza discurre mayoritariamente a cielo abierto por la zona Norte del Parque de la Naturaleza de Peña Cabarga, pasando por las proximidades de la Ría de Solía y Ría de San Salvador, hasta llegar a El Rongal (Orejo), donde la traza continúa dirección Este.

Desde Puente Agüero hasta Praves, pasando por Villaverde de Pontones y Hoz de Anero, la traza continúa dirección Este salvando el cruce con la A-8, para posteriormente conectar con las proximidades del barrio de Palacio en Bárcena de Cicero. Este tramo atraviesa por el norte el Barrio de La Tejera en el mismo término municipal.

Desde Bárcena de Cicero hasta Colindres, donde se realiza la primera parada, el trazado aprovecha las condiciones orográficas del terreno y discurre en paralelo a la A-8 en su margen sur, hasta atravesar la ría de Treto.

La traza continúa dirección Este hasta Castro-Urdiales, donde realiza la siguiente parada, siendo interrumpida por el Río Agüera en la parte Sur de Orión.

En este último tramo el trazado toma dirección Sureste para conectar con la Fase I de la Variante Sur Ferroviaria (VSF-FI).

La alternativa cuenta con estaciones en Laredo y Castro-Urdiales, Punto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET) en Laredo, y cambiador de ancho en Castro.

En la Alternativa A1 se han previsto 24 tramos de viaducto con una longitud total de 20.481 metros en estructura, 3 obras de drenaje transversal (ODT), 3 soluciones de drenaje en zonas en trinchera) y el mantenimiento de una obra de drenaje transversal existente).

Los túneles y falsos túneles considerados en la alternativa A1 suman una longitud total de 44,9 km. Las salidas de emergencia necesarias en los túneles de más de 1 km, contarán con unas plataformas habilitadas como puntos de evacuación rescate con conexión a la red viaria existente. En cuanto a pasos superiores e inferiores, incorpora 1 pérgola, 3 pasos superiores convencionales y 1 paso inferior.

Tabla 2. Resumen global. Alternativa A1.

RESUMEN GLOBAL	Alternativa A1	
	Long. (m)	Porcentaje
EN SUPERFICIE	7.733	11%
EN TUNEL	39.445	54%
EN FALSO TÚNEL	5.420	7%
EN VIADUCTO	20.481	28%
	73.079	100%

✓ **Alternativa C1**

La Alternativa C1 discurre por el Norte de Peña Cabarga pero, a diferencia de la alternativa A1, no pasa por las Marismas de Santoña, y por lo tanto no incluye parada en Laredo, pero sí en Castro-Urdiales.

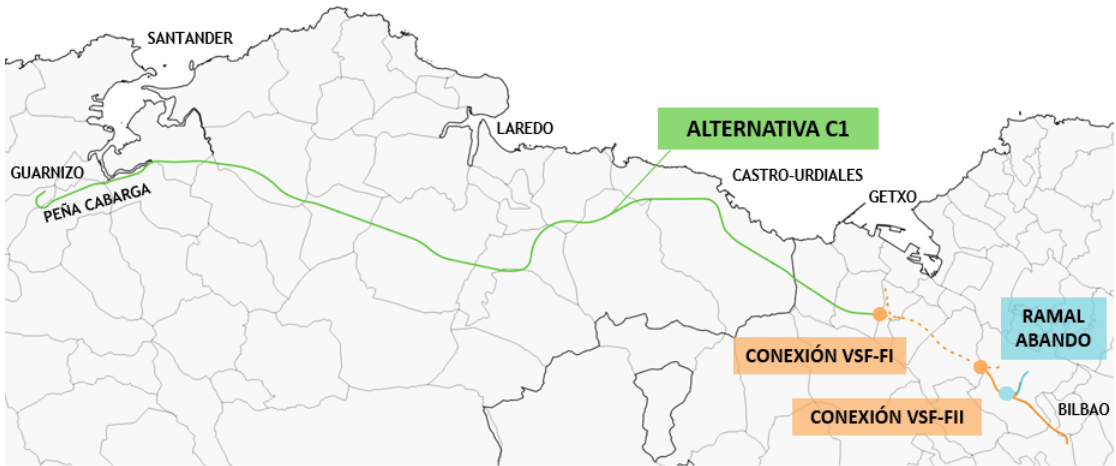


Figura 3. Alternativa C1 de trazado.

La Alternativa C1, de 76 km, comparte la primera parte del trazado con la Alternativa A1, anteriormente descrita, hasta las proximidades de Coterillo.

En este segundo tramo del trazado discurre dirección Sureste hasta el sur de Ampuero, dónde se dibuja una curva a izquierdas rodeando el núcleo de población para dirigirse hacia el norte. El trazado en ese tramo se encuentra delimitado por la presencia de margas en la zona y evita las afecciones a la población de Ampuero.

Finalmente, con una curva a derechas y dirección Noreste el corredor conecta en las proximidades del río Agüera con la traza de la Alternativa A1, para atravesar la zona montañosa del Pico Cerredo. A partir de este punto, el trazado de ambas alternativas vuelve a ser coincidente hasta conectar con la VSF-FI.

La alternativa C1 cuenta con PAET en Voto, y estación y cambiador de ancho en Castro-Urdiales. En la Alternativa C1 se han previsto un total 24 tramos en viaducto con una longitud total de 17,57 km, 1 obra de drenaje transversal (ODT), 3 soluciones de drenaje en zonas en trinchera) y el mantenimiento de una obra de drenaje transversal existente).

Los túneles considerados en el trazado de la Alternativa C1 suman una longitud total de 48,34 km. Las salidas de emergencia necesarias en los túneles de más de 1 km, contarán con unas plataformas habilitadas como puntos de evacuación rescate con conexión a la red viaria existente. En cuanto a pasos superiores e inferiores, la alternativa C1 propone la ejecución de 1 pérgola, 2 pasos superiores convencionales y 2 pasos inferiores para el cruce de caminos.

Tabla 3. Resumen global. Alternativa C1.

RESUMEN GLOBAL	C1 BAJA	
	Long. (m)	Porcentaje
EN SUPERFICIE	10.104	13%
EN TUNEL	42.247	56%
EN FALSO TÚNEL	6.097	8%
EN VIADUCTO	17.570	23%
	76.018	100%

✓ Variante estación de Castro - Urdiales (rasante alta)

Se ha estudiado la necesidad de elevar las rasantes en el segundo tramo común de las alternativas A1 y C1, dando lugar a dos propuestas de trazado en alzado para cada una de ellas.

La principal diferencia entre estas dos rasantes radica en la altura a la que discurre la traza en el entorno de Castro Urdiales y la ubicación de las infraestructuras asociadas. La variante de rasante alta evita la disposición de la estación de Castro sobre un viaducto, tal y como ocurre con las alternativas A1 y C1 en rasante baja.

El trazado en planta para ambas variantes difiere ligeramente, fruto de adaptar las estructuras de la rasante alta a la orografía del terreno. Esta pequeña variación supone un incremento del desarrollo de la traza de apenas 15 metros.

Tabla 4. Principales diferencias entre rasante alta y baja

Alternativas	Cambiador de ancho	Estación de Castro - Urdiales	Cruce A-8	Afección a parque bomberos
Variante (rasante alta)	Desmonte	Desmonte	Viaducto	Sí
A1, C1 (rasante baja)	Desmonte	Viaducto	Túnel	Sí

✓ Conexión Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Ramal de Abando

Todas las alternativas en estudio concluyen en la estación de Bilbao - Abando, para lo que aprovecharán la Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao previamente desarrollada, con la que conectan en las inmediaciones en las proximidades del Túnel del Serantes y desde la que los trenes de viajeros podrán acceder a la estación de Bilbao-Abando, y los de mercancías enlazar con la línea Castejón-Bilbao Abando

en Arrigorriaga. Las actuaciones a considerar para que las obras del E.I. sean compatibles con las obras de la VSF de Bilbao y la estación de Abando son las siguientes:

- 1 Completar la obra civil entre el P.K. final y el P.K. de inicio de la VSF Fase1.
- 2 Dotar a la VSF de Bilbao de una estrategia de evaluación que permita habilitar el tránsito de pasajeros a través del túnel originalmente diseñado para el transporte de mercancías mediante la construcción de una galería de evacuación paralela al túnel de la VSF.
- 3 Completar las obras del Ramal de Conexión de la estación Bilbao – Abando, que se realiza en túnel con una longitud total de 2.463 metros.

3.4. Justificación de la opción seleccionada

3.4.1. Alternativas A1 y C1

El análisis realizado del objetivo ambiental, teniendo en cuenta las puntuaciones obtenidas de cada uno de los siete criterios analizados (emisiones atmosféricas, ruido, vibraciones, capacidad agrológica, hábitats de interés comunitario, espacios naturales protegidos y paisaje) da como resultado una ligera ventaja de la alternativa C1 con respecto a la A1.

Tabla 5. Resumen objetivo y criterios ambientales. A1, C1.

PESOS	RESUMEN VALORACIÓN CRITERIOS DE OBJETIVO AMBIENTAL		
	Criterios ambientales	Alternativa A1	Alternativa C1
0,14	Emisiones atmosféricas	8,33	8,26
0,14	Ruido	9,69	9,61
0,14	Vibraciones	7,07	5,00
0,14	Capacidad agrológica	5,74	5,00
0,14	HIC	5,00	6,08
0,14	ENP	1,67	9,38
0,14	Paisaje	5,00	7,14
1,00	Valoración ambiental	6,07	7,21

Atendiendo también el criterio económico, territorial y funcional de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa A1 es la que mejor puntuación obtiene.

Tabla 6. Resultados globales del análisis multicriterio. A1, C1.

Pesos	RESUMEN VALORACIÓN DE OBJETVOS Y CRITERIOS		
	Objetivos	Alternativa A1	Alternativa C1
0,25	Valoración funcional	7,12	6,32
0,25	Valoración ambiental	6,07	7,21
0,25	Valoración territorial	7,27	7,22
0,25	Valoración económica	0,67	0,85
	Valoración final	5,28	5,40

Las valoraciones finales obtenidas por ambas alternativas son similares. Mientras que la alternativa A1 es mejor funcional y territorialmente, la C1 lo es en los objetivos ambiental y económico. En consonancia con ello, los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad realizado no son concluyentes, y no se refleja una preferencia clara por una u otra alternativa.

Matriz de concordancia

	Alternativa A1	Alternativa C1
Alternativa A1	0,00	0,50
Alternativa C1	0,50	0,00

Matriz de discordancia

	Alternativa A1	Alternativa C1
Alternativa A1	0,000	0,114
Alternativa C1	0,081	0,000

Matriz de preferencias

	Alternativa A1	Alternativa C1
Alternativa A1		
Alternativa C1		

Figura 4. Matrices de concordancia, discordancia y preferencias. Alternativas A1 y C1.

3.4.2. Variante Estación de Castro-Urdiales: rasante baja y variante en rasante alta

El análisis realizado del objetivo ambiental, teniendo en cuenta las puntuaciones obtenidas de cada uno de los criterios analizados (capacidad agrológica, patrimonio cultural e integración paisajística) da como resultado que las alternativas en rasante Baja obtienen mejor puntuación.

Tabla 7. Resumen objetivo y criterios ambientales. Estación de Castro - Urdiales

PESOS	Criterios ambientales	Alternativa A1/C1	
		Rasante Baja	Rasante Alta
0,333	Capacidad agrológica	6,57	5,00
0,333	Patrimonio cultural	10,00	4,44
0,333	Integración paisajística	7,50	4,25
	Valoración ambiental	8,02	4,56

Atendiendo al criterio económico, territorial y funcional de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa mejor valorada es la Rasante Baja con mejor valoración funcional, ambiental y territorialmente. Así pues, la Rasante Alta sólo resulta mejor valorada económicamente.

Tabla 8. Resultados globales del análisis multicriterio. Alt. rasante baja y rasante alta

Pesos	RESUMEN VALORACIÓN DE OBJETIVOS Y CRITERIOS		
	Objetivos	Alternativa A1/C1	
		Rasante Baja	Rasante Alta
0,25	Valoración funcional	6,54	6,09
0,25	Valoración ambiental	8,02	4,56
0,25	Valoración territorial	7,39	6,24
0,25	Valoración económica	4,82	5,53
	Valoración final	6,69	5,61

Los resultados obtenidos para las matrices de concordancia, discordancia y preferencias se muestran a continuación.

Matriz de concordancia

	Rasante baja	Rasante alta
Rasante baja	0,00	0,75
Rasante alta	0,25	0,00

Matriz de discordancia

	Rasante baja	Rasante alta
Rasante baja	0,000	0,071
Rasante alta	0,346	0,000

Matriz de preferencias

	Rasante baja	Rasante alta
Rasante baja		X
Rasante alta		

Figura 5. Matrices de concordancia, discordancia y preferencias. Alt. r. baja y r. alta.

Los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad si son concluyentes siendo preferible la Rasante Baja frente a la Alta.

4. Inventario ambiental

El **clima** de la zona de estudio es de tipo oceánico atlántico, con un régimen de temperaturas suaves y templadas, una oscilación térmica limitada y precipitaciones persistentes durante todo el año. El mar proporciona una doble influencia climática, al actuar como amortiguador térmico y suministrar vapor de agua y partículas de sal a la atmósfera. Aunque se registran precipitaciones durante todo el año, el volumen es mayor durante los meses de invierno.

En las zonas de montaña del Macizo oriental de la región de Cantabria, pueden alcanzarse precipitaciones anuales superiores a 2.000 mm, pero en general rondan los 1.200 mm anuales.

En cuanto a la **calidad lumínica**, dentro del ámbito de estudio destacan las áreas metropolitanas y periféricas de Santander y Bilbao como grandes centros de contaminación lumínica, y en menor medida las de Castro Urdiales, Colindres, El Astillero, Laredo, Santoña y San Juan de Muskiz.

En Cantabria el municipio más afectado por el **ruido** de las carreteras es Camargo, que es atravesado, y de forma más moderada Castro Urdiales, Laredo y Colindres. En el País Vasco existen elevados niveles de ruido en las carreteras de la comarca del Bajo Nervión, que afecta principalmente a los municipios de Santurtzi, Muskiz, Zierbena, Ortuella, Barakaldo, Bilbao, Alonsotegi, Basauri, Sestao y Portugalete.

El **relieve** se caracteriza por presentar amplias zonas de valles bajos y orografía suave y ondulada cercanas a la costa, numerosas áreas de relieve muy accidentado hacia el interior, especialmente en los macizos calcáreos, y valles de cierta profundidad y fuertes pendientes en las zonas de transición intermedia.

En la zona litoral destaca la formación de estuarios de diversos tamaños, dependiendo de las características geomorfológicas de la zona de desembocadura, el tipo y cantidad de aportes sedimentarios, y la dinámica litoral. Aquí cabe resaltar los estuarios de la Bahía de Santander, las Marismas de Santoña, y la ría de Oriñón. Acantilados en o próximos al ámbito de estudio se encuentran los de la costa entre Canto de Laredo y Punta de Cobarón. Un elemento característico de esta abrupta costa lo constituyen los montes litorales con elevaciones importantes cercanas al mar, como son las formaciones rocosas de la Sierra de Hoz, donde Cerredo (643 m) es la cumbre dominante, y el Macizo de Campo Ezquerro con el Pico de Haro (386 m) y La Gracera (298 m) como principales destacados, todos ellos enclavados dentro del término municipal de Castro Urdiales.

Geológicamente las litologías de la zona se agrupan en materiales triásico-jurásicos, en las partes bajas de los principales ríos, materiales cretácicos, mayoritariamente aflorantes y materiales cuaternarios, en marismas, aluviales, coluviales y suelos de decalcificación. Se localizan cuatro Lugares de Importancia Geológica (LIG) inventariados por el IGME y 20 puntos, recorridos y áreas de interés geológico. del País Vasco.

El área de estudio se incluye dentro del ámbito de la gran cuenca **hidrográfica** del Cantábrico que se encuentra conformada por pequeñas cuencas que vierten al mar Cantábrico. Las cuencas del ámbito son las Miera, Asón, Agüera, Barbadún, Ibaizabal, Campiázo, Costa este, Costa Oeste y Saja-Besaya. Los principales ríos de la zona de estudio se caracterizan por tener un curso de recorrido relativamente

corto, debido a la proximidad de la Cordillera Cantábrica a la costa, pero con unos caudales en general abundantes y permanentes a lo largo del año. Por lo general, los ríos más importantes forman en las cercanías a su desembocadura, amplios valles fluviales de fondo plano sujetos a inundaciones periódicas. Los principales ríos de la zona de estudio son el río de La Mina, arroyo de Romanillo, río Miera, Río Campiázo, río Asón, río Agüera, Ríos Sámano, Mirones y Sabiote río Mioño, río Mercadillo o Barbadún, río Cadagua y río Galindo

En la zona destacan las siguientes masas de agua **subterránea** Santander – Carmargo, Alisas – Ramales, Castro Urdiales y Anticlinorio Sur.

La **vegetación** de la zona es el resultado de la influencia antrópica donde el mosaico de prados de herbáceas vivaces, eucaliptales y pinares de repoblación son predominantes, entre los que se desarrollan masas mixtas de frondosas espontáneas, con el roble como especie dominante, encinares en terrenos calizos, y matorrales.

En las áreas de mayor relieve de la propia costa, mucho mayor hacia el límite oriental del ámbito analizado, así como en el entorno del límite meridional del mismo o en los sotos de la mayor parte de los ríos y zonas de marisma aún se conserva vegetación espontánea.

El análisis de la vegetación existente incluye la identificación de hábitats naturales de interés comunitario (HIC) recogidos en los Anexos de la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Entre los HIC con representación destaca por su carácter prioritario el 91E0 Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) bosque ribereño que se sitúa en primera línea junto a los cauces. Asimismo, existen en la zona de estudio otros HIC no prioritarios (hábitat costeros y vegetación halófila (1110, 1130, 1140, 1310, 1320, 1330, 1420), de agua dulce (3260), brezales (4030, 4090), formaciones herbosas naturales y seminaturales (6210, 6510) y bosques (91E0, 9160, 9340) y Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y País Vasco.

Asimismo se ha realizado el análisis de las especies de flora amenazada en el ámbito del estudio, así como datos sobre su catalogación de acuerdo con la

normativa vigente identificando diferentes especies asociadas principalmente a dunas (*Glaucium flavum* Grantz) y arroyos (*Culcita macrocarpa.*, *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm., *Soldanella villosa*, *Vandenboschia speciosa*, *Woodwardia radicans*).

En referencia a la **fauna** se encuentra adaptada a las distintas comunidades de vegetación, de manera que las comunidades presentes en el área están estrechamente ligadas a los hábitats presentes en ella. Los principales biotopos son los ríos y sotos fluviales, las marismas y los bosques de especies autóctonas.

La mayor riqueza de especies faunísticas se concentra en la zonas central y oriental del ámbito. En el ámbito de las alternativas se diferencian dos tipos de corredores de fauna, fluviales y forestales.

Se ha analizado asimismo la posible presencia de especies con algún tipo de protección. Entre las aves encontramos numerosas especies, desde rapaces diurnas como el milano real (*Milvus milvus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) o el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) y pescadora (*Pandion haliaetus*) entre otras. También encontramos, entre las aves protegidas, especies ligadas a humedales y entornos pantanosos y acuáticos en general, como la espátula común (*Platalea leucorodia*), el zampullín cuellinegro (*Pediceps negricollis*) o el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) entre otros.

Además de estos, también se pueden encontrar especies que se encuentran en situaciones diferentes en cada comunidad. Algunos ejemplos son, el paiño europeo (*Hydrobates pelagicus*), extinto en Cantabria, pero considerado “raro” en País Vasco, o el milano real, en peligro de extinción en Cantabria, pero clasificado como vulnerable en País Vasco.

En lo que a peces, anfibios y reptiles se refiere, se pueden encontrar 3 especies de reptiles, una de pez y un anfibio que queden protegidos bajo alguna de las categorías tanto del catálogo cántabro como del vasco.

Entre los mamíferos no quirópteros, encontramos varias especies presentes en el área de estudio (nutria paleártica, marta armiño y visón europeo. En cuanto a los quirópteros, son ocho las especies potenciales del ámbito estudiado pertenecen a

los géneros *Myotis*, *Rhinolophus*, *Miniopterus* y *Eptesicus*, siendo *Myotis* el que más especies engloba en el área de estudio.

Entre las especies de invertebrados en el área de estudio encontramos tres especies de interés clasificados a nivel regional únicamente en País Vasco (*Cermbix cerdo*, *Coenagrion mercuriale* y *Licanius cervus*).

Se establecen una serie de enclaves de interés para la fauna: áreas de interés especial para especies amenazadas dependientes del medio hídrico (pez espinoso, y visón europeo), que cuentan ambos con planes de gestión de especies amenazadas; zonas protegidas por la importancia económica de sus especies acuáticas, tres áreas que destacan por su importancia para las aves (IBAs), 26 Bahía de Santander, 27 Marismas de Santoña y 422 Montaña Oriental Costera y zonas de protección de la avifauna de la Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, donde será necesaria la aplicación las medidas contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

El ámbito analizado comprende diferentes **espacios de interés natural protegidos** al amparo de diferentes figuras de protección de ámbito internacional (RAMSAR), europeo (RN2000), nacional y autonómico (ENP), habiendo sido su presencia determinante en el planteamiento de las alternativas del estudio:

La presencia de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, ha condicionado fuertemente las posibilidades de paso por el ámbito central del área de estudio. Este espacio forma parte de la Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA), de la red de ENP de Cantabria como Parque Natural, es humedal RAMSAR (Humedal de Importancia Internacional), Área de Importancia para las Aves (IBA ES027) y está incluido en el Catálogo de Paisajes Relevantes de Cantabria. Finalmente, únicamente se ha planteado una alternativa en este espacio, que aprovecha el corredor de la A-8.

El ENP Montaña Oriental Costera en la zona norte. Este espacio natural en proceso de tramitación de su Plan de ordenación de los recursos naturales (PORN), destaca por su importante masa de encinar cantábrico y su importancia para las aves. Todos los trazados plantean su paso por este espacio, en mayor o menor medida, en túnel. En este espacio confluye la Ría de Oriñón (Integrada en la ZEC Agüera, Paisajes

Relevantes "Monte Candina y Acantilados de Liendo" y Áreas de Protección del POL).

Otros espacios de la Red Natura 2000, son las tres ZEC fluviales, Río Miera, Río Asón y Río Agüera, que protegen no solo los cauces que les dan nombre sino también sus afluentes principales. Se trata de elementos lineales, y con dirección dominante sur-norte, perpendicular al recorrido del ferrocarril, por lo que es inevitable que resulten interceptados por las alternativas de trazado.

Tabla 9. Espacios protegidos.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS			
LUGAR	SITIO RAMSAR	RN2000	ENP
Marismas de Santoña	Marismas de Santoña	ZEC ES1300007 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel
		ZEPA ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo	
Río Miera	-	ZEC ES1300015 Río Miera	
Río Asón	-	ZEC ES1300011 Río Asón	
Río Agüera	-	ZEC ES1300012 Río Agüera	
Macizo de Peña Cabarga	-	-	En tramitación
Montaña oriental costera	-	-	En tramitación

Además, se han identificado espacios de interés natural al amparo de otros inventarios o planeamientos con carácter proteccionista, al margen de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad: inventario español de zonas húmedas, tramos de ríos de Interés Medioambiental (CHC), inventario de zonas húmedas (CAPV), zonas de interés de las Directrices del Plan

de Ordenación del Litoral de Cantabria, zonas de interés naturalístico de las Directrices de Ordenación Territorial (CAPV), componente medioambiental del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la CAPV, red de corredores ecológicos, zonas de protección estricta del Plan Territorial Sectorial (PTS) de Protección y Ordenación del Litoral (CAPV), áreas de Protección del Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria, áreas de protección del PTS Litoral de la CAPV.

Tabla 10. Otras figuras de protección.

LUGAR	OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN
Charcas de «La Arboleda», Charcas de golf de Triano, Balsa de Butzako, Pozos Campo de Fútbol, ...	Inventario de zonas húmedas CAPV
Zonas de interés Naturalístico	Directrices de Ordenación Territorial (D.O.T.) CAPV
Ría del Barbadún	Inventario español de zonas húmedas
Río Barbadún	PTS de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la CAPV. Componente medioambiental.
Tramos fluviales de especial interés conector Áreas de enlace	Red de corredores ecológicos
Áreas de protección	Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria

La calidad **paisajística** de todo el ámbito estudiado es, en general, alta en las inmediaciones del litoral donde destaca la presencia de agua y la diversidad morfológica y de elementos que caracterizan a la costa. La calidad descende algo en el área central del ámbito estudiado, entre la costa y los valles interiores. En estas zonas el relieve es algo más homogéneo y la diversidad de elementos fisiográficos o vegetales suele ser menor.

Las unidades de paisaje diferenciadas son: mosaico de prados, bosquetes y setos arbolados, bosques naturales, marismas y estuarios, áreas forestales desarboladas, valles encajados y gargantas, valles fluviales abiertos, plantaciones forestales, paisaje urbano rural, aglomeraciones urbanas y zonas industriales y áreas de

extracción. Destacan por su calidad y fragilidad las zonas de marismas y estuarios, los valles fluviales y bosques naturales.

El territorio analizado entre Santander y Bilbao abarca un amplio marco geográfico con un alto **interés y valor histórico-artístico**, con manifestaciones culturales de distintas épocas y tipologías que han de ser preservadas. Dicha amplitud tiene como consecuencia el alto número de enclaves, yacimientos arqueológicos y bienes patrimoniales, siendo más de 220 los elementos documentados. También destaca en la zona el Camino de Santiago del Norte o de la Costa, y sus caminos alternativos.

El área de estudio engloba la parte oriental del territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria entre Santander y el límite provincial con el País Vasco, incluyendo un total de 26 municipios en ambas comunidades (20 Cantabria y 6 País Vasco).

Respecto a la **demografía** la zona de estudio, los términos municipales más cercanos a la costa donde se concentra la mayor densidad de población, ya que una serie de condiciones de accesibilidad, climatología, relieve, etc., hacen que estas áreas tengan un atractivo especial para múltiples y variados usos: turísticos, residenciales, agrícolas, pesqueros, industriales, etc.

Entre 2010 y 2022 la población total de Cantabria ha experimentado un crecimiento negativo de -1,16%. Los municipios han registrado un comportamiento muy desigual, que van desde crecimientos de más del 25% de habitantes en Entrambasaguas a descensos de más del 10% en Laredo. En Bizkaia este decrecimiento ha sido de 0,38 % en ese periodo provocado por los movimientos de emigración de los núcleos más poblados a segundas residencias del entorno de Bilbao que se están transformando en lugares de residencia habitual al mejorar las condiciones de acceso a este núcleo.

Respecto a los **sectores económicos**, en la práctica totalidad de los municipios cántabros de la zona de estudio, el sector terciario es el más importante, seguido del secundario. En los municipios del País Vasco incluidos dentro del ámbito de estudio la práctica totalidad de la población activa se distribuye en dos sectores mayoritarios, el sector servicios y, en menor medida, la industria.

La zona de actuación cuenta con una alta accesibilidad con infraestructuras como carreteras, ferrocarriles o aeropuertos. La mayor parte de estas infraestructuras importantes se concentra en la franja costera.

En cuanto a los **usos del suelo**, la mayor parte del territorio estudiado, tanto en las cercanías de la costa como en los valles interiores, se caracteriza por ser un mosaico de prados de siega para aprovechamiento ganadero (30,95%) y plantaciones forestales de uso productivo, generalmente de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) (20,6%) y forestales de vegetación natural (50,81%). Los cultivos ocupan pequeñas superficies, salvo en las vegas de los ríos principales, dedicadas a cultivos forrajeros y cereales para grano, destinados en gran medida a la alimentación animal.

5. Identificación, caracterización y valoración de impactos

Se han identificado, caracterizado y valorado los impactos producidos por las diferentes actuaciones ligadas a la construcción y posterior explotación de las diferentes alternativas propuestas sobre los factores medioambientales definidos en el Inventario Ambiental.

Entre los impactos más significativos sobre el medio físico destacan por un lado la pérdida de **suelo** y los grandes movimientos de tierra, más elevados en el caso de la alternativa C1, que generan gran volumen de excedentes de tierras, del orden de diez millones de metros cúbicos en el caso de la alternativa A1 y más de once en el caso de la C1, similares en las alternativas de la variante de Castro- Urdiales en rasante alta. Además, en el tramo común final se identifica la afección directa sobre **áreas de interés geológico** 264 y 265 con el emboquille del túnel de Los Castaños.

Desde el punto de vista **acústico**, se han identificado los edificios residenciales y/o aquellos usos sensibles próximos a la infraestructura para analizar posteriormente el impacto que recibirán y proponer las medidas correctoras oportunas para minimizarlo. Del análisis de los resultados no se identifica ninguna superación de los VLI por la incorporación del nuevo trazado ferroviario en cualquiera de las alternativas y en ningún caso empeorará la situación acústica actual dando lugar a impactos COMPATIBLES que no precisan de medidas correctoras. Asimismo se han identificado las afecciones por **vibraciones** y la necesidad de adoptar medidas en varios puntos, con mayores afecciones en el caso de la alternativa C1.

Del análisis de las diferentes alternativas del nuevo trazado, y a partir de los indicadores de impacto sobre usos residenciales, entendidos éstos como los de mayor necesidad de protección, se desprende que las variaciones entre alternativas son mínimas. En cuanto a la comparativa con la variante en rasante alta en la estación de Castro-Urdiales, las estadísticas muestran que no existe diferencia entre ambas rasantes en el impacto generado por la infraestructura.

Otro impacto destacado es la posible afección a la **hidrogeología** debido a la posibilidad de perforar tramos de túneles en zonas saturadas, lo que producirá un abatimiento de los niveles que alteraría el flujo original de las propias aguas, así como los puntos de descarga (manantiales, fuentes, etc.), las captaciones preexistentes, etc. Se han identificado los tramos con problemática hidrogeológica durante la fase de construcción para las alternativas propuestas en el estudio, siendo mayores los tramos con problemática hidrogeológica muy alta en la alternativa A1 con respecto a la C1. En el caso del paso por la Estación de Castro-Urdiales, todas las alternativas, rasante alta y rasante baja, se desarrollan a través de materiales de vulnerabilidad media. No obstante, para conocer en profundidad el comportamiento de las aguas subterráneas del ámbito de estudio, se ha realizado una campaña de control hidrogeológico en un total de 44 puntos y con duración de un año natural. (julio de 2023-julio 2024). Los resultados de esta campaña permitirán delimitar en mejor medida las afecciones a la hidrogeología y la adopción de las medidas necesarias para su control, debiendo ser tenidos en cuenta en los correspondientes proyectos constructivos.

Las afecciones al **medio biológico** se ven reducidas, por la sucesión de túneles y viaductos y las moderadas ocupaciones, similares en todas las opciones. El trazado presenta una alta permeabilidad para la fauna por la sucesión de túneles y viaductos, si bien en la alternativa C1 se identifica la necesidad de ampliar el número de pasos para fauna de pequeño tamaño en dos tramos.

En la afección a la **vegetación y biotopos faunísticos** es la alterativa C1 la que presenta mayores afecciones debido a su mayor ocupación. Si bien es mayor la afección a los hábitats de interés comunitario en el caso de la alternativa A1, debido principalmente al paso sobre hábitat costeros y vegetación halófila asociados a la ría de Treto. Por otro lado, ambas alternativas realizan la ocupación del hábitat de

código 9340 (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*) Salvo este hábitat, el resto de HIC, son salvados en viaducto por lo que la afección se minimiza y se limita a la posible disposición de las pilas.

Sobre el medio biológico cabe destacar el paso de ambas alternativas A1 y C1 por espacios declarados Zonas de Especial Conservación (ZEC) de la Red Natura 2000, asociados a cursos fluviales (ZEC Río Miera y ZEC Río Agüera y la alternativa C1 además a la ZEC Río Asón) así como el paso de la alternativa A1 sobre la ría de Treto que, asociada a las Marismas de Santoña, además de ser espacio Red Natura 2000 (declarado ZEC y Zona de especial protección para las aves (ZEPA)), se encuentra recogida en otras figuras de protección (es parque natural de la red de espacios naturales protegidos de Cantabria y es espacio RAMSAR).

El paso de todas las alternativas por espacios ZEC fluviales de la Red Natura 2000 se realiza en todas las ocasiones en viaducto, por lo que no se prevé la afección a los valores que los consignan. Para el paso por la ría de Treto de la Alternativa A1, tras un estudio de alternativas se propone una solución singular adoptada a reducir al máximo el número de apoyos, siguiendo la estructuración del viaducto paralelo de la A-8 (3 tramos atirantados de 125 metros) configurado en paralelo y aprovechando el corredor de la actual A-8, de manera que minimiza la afección a los valores ambientales que le caracterizan. Dada su envergadura, 2963 m de longitud, hará inevitable la construcción de pilas en el cauce, para lo que se adoptarán las pertinentes medidas. La tipología adoptada es una tipología de máximos que podrá modificarse a otras algo menos ambiciosas manteniendo las luces propuestas.

La Variante de la Estación de Castro – Urdiales en rasante alta, no realiza afecciones a HIC ni espacios protegidos al igual que las alternativas A1 y C1 en ese tramo.

La construcción de viaductos y bocas de túneles presenta una apreciable **incidencia visual**, en especial en los grandes valles fluviales. Los receptores del impacto visual de la línea ferroviaria son elevados, superiores en el caso de la Alternativa A1 tanto en rasante baja como en rasante alta.

En cuanto a las **afecciones urbanísticas y territoriales**, las dos alternativas planteadas en el estudio no presentan diferencias sustanciales entre ellas, al menos

de forma global y en términos de ocupación de las distintas zonas, clases y categorías de suelo que se definen en los distintos planes territoriales y urbanísticos.

En cuanto al **patrimonio cultural**, el tramo común de las alternativas A1 y C1 da lugar a la afección directa a la “Torre Ceballos Escalante” y “Torre de Liaño” del Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria, si bien se trata de dos elementos cuya ubicación exacta es desconocida. Por otro lado, pasan en viaducto sobre elementos como la “Necrópolis Mies de San Pedro”, del Inventario Arqueológico de Cantabria (INVAC), el Molino de Solía y el Molino de Mateo (bienes inventariados) y en túnel bajo las Cuevas Peralada y 1 y 2 (del INVAC), el “Cinturón de Hierro de Bilbao”, Bien Cultural y el “Ferrocarril de Galdames” y “Depósito agua Las Calizas” del Patrimonio Construido Inventariado.

Por su parte, la Alternativa A1 pasa en viaducto sobre el entorno de presunción arqueológica asociado al “Astillero de Colindres o Falgote”. Las alternativas de la Variante de la Estación de Castro - Urdiales en rasante alta dan lugar a la afección al bien inventariado “Refugios de la Loma II”.

Finalmente mencionar la afección al **Camino de Santiago** de la Costa que se cruza en cinco puntos a lo largo del recorrido propuesto para ambas alternativas en su paso por la Comunidad Autónoma de Cantabria. Cuatro de estos puntos son coincidentes con tramos en túnel y viaducto. El último cruce se realiza en un tramo en falso túnel por lo que una vez construido será repuesto por su superficie.

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 evaluar el impacto global de cada una de ellas sobre el territorio atravesado. Esto permitirá comparar los trazados analizados, y seleccionar las alternativas óptimas desde el punto de vista ambiental.

Todas las alternativas propuestas dan lugar a impactos compatibles y moderados, sin impactos severos ni críticos.

En el análisis de las alternativas A1 y C1, la alternativa A1 se muestra como la menos desfavorable en el análisis global y en el análisis de la mayor parte de los factores ambientales, con la excepción del paso por el espacio protegido de la Ría de Treto,

por la afección a HIC y figuras de protección ambiental ya que este ámbito forma parte de la Red de espacios naturales protegidos de Cantabria (parque natural), de la Red Natura 2000 (como ZEC y ZEPA) y es sitio RAMSAR. También es la alternativa que cuenta con mayor número de observadores en relación a la afección paisajística. La alternativa C1 da lugar a una mayor afección a la vegetación y biotopos faunísticos así como afecta a mayor número de edificaciones.

El impacto global conjunto de afecciones es muy similar, con una ligerísima ventaja de la alternativa A1 respecto a la C1.

En cuanto a la variante de la estación de Castro – Urdiales (rasante alta), la alternativa C1 es ligeramente más desfavorable, aunque con muy escasa diferencia respecto a la A1.

En el caso de los impactos identificados como moderados para las diferentes alternativas, la aplicación de las medidas preventivas y correctoras detalladas en el apartado 7 conseguirán reducir en su mayor parte dichos impactos hasta compatibles.

Se mantienen como moderados los impactos asociados a la modificación del relieve y paisaje así como los relativos al efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea en fase de construcción.

Las conclusiones de este análisis se resumen en la siguiente matriz.

Tabla 11. Resumen de impactos ambientales. Impactos residuales. Alternativas A1, C1.

	ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTOS	IMPACTOS		IMPACTOS RESIDUALES	
				ALTERNATIVA A1	ALTERNATIVA C1	ALTERNATIVA A1	ALTERNATIVA C1
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	GS-1	Cambios en el relieve	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
		HSB-3	Modificación de la recarga	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-1	Afección o perdida de hábitats faunísticos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ENP-1	Afección a ENP	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-1	Intrusión y alteraciones del paisaje	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-1	Molestias a la población durante la fase de construcción	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
		PS-3	Afección a edificaciones	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	USOS DEL TERRITORIO Y SU	US-1	Afección a planes territoriales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

				IMPACTOS		IMPACTOS RESIDUALES	
	ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTOS	ALTERNATIVA A1	ALTERNATIVA C1	ALTERNATIVA A1	ALTERNATIVA C1
	RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-3	Afección a Usos del Suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	BIENES MATERIALES	BM-1	Afección a infraestructuras existentes	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		BM-2	Afección a MUP	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		BM-3	Afección a sendas y caminos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	Afección a elementos del patrimonio cultural	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-3	Contaminación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-3	Molestias a la fauna	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-2	Cuencas visuales y observadores afectados	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	Afección al medio socioeconómico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	Afección al Camino de Santiago	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Tabla 12. Resumen de impactos ambientales. Impactos residuales. Alternativas Estación de Castro – Urdiales (r. alta, r. baja).

	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS	IMPACTOS				IMPACTOS RESIDUALES			
			A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA	A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	GS-1	Cambios en el relieve	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-1	Afección o perdida de hábitats faunísticos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ENP-1	Afección a ENP	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-1	Intrusión y alteraciones del paisaje	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-1	Molestias a la población durante la fase de construcción	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO

				IMPACTOS				IMPACTOS RESIDUALES			
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA	A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA
		PS-3	Afección a edificaciones	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	USOS DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-1	Afección a planes territoriales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		US-3	Afección a Usos del Suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		BIENES MATERIALES	BM-1	Afección a infraestructuras existentes	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	BM-2		Afección a MUP	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	BM-3		Afección a sendas y caminos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	Afección a elementos del patrimonio cultural	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
ATM-2			Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
CALIDAD LUMÍNICA		CL-1	Contaminación lumínica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
RUIDO Y VIBRACIONES		RV-1	Cambios en la calidad acústica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
SUELOS		SG-1	Pérdida del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL		HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA		HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
FLORA, VEGETACIÓN Y HIC		FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FAUNA		FAU-3	Molestias a la fauna	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
RED NATURA 2000		RN-1	Afección a la Red Natura 2000	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PAISAJE		PJ-2	Cuencas visuales y observadores afectados	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	Afección al medio socioeconómico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	
PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	Afección al Camino de Santiago	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	

6. 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.

En este apartado se proponen y describen una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para paliar los posibles efectos negativos de la futura infraestructura en el medio ambiente, tanto en su fase de construcción como en su fase de explotación.

Medidas para la protección de la calidad del aire y el cambio climático

- ✓ Fase de obra
 - MP-MO-MG-ATM-01: Realización de riegos periódicos
 - MP-MO-MG-ATM-02: Cubrición del material pulverulento
 - MP-MO-MG-ATM-03: Descarga controlada de materiales
 - MP-MO-MG-ATM-04: Control de los acopios
 - MP-MO-MG-ATM-05: Control de vehículos y maquinaria
 - MP-MO-MG-ATM-06: Limitación de la velocidad de circulación
 - MP-MO-MG-ATM-07: Apagado de motores

Medidas contra la contaminación lumínica

- ✓ Fase de proyecto
 - MP-MPR-MG-CL-01: Correcta selección de farolas
 - MP-MPR-MG-CL-02: Implementación de sistemas de iluminación inteligente en las estaciones
- ✓ Fase de obra
 - MP-MO-MG-CL-01: Correcta iluminación nocturna en Fase de obra
- ✓ Fase de funcionamiento
 - Se harán efectivas las medidas aplicadas en la fase de proyecto

Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria

- ✓ Fase de proyecto
 - MP-MPR-MG-RV-01: Estudios de detalle y pliego
- ✓ Fase de obra
 - MP-MO-MG-RV-01: Control de maquinaria y equipos
 - MC-MO-ME-RV-01: Pantallas acústicas en fase de obra
- ✓ Fase de funcionamiento
 - MC-MF-ME-RV-01: Pantallas acústicas en fase de funcionamiento (en caso de ser necesarias)
 - MC-MF-ME-RV-02: Medidas antivibratorias
 - MC-MF-ME-RV-03: Control de la eficacia de las medidas propuestas

Medidas de protección de la geología y geomorfología

- ✓ Fase de proyecto
 - MP-MPR-MG-GS-01: Estudio detallado del movimiento de tierras
 - MP-MPR-MG-GS-02: Estudio de taludes
 - MP-MPR-MG-GS-03: Estudio de Accesos de Obra
 - MP-MPR-MG-GS-04: Prevención de impactos asociados a la construcción de las embocaduras de los túneles
 - MP-MPR-MG-GS-05: Ubicación de préstamos y vertederos
 - MP-MPR-ME-GS-01: Estudio de zonas kársticas
- ✓ Fase de obra
 - MP-MO-MG-GS-01 Jalonamiento provisional de protección
 - MP-MO-MG-GS-02 Puntos de interés geológico excluidos

Medidas de protección y conservación de suelos

- ✓ Fase de proyecto

- MP-MPR-MG-SG-01 Exclusión de zonas potencialmente contaminadas
- ✓ Fase de obra
 - MP-MO-MG-SG-01: Replanteo estricto de las obras
 - MP-MO-MG-SG-02: Jalonamiento provisional de la zona de obras
 - MP-MO-MG-SG-03: Retirada y acopio de tierra vegetal
 - MP-MO-MG-SG-04: Control del lavado de las canaletas de las hormigoneras
 - MP-MO-MG-SG-05: Correcta gestión de los residuos
 - MP-MO-MG-SG-06: Actuaciones ante vertidos accidentales
 - MP-MO-MG-SG-07: Control de los accesos temporales
 - MP-MO-MG-SG-08: Control de la ubicación de zonas de vertederos
 - MP-MO-MG-SG-09: Ubicación y adecuación de instalaciones y parque de maquinaria
 - MP-MO-MG-GS-10: Mantenimiento de maquinaria
 - MP-MO-MG-SG-11: Preparación y descompactación de terrenos
 - MP-MO-MG-SG-12: Extensión de tierra vegetal anteriormente retirada

Medidas para la protección de la hidrología superficial

- ✓ Fase de proyecto
 - MP-MPR-MG-HS-01: Continuidad del drenaje
 - MP-MPR-MG-HS-02: Adecuado diseño del drenaje y de los viaductos
 - MP-MPR-MG-HS-03: Solicitud de permisos por afección al DPH
 - MC-MPR-ME-HS-01: Sistemas de drenaje sostenible
 - MC-MPR-ME-HS-02: Diseño de sistemas de contención de vertidos
- ✓ Fase de obra
 - MP-MO-MG-HS-01: Prevención de vertidos accidentales y arrastres

- MP-MO-MG-HS-02: Barreras de retención de arrastres de tierras
- MP-MO-MG-HS-03: Gestión de las aguas negras generadas en obra
- MP-MO-MG-HS-04: Balsas de decantación provisionales
- MC-MO-MG-HS-05: Restauración de la vegetación de ribera
- MC-MO-MG-HS-06: Restauración morfológica de cauces
- MC-MO-MG-HS-07: Zonas excluidas. Hidrología
- MC-MO-ME-HS-08: Autorizaciones

✓ Fase de funcionamiento

- MC-MF-ME-HS-01: Sistemas de contención de posibles vertidos accidentales

Medida de protección de la hidrología subterránea

✓ Fase de proyecto

- MC-MPR-ME-HSB-01: Análisis de la problemática hidrogeológica en los túneles
- MC-MPR-ME-HSB-02: Impermeabilización de túneles
- MP-MPR-ME-HSB-03: Medidas de mitigación en el medio acuífero
- MP-MPR-ME-HSB-04: Afección a puntos de agua
- MC-MPR-ME-HSB-05: Sistemas de tratamiento de los efluentes de los túneles

✓ Fase de obra

- MP-MO-MG-HSB-01: Zonas permeables como zonas excluidas
- MP-MO-ME-HSB-01: Instrumentación de la sección para el control de la evolución de la excavación
- MC-MO-ME-HSB-02: Canalización de las aguas afloradas

✓ Fase de funcionamiento

- MC-MF-ME-HSB-01: Recarga de acuíferos

- MC-MF-ME-HSB-02: Seguimiento hidrogeológico

Medida de protección de la vegetación

- ✓ Fase de proyecto
 - MP-MPR-MG-FLO-01: Estudio de vegetación
 - MP-MPR-MG-FLO-02: Compensación por afección a HIC
 - Fase de obra
 - MP-MO-MG-FLO-01: Jalonamiento para el control del movimiento de maquinaria
 - MP-MO-MG-FLO-02: Caminos de obra
 - MP-MO-MG-FLO-03: Control de la ubicación de zonas de préstamos y vertederos
 - MP-MPR-MG-FLO-01: Incorporar las Zonas de interés florístico como zonas de exclusión
 - MP-MO-MG-FLO-04: Señalización y balizamiento
 - MC-MO-MG-FLO-01: Restauración y mejora de la cubierta vegetal
 - MP-MO-MG-FLO-01: Eliminación de especies exóticas invasoras
 - MP-MO-MG-FLO-01: Medidas protectoras contra incendios
- ✓ Fase de funcionamiento
 - MP-MF-MG-FLO-01: Control de especies exóticas invasoras en fase de funcionamiento

Medidas de protección a la Fauna

- ✓ Fase de proyecto
 - MC-MPR-MG-FAU-01: Cerramiento progresivo
 - MC-MPR-MG-FAU-02: Dispositivos de escape
 - MC-MPR-MG-FAU-03: Permeabilidad transversal de la línea para la fauna. Pa sos de fauna

- MC-MPR-MG-FAU-04: Adecuación de obras de drenaje transversal
- MC-MPR-MG-FAU-05: Adecuación del drenaje longitudinal
- MP-MPR-ME-FAU-01: Diseño de los elementos de electrificación
- MP-MPR-ME-FAU-02: Medidas en el cerramiento para evitar la colisión de aves y quirópteros

- ✓ Fase de obra
 - MC-MO-MG-FAU-01: Molestias a la fauna
 - MP-MO-ME-FAU-01: Limitaciones al calendario de obra
- ✓ Fase de funcionamiento
 - Se harán efectivas las medidas aplicadas en la fase de proyecto

Medidas de protección de los Espacios Protegidos

- ✓ Fase de proyecto
 - MP-MPR-MG-ENP-01: Espacios naturales protegidos. Zonas de exclusión
- ✓ Fase de obra/obra
 - MP-MO-MG-ENP-01: Jalonamiento y señalización
 - MP-MO-ME-ENP-2: Instalación de balsas de dilución permanentes

Medidas de protección zonas Red Natura 2000 (RN)

- ✓ Fase de proyecto
 - MP-MPR-ME-RN-01: Diseño y Sistemas constructivos de los viaductos sobre RN2000
 - MP-MPR-ME-RN-02: Pantallas anticolisión para aves
- ✓ Fase de obra
 - MP-MO-ME-RN-01: Señalización y balizamiento de HIC
 - MP-MO-ME-RN-02: Medidas a aplicar durante la construcción del viaducto sobre la ría Treto

- MP-MO-ME-RN-03: Medidas de protección de ZEPAs y ZECs

Medidas de integración paisajística

- ✓ Fase de proyecto
 - MP-MPR-ME-PJ-01: Altura y pendiente de taludes
 - MP-MPR-ME-PJ-02: Tratamiento de taludes
 - MC-MPR-ME-PJ-03: Tratamiento de trincheras. Falsos túneles
 - MC-MPR-MG-PJ-03: Restauración y mejora de la cubierta vegetal
- ✓ Fase de obra
 - MP_MO_MG_PJ_01: Orden y limpieza
 - MP_MO_MG_PJ_02: Retirada y limpieza de la zona de obras
 - MP-MO-MG-PJ-03: Redondeo de aristas de taludes
- ✓ Fase de funcionamiento
 - MP-ME-MG-PJ-04: Mantenimiento de los tratamientos vegetales.

Medidas de protección de la Población y la salud (PS)

- ✓ Fase de obra
 - MP_MO_MG_PS_01: Adecuación a la Normativa municipal
 - MP_MO_MG_PS_02: Limitaciones horarias en la ejecución de las obras
 - MP_MO_MG_PS_03: Plan de emergencia
 - MP_MO_MG_PS_04: Prevención de riesgos laborales
 - MP-MO-MG-PS-05: Subcontratación de empresas y mano de obra local
 - MP-MO-MG-PS-06: Señalización de la salida de camiones
 - MP-MO-MG-PS-07: Control de accesos

Medidas de protección de los bienes materiales (BM)

- ✓ Fase de proyecto
 - MC_MPR_MG_BM_01: Compensación a los propietarios.
 - MC_MPR_MG_BM_02: Reposición de caminos
 - MC_MPR_MG_BM_03: Reposición de servicios
 - MC_MO_MG_BM_02: Desvío provisional de caminos y señalización
 - MC_MO_MG_BM_02: Ocupación de Montes de Utilidad Pública.

Medidas en relación con la planificación territorial (US)

Medidas de protección del Patrimonio cultural (PC)

- ✓ Fase de proyecto
 - MP-MPR-MG-PC-01: Estudio de impacto sobre el patrimonio cultural.
 - MP-MPR-MG-PC-02: Incorporación de todos los elementos de patrimonio cultural a la cartografía de Proyecto.
 - MC-MPR-ME-PC-01: Reposición del Camino de Santiago.
- ✓ Fase de obra
 - MP-MO-MG-PC-01: Balizado y señalización.
 - MP-MO-MG-PC-02: Seguimiento arqueológico de las obras.
 - MC-MO-ME-PC-01: Ejecución de sondeos valorativos en los yacimientos afectados.
 - MC-MO-ME-PC-02: Estudio y documentación integral .

Medidas compensatorias

- ✓ Fase de proyecto
 - MCP-MPR-MG-FLO-02: Compensación por afección a HIC.

7. Plan 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 tres fases diferentes, una primera, de verificación del territorio previo a cualquier actuación, una segunda, de ejecución del plan de respuesta ante los impactos previstos en la fase de obra y, una tercera de comprobación, tras el fin de las obras, de cumplimiento de todos los objetivos de calidad medioambiental previstos.

8. Vulnerabilidad del proyecto

El estudio incluye el análisis de la vulnerabilidad de las actuaciones ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de concurrencia de los mismos.

Como conclusión del trabajo de caracterización de las distintas amenazas potenciales y de la susceptibilidad del proyecto ante ellas, se ha determinado que las siguientes pueden llegar a generar riesgos dependiendo de las distintas vulnerabilidades del proyecto:

Tabla 13. Amenazas con posibles incidencias sobre el proyecto

Amenazas del proyecto		
Categoría	Denominación	
Antropogénico	A-3	Accidente Químico
	A-4	Accidente radiológico
	A-6	Terrorismo
Catástrofes	A-19	Vientos fuertes
	A-11	Movimientos de terreno
Acciones del cambio climático	A-8	Inundaciones
	A-12	Subida del nivel del mar
	A-15	Aumento de temperaturas
	A-18	Tormentas fuertes

Posteriormente, se identificaron las vulnerabilidades del proyecto ante las distintas amenazas identificadas y se obtuvo un listado de riesgos potenciales según dichas amenazas descritas.

En el último paso del análisis se definen los posibles efectos ambientales que los riesgos identificados pudiesen generar. La matriz adjunta en la figura 6, resume el análisis realizado, relacionando todos los componentes (amenazas, vulnerabilidades, riesgos y efectos sobre los factores ambientales en los que se ha detectado potencialidad de impacto).

Finalmente el estudio define las medidas a tener en cuenta para evitar o minimizar cada uno de los efectos identificados, recogándose tanto medidas preventivas como correctoras que serán de aplicación para cualquiera de las alternativas propuestas.

			RIESGOS DERIVADOS																														
			Caída de elementos de señalización, iluminación y alimentación del tren (A-6 y A-8)	Derribo de cerramientos (A-19)	Colapso de estructuras (A-19, A-6, A-8 y A-18)			Derrumbe o desprendimiento de material de la propia estructura (A-19, A-6, A-8 y A-18)	Colapso en edificios, tendidos eléctricos o instalaciones cercanos al ferrocarril (A-6 y A-11)	Contaminación de la red de abastecimiento y saneamiento (A-3)	Contaminación de la red de drenaje (A-3)	Contaminación del aire (A-3 y A-4)	Daños en la infraestructura: socavación de rellenos (A-11)	Derribo de arbolado en el entorno de la infraestructura (A-8, A-11, A-18 y A-19)	Derribo de pantallas acústicas o de amortiguación de viento (A-19)	Destrucción de la infraestructura (avalanchas, sobrecarga) (A-11)	Erosión e inestabilidad de taludes (A-11, A-8 y A-18)	Balasto en mal estado (A-15)	Interrupciones del tráfico por cortes o daños en la infraestructura (A-6, A-8, A-18 y A-19)	Deterioro de la red de drenaje (A-8)	Rotura de la red de drenaje (A-8)	Rotura de las conducciones de agua y colectores de saneamiento (A-6, A-8 y A-11)	Usuarios alcanzados por la explosión, fuego o derrumbes (A-6 y A-11)	Integridad física de los usuarios y personal auxiliar (A-3, A-4, A-15, A-19)	Vertido de productos contaminantes a suelos (A-3 y A-6)	Funcionamiento en presión e imposibilidad de desagüe (A-8)	Incremento de sólidos en la red de drenaje (A-8, A-11 y A-19)	Obstrucción de la red de drenaje (A-8, A-11 y A-19)	Efecto presa por insuficiencia del drenaje trasversal de la infraestructura (A-8, A-11 y A-19)	Fugas en la red de drenaje (A-8, A-15, A-18)	Limitación de velocidad y circulación (A-18 y A-19)		
EFECTOS SOBRE LOS FACTORES DEL MEDIO	AGUA	E-1	Contaminación de masas de aguas receptoras							X												X					X						
		E-2	Contaminación de aguas de abastecimiento. Corte en el suministro de agua						X													X						X					
		E-3	Deterioro elementos de depuración						X													X											
	SUELO / SUBSUELO	E-4	Contaminación del suelo y subsuelo																	X	X			X									
		E-5	Perdida de permeabilidad del terreno																											X			
		E-6	Generación de RCD			X	X										X	X															
		E-7	Anegamiento de terrenos y de la propia vía																							X				X			
	FAUNA	E-8	Posible atropello de fauna		X																												
		E-9	Aumento de efecto barrera por inutilización de ODT																												X		
	FLORA	E-10	Destrucción de flora durante la conatrucción											X											X								
		E-11	Fragmentación del hábitat											X																			
	SALUD HUMANA	E-12	Pérdida de confort acústico											X	X																		
		E-13	Heridos														X							X	X								
		E-14	Peligro de accidente	X	X									X		X														X			
	POBLACIÓN	E-15	Incremento en los tiempos de viaje.			X	X	X					X			X			X														X
		E-16	Costes de reparación			X	X	X					X			X	X	X		X	X												
		E-17	Perjuicios por interrupción del servicio																			X											

Figura 6. Matriz de identificación de riesgos:

