ESTUDIO DE IMPACTO

DOCUMENTO 4

ÍNDICE

1. Introducción 1

1.1. Antecedentes Administrativos 1

1.2. Antecedentes Técnicos 1

2. Objeto del presente EsIA 3

3. Estructura del documento.....4

4. Descripción general del proyecto 5

4.1. Ubicación del proyecto 5

4.2. Justificación de la actuación..... 6

5. Examen de alternativas del proyecto y justificación de la solución adoptada 7

5.1. Alternativas estudiadas 7

5.2. Estimación de consumo de recursos naturales..... 14

5.3. Estimación de Residuos..... 15

5.4. Emisiones de partículas y Gases de Efecto Invernadero..... 16

5.5. Justificación de la solución adoptada..... 16

6. Inventario ambiental 17

6.1. Condiciones climatológicas 18

6.2. Atmósfera..... 20

6.3. Condiciones acústicas 21

6.4. Condiciones vibratorias..... 25

6.5. Usos del suelo..... 26

6.6. Geología y geomorfología..... 26

6.7. Hidrogeología..... 29

6.8. Hidrología superficial..... 35

6.9. Evaluación de las repercusiones a largo plazo sobre las masas de agua 36

6.10. Suelos.....37

6.11. Vegetación.....40

6.12. Fauna 43

6.13. Red Natura 2000 52

6.14. Espacios naturales de interés y protegidos 53

6.15. Paisaje.....55

6.16. Patrimonio cultural.....58

6.17. Vías pecuarias.....59

6.18. Emisiones de luz, calor y radiación 59

6.19. Medio socioeconómico 60

6.20. Planes Territoriales Sectoriales de la Comunidad Autónoma del País Vasco 63

7. Identificación, caracterización y valoración de impactos 69

7.1. Metodología.....69

7.2. Identificación de impactos 71

7.3. Caracterización de impactos 92

7.4. Valoración de impactos 94

7.5. Conclusión sobre la valoración de impactos.....117

7.6. Análisis multicriterio.....117

7.7. Impactos en relación con las salidas de emergencia 118

7.8. Impactos por el transporte de tierras al puerto 121

8. Vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o catástrofes 124

8.1. Metodología del proceso de gestión de riesgos 124

8.2. Valoración del riesgo 125

8.3. Identificación, descripción y análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos 126

8.4. Medidas para minimizar la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos 130

9. Propuesta de medidas preventivas, correctoras o compensatorias 131

9.1. Consideraciones previas 131

9.2. Medidas preventivas y/o correctoras generales 132

9.3. Medidas para minimizar los efectos del cambio climático y proteger la calidad de la atmósfera 138

9.4. Medidas para la protección de las condiciones acústicas y vibraciones 140

9.5. Medidas para la protección de la geología, geomorfología y patrimonio geológico 143

9.6. Medidas para la protección de la hidrología superficial e hidrogeología 145

9.7. Medidas para la protección y conservación de los suelos .. 152

9.8. Medidas para la protección de la vegetación 161

9.9. Medidas para la protección de la fauna 168

9.10. Medidas para la protección de los hábitats y los espacios naturales 170

9.11. Medidas para la protección del paisaje 172

9.12. Medidas para la protección del patrimonio cultural 174

9.13. Medidas para la protección del medio socioeconómico 175

9.14. Medidas compensatorias 177

9.15. Resumen de las medidas protectoras y compensatorias 177

10. Programa de Vigilancia Ambiental 179

10.1. Consideraciones para el adecuado desarrollo del PVA 179

10.2. Tarea I. Verificación de la aparición de impactos 181

10.3. Fase II. Control de la aplicación y eficacia de las medidas de prevención y corrección del impacto 199

10.4. Duración del PVA 214

10.5. Contenido de los informes técnicos del PVA 214

10.6. Presupuesto PVA 215

11. Presupuesto de integración ambiental 219

11.1. Alternativa A 219

11.2. Alternativa B 220

12. Lista de referencias bibliográficas 220

13. Relación de planos..... 223

14. Capas shape 223

15. Anejos 223

EQUIPO REDACTOR

Coordinación, Ondoan, S. Coop.

José Mª Blanco. Lcdo. Cc. Biológicas.

Redacción del Estudio de Impacto Ambiental

José Mª Blanco. Lcdo. Cc. Biológicas

Amaia Unzalu. Grado en. Cc. Ambientales.

	Relación de acrónimos utilizados en el presente documento
CAPV	Comunidad Autónoma del País Vasco
DAO	Dirección Ambiental de Obra
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DFB	Diputación Foral de Bizkaia
EEI	Especies Exóticas Invasoras
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EIH	Emplazamientos de Interés Hidrogeológico
GEI	Gases de Efecto Invernadero
HIC	Hábitats de Interés Comunitario
ITV	Inspección Técnica de Vehículos
PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas
PTP	Plan Territorial Parcial
PTS	Plan Territorial Sectorial
PVA	Programa de Vigilancia Ambiental
RCA	Red de Control Ambiental
RCD	Residuos de Construcción y Demolición
URA	Agencia Vasca del Agua
VSF	Variante Sur Ferroviaria de Bilbao
VSM	Variante Sur Metropolitana

1. INTRODUCCIÓN

1.1. 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 él también se nombra la Variante Sur Ferroviaria, señalando actuaciones en el acceso al Puerto de Bilbao.

Dentro de los documentos de planificación autonómicos destaca el **Plan Territorial Sectorial de la Red Ferroviaria de la CAPV**, aprobado definitivamente mediante *Decreto 41/2001*, y que mediante *Decreto 34/2005* se aprobó una modificación relativa a la ordenación ferroviaria en el área de Bilbao Metropolitana y otros municipios.

El objeto de este PTS es "la ordenación de las infraestructuras (en este caso ferroviarias) en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco, y a partir de ello, integrar y coordinar todas las actuaciones derivadas del mismo". En él, se menciona la importancia de realizar una mejora de la accesibilidad ferroviaria del Puerto de Bilbao ya que, "por su movimiento de tráfico, se constituye en uno de los más importantes del Estado". Se quiere permitir, así, "una competitividad puesta al día de los intercambios de mercancías por ferrocarril entre el área atlántica de la Península Ibérica y el Norte de Europa".

Por otra parte, en marzo de 2006 la Diputación Foral de Vizcaya redactó el **Plan Territorial Parcial del Bilbao Metropolitano**, instrumento de ordenación territorial que define la estructura y modelo territorial del área funcional de la comarca del Gran Bilbao. En dicho Plan también se menciona la necesidad de una nueva variante sur de mercancías para solucionar los accesos al Puerto de Bilbao y evitar el paso del tráfico de mercancías por las poblaciones de la Margen Izquierda.

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

A continuación, se incluyen los estudios, proyectos y documentos de carácter técnico más relevantes estudiados hasta la fecha y que se han tenido en cuenta en la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental:

- Proyecto de Construcción del Nuevo Acceso Ferroviario al Puerto de Bilbao. Tramo: Estación de Ortuella – Nueva Estación de Mercancías en el Puerto de Bilbao.
- Estudio de Alternativas de la Variante Sur de Mercancías de Bilbao.
- Estudio Informativo del Proyecto del Corredor Cantábrico-Mediterráneo. Tramo: Bilbao-Santander.
- Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1/1000.
- Estudio Informativo del Proyecto de Integración del ferrocarril en el barrio de Olabeaga de Bilbao.
- Expediente de Información Pública y Oficial del Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao.
- Planes Urbanísticos de los municipios afectados.
- Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase I. 2015.
- Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase I, 2015.
- Nuevo Estudio Informativo de la VSF Fase I. 2018.
- Estudio Informativo Variante Sur de Bilbao, Fase I. Alternativas A y B en la zona de Ortuella. 2021.

1.2.1. Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase I, 2015

En noviembre de 2015 el Ministerio de Fomento, según anunció en su día el Boletín Oficial del Estado, sometió a información pública el “Estudio informativo de la variante sur ferroviaria de Bilbao. Fase I”.

El objeto del estudio fue el análisis de las distintas alternativas de trazado para poner en servicio el túnel ferroviario ya construido de Serantes, de manera que se conectara el puerto de Bilbao con la red ferroviaria existente en el País Vasco a través del mencionado túnel.

La información pública lo fue también a los efectos medioambientales, ya que la actuación se encontraba sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria regulado por la **Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental**, y previamente a su aprobación definitiva se requería la formulación de la Declaración de Impacto Ambiental por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Se estudiaron tres alternativas de trazado, que conectaban la boca sur del túnel de Serantes con la red ferroviaria del centro y este de Bilbao mediante trazados en túnel acompañados, en su caso, de duplicaciones parciales de la línea C2.

La tercera alternativa propuesta consistía en una nueva variante de unos 12 km de longitud cuya conexión a la red ferroviaria existente se producía en el apeadero de San Mamés, en el barrio de Olabeaga. Esta variante contaba con 3 túneles (de 6.900, 1.280 y 990 metros de longitud), así como con 2 viaductos.

Con esta solución, se independizaban los corredores de cercanías y mercancías, evitando el paso de las circulaciones del Puerto de Bilbao entre Ortuella y Barakaldo y con la consiguiente mejora en la explotación de las líneas de cercanías C1 y C2.

1.2.2. Nuevo Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase I, 2017.

En julio de 2017 el Ministerio de Fomento, el de Hacienda y Función Pública y el Gobierno vasco firmaron un convenio de colaboración para la construcción de la variante sur ferroviaria de Bilbao.

El proyecto se planteó para mejorar la competitividad del puerto de Bilbao, al tiempo que mejorar la calidad de vida de los vecinos del entorno. En este sentido, con la variante sur ferroviaria, se buscaba separar el tráfico de mercancías y el de viajeros, conseguir una mayor capacidad y alejar las mercancías de las zonas más congestionadas en las que reside la mayor parte de la población.

El Consejo de Ministros aprobó encomendar la ejecución de la variante sur ferroviaria de Bilbao a la Comunidad Autónoma de Euskadi, con el objetivo de impulsar el desarrollo de las infraestructuras ferroviarias.

Esta encomienda, que ya fue ratificada en el consejo de Gobierno del Ejecutivo vasco, comprende la redacción de estudios y proyectos constructivos, la contratación y ejecución de las obras y la colaboración en la gestión administrativa de los expedientes expropiatorios, así como las direcciones de obra y cualquier otro tipo de servicios que los trabajos de la variante sur ferroviaria requieran.

Las actuaciones se financian en el marco del concierto económico entre la Administración General del Estado y la Comunidad Autónoma del País Vasco.

El Nuevo Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao, Fase 1 se desarrolla entre los términos municipales de Ortuella y Bilbao en el barrio de Olabeaga. Esta modificación del Estudio Informativo de 2015 del Ministerio de Fomento incorpora variaciones en el trazado atendiendo en gran medida a las principales alegaciones recibidas en el proceso de información pública tanto de los ayuntamientos afectados, asociaciones, particulares, así como por el propio Gobierno Vasco.

2. OBJETO DEL PRESENTE ESIA

En relación con el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria, Fase 1 (referencia: *SGEA/RLL/mllr/20200060 FCA* del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) se han recibido alegaciones al trazado de la Variante Sur Ferroviaria a su paso por el ámbito de la "MINA BILBAO Nº 12.826" (sita en los municipios de Ortuella y Abanto-Zierbana, Figura 1), en las que se indican que el trazado inicialmente previsto en el mencionado Estudio Informativo de la VSF en la zona de Ortuella afectaría a la propiedad y actividad de MINAS Y EXPLOTACIONES, S.A.U., impidiendo, según se menciona en las alegaciones recibidas, la continuidad de la actividad que actualmente desarrolla en los municipios de Ortuella y Abanto-Zierbena.

Figura 1. Vista del trazado de las Alternativas 1 y 2, previstas en el Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase 1, en la zona de la MINA BILBAO Nº 12.826.

Tras estudiar dicha alegación, ETS plantea una variación del trazado de la VSF en Ortuella y Abanto-Zierbena, con dos posibles alternativas (Alternativas A y B, incluidas en el "*Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1. Alternativas A y B en la zona de Ortuella*"), consistente en modificar el trazado a su paso por el municipio de Ortuella, desplazándolo hacia el Oeste de la explotación "MINA BILBAO Nº12.826", tal y como aparece reflejado en la Figura 2 y en la Figura 3. Esta variación sólo implica la modificación del trazado en esta zona, manteniéndose el resto de la traza ferroviaria idéntica a la de las alternativas ya sometidas el procedimiento de EIA dentro del procedimiento de referencia *SGEA/RLL/mllr/20200060 FCA* del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

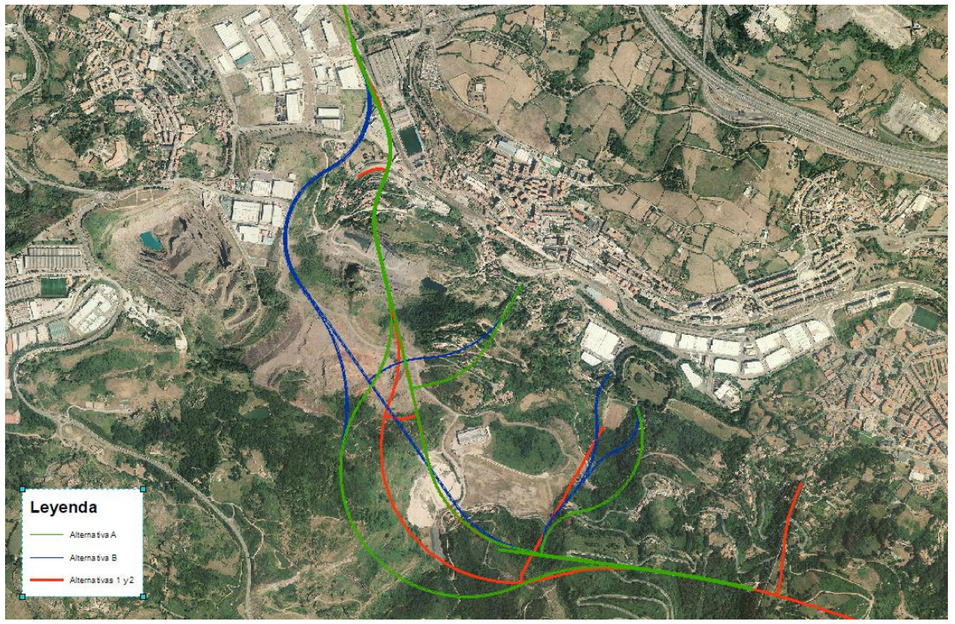


Figura 2. Comparación del trazado de las alternativas 1 y 2 del Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase 1 (procedimiento de referencia SGEA/RLL/mllr/20200060 FCA), con respecto a las Alternativas A y B del presente Estudio de Impacto Ambiental (Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1. Alternativas A y B en la zona de Ortuella).

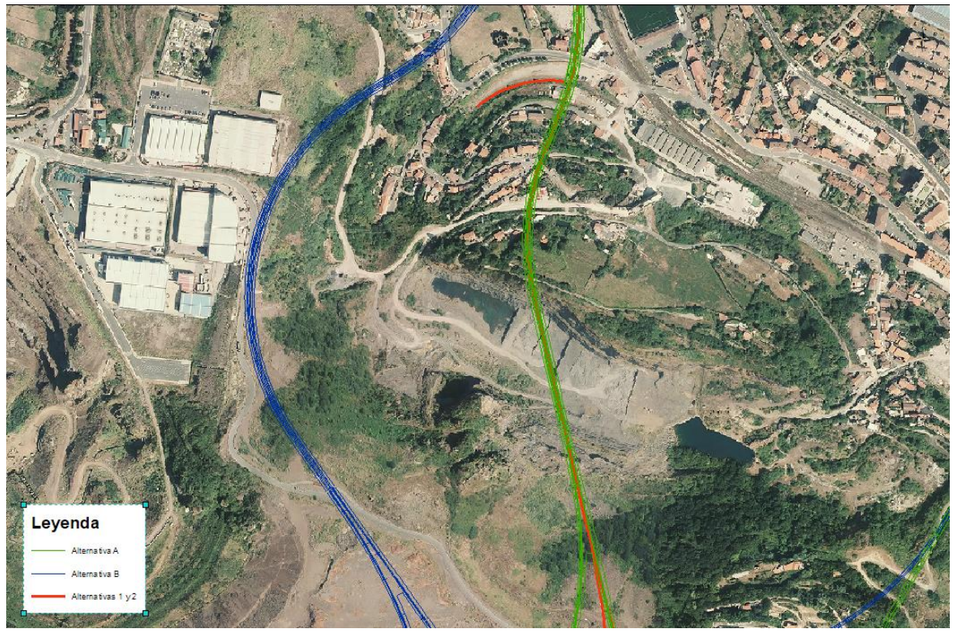


Figura 3. Detalle del trazado la Alternativa 1 y 2 del Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase 1, con respecto a la propuesta de variante de Ortuella (Alternativas A y B del presente Estudio de Impacto Ambiental).

Por lo tanto, el presente EsIA tiene como objeto realizar el análisis ambiental de dos alternativas de trazado contempladas en el "*Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1. Alternativas A y B en la zona de Ortuella*"

- **Alternativa A**: que, en la zona de la "Mina Bilbao" se corresponde, básicamente, con el trazado previsto para Ortuella y Abanto-Zierbena en el Estudio de Impacto Ambiental ya presentado ante el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (referencia: *SGEA/RLL/mllr/20200060 FCA*).
- **Alternativa B**: se corresponde con un nuevo trazado para Ortuella y Abanto-Zierbena en la zona de la "Mina Bilbao", mediante el cual se sortea dicha mina.

Por lo tanto, este estudio, que se ha redactado según los contenidos especificados en el anexo VI de la *Ley 21/2013 de evaluación de impacto ambiental*, se centra en el análisis y evaluación ambiental de las alternativas mencionadas para la zona de Ortuella, con el fin de determinar qué actuaciones del proyecto son susceptibles de provocar impactos y definir, en su caso, las medidas de protección, corrección y compensación ambiental que fueran precisas para proteger la calidad ambiental del entorno afectable por el proyecto.

3. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Al objeto de dar cumplimiento a la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental, el presente Estudio de Impacto Ambiental se ha estructurado en los siguientes capítulos principales:

- **Objeto y descripción del proyecto**. Se justifica la actuación, se establecen los condicionantes del proyecto y se identifican las acciones capaces de provocar alteración tanto en fase de obras como de funcionamiento.
- **Examen de alternativas** del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas y que sean técnicamente viables, así como justificación de la solución adoptada.

  Inventario Ambiental, en el que se describe y evalúa las condiciones ambientales del medio físico sobre el que se proyecta la ejecución del proyecto, considerando los distintos elementos, procesos y mecanismos abióticos, bióticos y humanos que lo conforman.
- **Identificación de Impactos**, que establece, a partir de los anteriores análisis, los impactos que, potencialmente, se podrían derivar del proyecto hacia los elementos del medio.
- **Valoración de Impactos**, en la que se evalúa la gravedad de los impactos sobre los elementos del medio, teniendo en cuenta la categorización de impactos establecidas en la normativa legal vigente de impacto ambiental.
- **Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias** para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos de cada uno de los impactos detectados.
- **Programa de vigilancia y seguimiento ambiental** de las medidas preventivas y correctoras previstas para minimizar o corregir los impactos.
- **Presupuesto** de integración ambiental.

- **Planos** de los elementos del medio físico analizados.
- Apéndices en los que se incluyen los estudios de ruido, vibraciones, hidrogeológico y el documento de síntesis del presente EsIA.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

4.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El trazado ferroviario previsto en el "*Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1. Alternativas A y B en la zona de Ortuella*", discurre por la provincia de Bizkaia, en la Comunidad Autónoma del País Vasco, dentro de la comarca de Gran Bilbao, atravesando diversos términos municipales. En el caso que nos ocupa, como ya se ha indicado, **nos centraremos únicamente en el tramo que discurre por Ortuella y Abanto-Zierbena**.

La ubicación del trazado de las alternativas A y B analizadas en el presente EsIA, se puede observar en la Figura 4 y en la Figura 5, así como en el *Plano 001 "Situación y emplazamiento. Ámbito del Inventario Ambiental*".

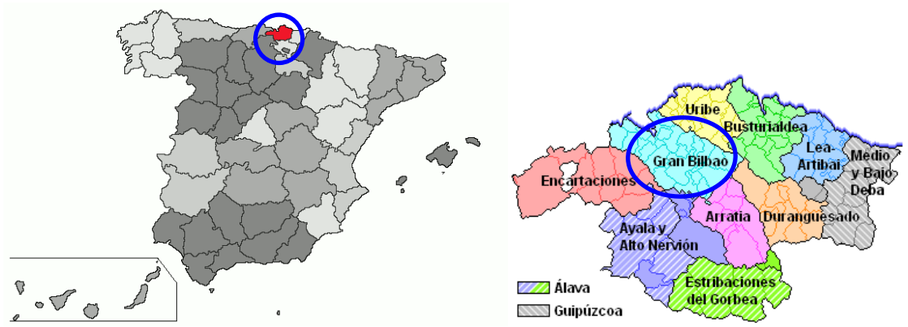


Figura 4. Localización del proyecto objeto del presente EIA

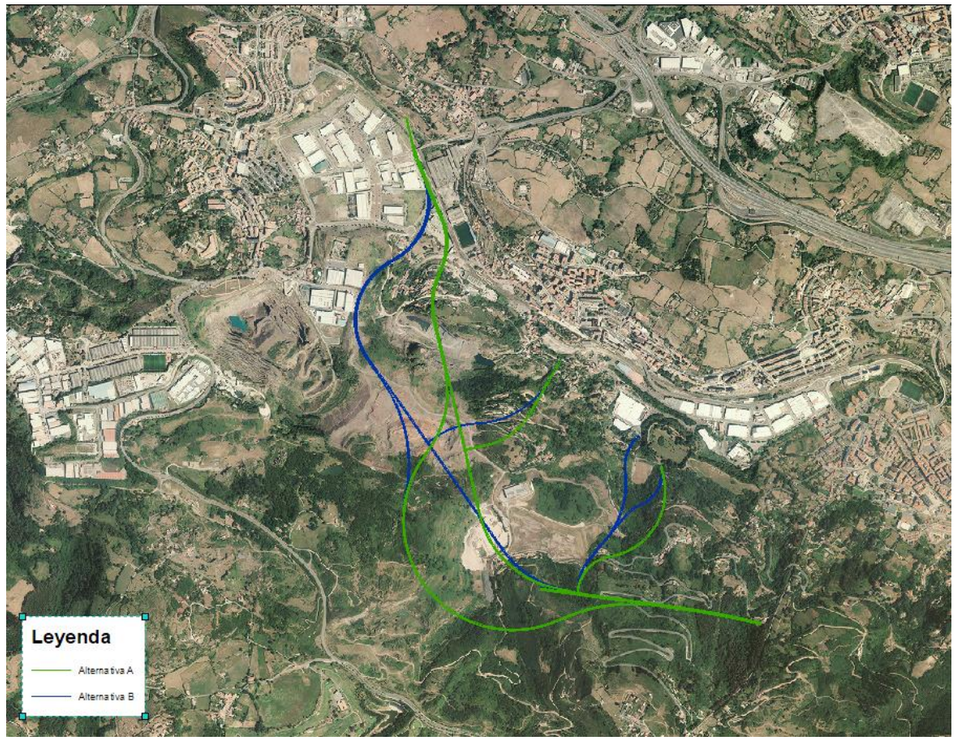


Figura 5. Trazas de las Alternativas A y B en la zona de Ortuella y Abanto-Zierbena.

4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

El objeto del "*Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur de Bilbao. Fase 1*" de 2018 es analizar las distintas alternativas de trazado para **mejorar el acceso ferroviario al puerto de Bilbao, conectando el túnel del Serantes con la red ferroviaria actual en Olabeaga,** mejorando, por un lado, la productividad del puerto y, por otro, alejando el tráfico de mercancías de los núcleos urbanos.

Las conexiones estudiadas deben cumplir un objetivo primordial, que es el que las justifica, y no es otro que poner en servicio el Túnel de Serantes, constituyendo una variante al recorrido actual, y cuyo fin es el de dar salida a los trenes de mercancías provenientes del puerto, evitando así que dichos tráficos ferroviarios causen molestias en los núcleos urbanos del margen izquierdo de la ría de Bilbao.

Es por ello que las conexiones estudiadas deben conectar el Túnel del Serantes, ya ejecutado, precisamente en la zona de Ortuella, con el soterramiento ferroviario de Olabeaga, mediante un trazado que discurra en túnel en buena parte de su longitud rodeando las zonas donde se concentra la población en los municipios de margen izquierda (Ortuella, Trapaga y Barakaldo).

En el caso de las alternativas de la zona de Ortuella, objeto del presente EsIA, ambas cuentan con los siguientes tramos (Figura 6):

- Ramal Serantes (Tronco). Tras la salida del túnel de Serantes, la traza discurre en trinchera hasta embocar en túnel en el barrio de Bañales.
- Eje conexión Serantes 1 (o Ramal Norte). Ramal en sentido Bilbao que discurre bajo Orconera para conectar con el ramal Serantes-Olabeaga.
- Eje conexión Serantes 2 (o Ramal Sur). Ramal de vuelta desde el ramal Serantes-Olabeaga que rodea Orconera para conectar con el Ramal Serantes, junto con el Ramal Norte.

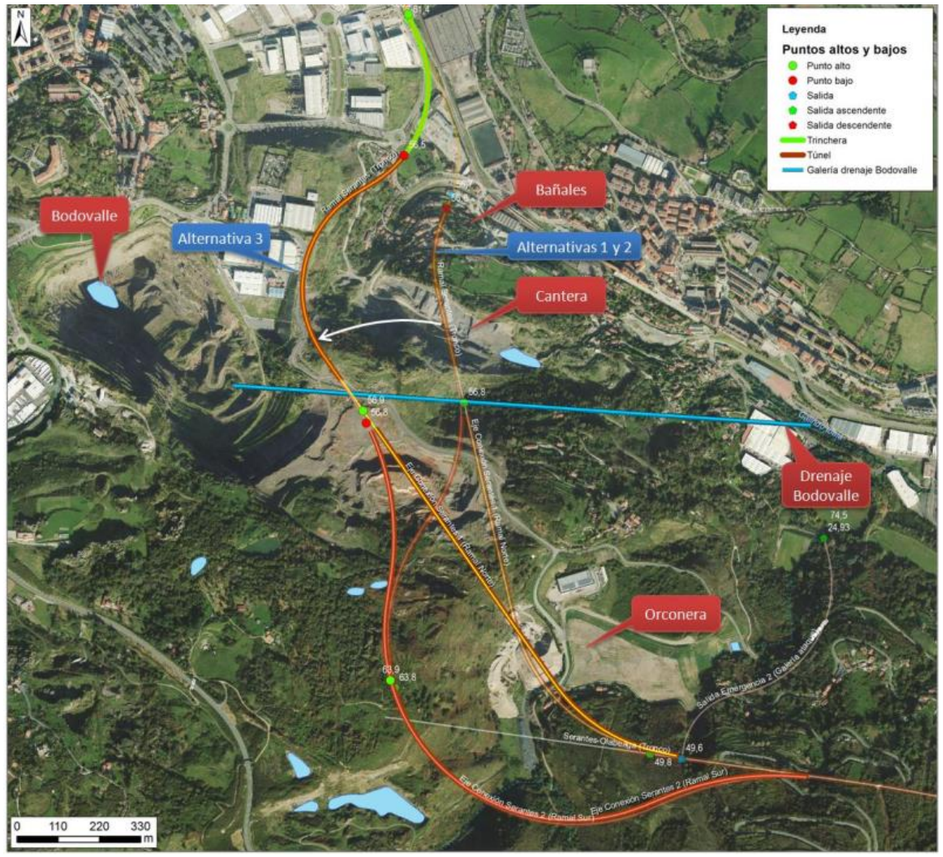


Figura 6. Tramos de las alternativas analizadas.

5. EXAMEN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El objeto del presente capítulo del *Estudio de Impacto Ambiental* es analizar, desde un punto de vista medioambiental, la idoneidad de cada una de las alternativas que se han barajado a la hora de diseñar el trazado del proyecto ferroviario en la zona de Ortuella, con el fin de seleccionar aquella alternativa que genere menor impacto ambiental.

5.1. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Seguidamente se procede a la descripción general de cada una de las alternativas contempladas en el presente EsIA:

- **Alternativa 0** o “no actuación”.
- **Alternativa A**: que, en la zona de la “Mina Bilbao” se corresponde con el trazado previsto para Ortuella y Abanto-Zierbena en el Estudio de Impacto Ambiental ya presentado ante el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (referencia: *SGEA/RLL/mllr/20200060 FCA*).
- **Alternativa B**: se corresponde con un nuevo trazado para Ortuella y Abanto-Zierbena en la zona de la “Mina Bilbao”, sorteando esta mina.

La representación gráfica de las alternativas A y B se incluye en el *Plano 001 “Situación y emplazamiento*” y, por otro lado, en el *Plano 002 “Alternativas*”, se presenta de manera más detallada el trazado de cada una de las alternativas analizadas.

5.1.1. ALTERNATIVA 0, “NO ACTUACIÓN”

La Alternativa 0 o “no actuación”, supondría no ejecutar la VSF, incluyendo, por tanto, la zona de la traza ferroviaria que discurriría por Ortuella (Alternativas A y B del presente EsIA), de manera que el transporte de mercancías desde el Puerto de Bilbao siga realizándose por la línea C1 de ADIF, por el corredor Santurtzi - Barakaldo, lo que implicaría mantener el túnel de Serantes clausurado y, por tanto,

las mercancías accederían por el corredor ferroviario que transcurre en paralelo a la desembocadura de la ría.

Teniendo en cuenta que la construcción de la infraestructura férrea que conectará el Puerto de Bilbao con las redes ferroviarias existentes de diferentes anchos de vía, tiene como finalidad facilitar el tránsito de mercancías del puerto de Bilbao y que las ampliaciones del puerto y el aumento de demanda que éste ha ido generando, junto al posible incremento de mercancías con la construcción de la Y Vasca de alta velocidad, hacen necesaria una variante de mercancías que libere de tráfico las líneas de Cercanías, la VSF contribuiría a **mejorar la competitividad del puerto y de Euskadi** y a **mejorar la calidad de vida de los municipios del entorno**, al reducir considerablemente las afecciones y molestias al vecindario.

Además, cabe señalar que esta alternativa no cumple con los objetivos e indicaciones del PTS Ferroviario anteriormente mencionado, ya que supone no realizar una mejora de la accesibilidad ferroviaria del Puerto de Bilbao.

Por otro lado, hay que recordar que la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, especifica la necesidad de considerar el cambio climático en la evaluación ambiental. En este sentido, cabe señalar que el sector del transporte por carretera tiene una importante contribución al cambio climático, por sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). De hecho, el transporte por carretera tanto de pasajeros como de mercancías concentra la mayor parte de las emisiones de todo el sector transporte. La alternativa 0 podría suponer que, ante el previsible incremento de mercancías del Puerto de Bilbao, se optara por transportar las mercancías por carretera, en detrimento del uso del ferrocarril, un sistema de transporte que genera considerablemente menos emisiones de GEI que aquél.

Por lo tanto, la no realización del proyecto (Alternativa 0) no parece la más adecuada a nivel medioambiental.

5.1.2. Alternativa A

La solución general adoptada para el trazado de la Alternativa A se inicia en Ortuella, conectando con el falso túnel ejecutado en Ortuella a la salida del túnel del Serantes (ver Figura 7 y Figura 8).

Figura 7. Trazado propuesto para la Alternativa A, en la zona de Ortuella.

El trazado se desarrolla en falso túnel en su primera parte, que discurre en paralelo a la línea de cercanías existente entre el túnel del Serantes y la Estación de Ortuella. El trazado de esta alternativa comienza como prolongación del falso túnel ejecutado bajo *Lasagabaster kalea*, junto a las instalaciones de la empresa General Electric posee en el Barrio Bañales de Ortuella.

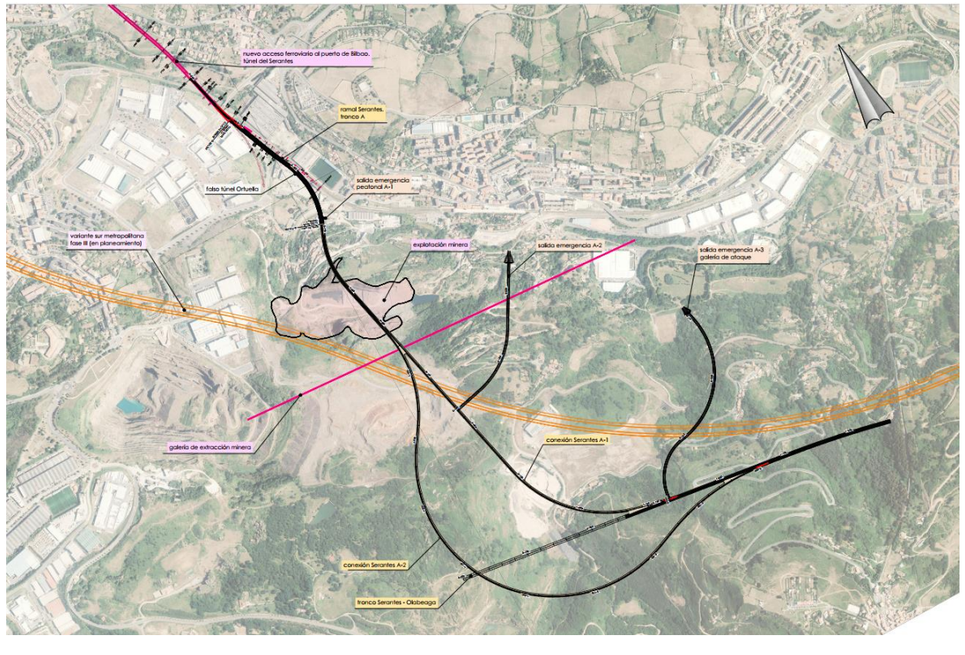


Figura 8. Detalle del trazado de la Alternativa A

5.1.2.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA ALTERNATIVA A

Ramal Serantes-Tronco

La solución general adoptada para el trazado de la Variante se inicia en Ortuella, a la salida de las obras ya ejecutadas del túnel del Serantes. El trazado proyectado comienza como prolongación del falso túnel ejecutado bajo Lasagabaster Kalea, junto a las instalaciones de la empresa INGETEAM posee en el Barrio Bañales de Ortuella. Se diseña un nuevo cajón ferroviario en doble vía en prolongación de la obra ejecutada.

Figura 9. Inicio del trazado de la Alternativa A.

Así el primer tramo se desarrolla en falso túnel, con una longitud entorno a los 520 metros. Discurre en paralelo a la línea férrea de cercanías los primeros 300 metros, entre ésta y el polígono industrial. Este trazado afecta parcialmente a dos naves abandonadas cercanas a la plataforma ferroviaria existente. El tazado sería compatible con la conexión con las vías existentes para situaciones de emergencia/mantenimiento.

Llegando a la zona de la playa de vías de la Estación de Ortuella, el trazado se separa del corredor ferroviario existente, girando hacia el Sur, en busca de la ladera sobre la que se asienta el horno de calcinación del Karobi. En dicha ladera, a unos 120 metros al oeste del horno, se ejecutaría el emboquille que da paso al trazado subterráneo excavado en mina. En esta zona, el trazado discurre entre las edificaciones existentes junto a la Avenida de la Estación, sin llegar a afectar a ninguna de ellas, al ejecutarse en falso túnel excavado entre pantallas.

En este punto da inicio un largo trazado excavado en mina, que se inicia con una sección de vía doble, que se prolonga a lo largo de algo más de 570 metros. El túnel se bifurca posteriormente, dando lugar a dos ramales independientes de vía única, que permiten articular el enlace de conexión con el tronco de la Variante Sur

Ferroviaria. Estos ramales se han denominado Conexión Serantes 1 y Conexión Serantes 2. Justo antes de bifurcarse, el túnel cruza por debajo de una galería de extracción minera existente, que se usa actualmente para conducir aguas extraídas mediante bombeo hasta el Río Granada. En este tramo se ubican la segunda y tercera salida de emergencia (Figura 8).

5.1.3. ALTERNATIVA B

La Alternativa B plantea un trazado que se separa del propuesto en el Estudio Informativo de Marzo de 2019 desde el inicio, girando hacia el oeste hasta librar los terrenos asociados a la cantera a evitar (Figura 10)., con un trazado que se superpone inicialmente a Calle Lasagabaster, para luego separarse ligeramente, ocupando las naves industriales ubicadas al Este del vial.

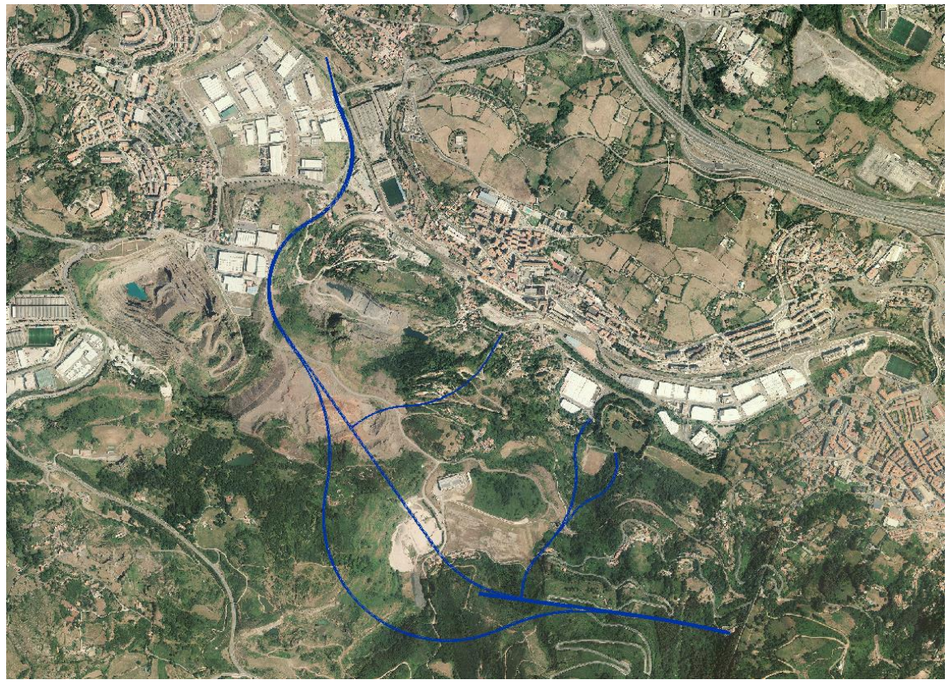


Figura 10. Trazado propuesto para la Alternativa B.

El tramo en falso túnel finaliza emboquillando bajo la carretera de acceso al polígono industrial desde el Barrio de La Estación. A partir de ese punto el trazado se ejecutaría en mina, hasta conectar con el tronco de altas prestaciones de la VSF.

En lo que se refiere al entronque con el túnel del Serantes, el trazado de salida del mismo ocuparía, al igual que en la Alternativa A, la zona del cajón destinada inicialmente a la conexión con la C-2. Eso tiene la ventaja de que se aleja de la empresa INGETEAM y deja su acceso libre. La conexión para emergencias y mantenimiento con la C-2 se podría realizar sin problema, ocupando también la plataforma prevista a tal efecto.

Entre las ventajas de esta alternativa están:

- Menor tramo en falso túnel, por lo que reduce las afecciones en superficie.
- Se desarrolla a mayor distancia de las edificaciones residenciales existente en el entorno, limitando el tránsito de maquinaria por zonas residenciales.
- Sólo derriba una de las edificaciones previstas en el Estudio Informativo previo. No afecta a los viales de acceso al barrio Saugal y La Estación.

Los principales inconvenientes son:

- Es la alternativa de mayor longitud total y de túnel excavado. Al ser el recorrido entre Serantes y tronco de VSF de mayor desarrollo.
- El tramo de falso túnel se desarrolla en buena parte sobre suelos industriales abandonados, incluidos en el inventario de Suelos potencialmente contaminados, lo que requerirá un estudio de detalle y supondrá un coste importante en tratamientos a la hora de excavar el material y derivar el mismo a vertedero autorizado.

Esta alternativa es compatible con la galería minera de extracción de agua hacia el Granada, al pasar bajo ella con entorno a un diámetro de distancia entre ambas.

5.1.3.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA ALTERNATIVA B

A continuación, se describe el trazado de la Alternativa B por tramos:

Ramal Serantes-Tronco

Al igual que en la alternativa A, la solución adoptada para el trazado de la Variante se inicia en Ortuella, a la salida de las obras ya ejecutadas del túnel del Serantes. El trazado proyectado comienza como prolongación del falso túnel ejecutado bajo

Lasagabaster Kalea, junto a las instalaciones de la empresa INGETEAM posee en el Barrio Bañales de Ortuella. Se diseña un nuevo cajón ferroviario en doble vía en prolongación de la obra ejecutada.

Así el primer tramo se desarrolla en falso túnel, con una longitud entorno a los 400 metros. Discurre en paralelo a la línea férrea de cercanías los primeros 100 metros, entre ésta y el polígono industrial. Este trazado afecta parcialmente a una nave abandonada cercana a la plataforma ferroviaria existente.

El trazado se separa del corredor ferroviario existente, girando hacia el Sur para, previamente al cruce con la carretera BI-3756, ejecutar el emboquille que da paso al trazado subterráneo excavado en mina, que se prolongará a lo largo de la traza objeto de análisis del presente documento.

En este punto da inicio un largo trazado excavado en mina que se inicia con una sección de vía doble que se prolonga a lo largo de algo más de 900 metros, evitando el cruce bajo la galería de extracción minera existente mencionada. El túnel se bifurca posteriormente dando lugar a dos ramales independientes de vía única que permiten articular el enlace de conexión con el tronco de la Variante Sur Ferroviaria. Estos ramales se han denominado Conexión Serantes 1 y Conexión Serantes 2.

El primero de ellos articularía los tráficos con origen el Puerto de Bilbao, se incorpora por la izquierda al tronco de la VSF a la altura del PK 0+812 aprox. El segundo contendría el tráfico con destino al Puerto de Bilbao y nace del tronco a modo de desvío por la izquierda a la altura del PK 1+165 aprox. Para evitar el cizallamiento en el tronco de la VSF, este ramal cruza a desnivel con el tronco, generando así un punto alto en su trazado en la zona de cruce.

En este tramo se ubican la segunda y tercera salida de emergencia a ejecutar en Fase I, para garantizar la evacuación en caso de siniestro (Figura 10).

5.1.4. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA Y SUS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Complementariamente a la información que se acaba de presentar, seguidamente se presenta una somera descripción de la nueva infraestructura ferroviaria, así como sus características principales que definirán la explotación de la misma, obtenida de la memoria del estudio informativo.

Criterios de diseño

Para el establecimiento de los criterios de diseño geométrico se ha considerado el Borrador de la Instrucción Ferroviaria para el Proyecto y Construcción del Subsistema de Infraestructura (IFI-2.016)".

A continuación, se adjunta el cuadro resumen con los criterios de diseño adoptados, que se describen ampliamente en el Anejo nº6 del Estudio Informativo.

VELOCIDAD CIRCULACIÓN	TRÁFICO MIXTO	MERCANCIAS
Máxima	250 km/h	120 km/h
Mínima	120 km/h	60 km/h

TRAZADO EN PLANTA	TRÁFICO MIXTO	MERCANCIAS
Parámetros geométricos		
Peralte máximo	160 mm ancho ibérico 138 mm ancho europeo	
Rampa de peralte	1,10 mm/m	2 mm/m
Longitud mínima	125 m	40 m
Ley de peraltes	2/3 peralte teórico	0,6 peralte teórico
Ecuación h=	571.100/R	118.400/R
Parámetros funcionales		
Máx insuficiencia de peraltes	115 mm	
Máx aceleración sin compensar por insuficiencia	0,65 m/s²	0,62 m/s²
Máx Aceleración sin compensar por exceso	0,60 m/s²	0,62 m/s²
Máx variación del peralte con el tiempo	60 mm/s	
Máx variación de la aceleración sin compensar	0,33 m/seg³	
Máx variación de la insuficiencia de peralte	60 mm/s	
Máx insuficiencia de peralte	115 mm	
Máx exceso de peralte	107 mm	110 mm
Rmin curva circular	3.120 m	730 m
Lmin clotoide (Rmin)	190 m	90 m

TRAZADO EN ALZADO	TRÁFICO MIXTO	MERCANCIAS
Parámetros geométricos		
Pendiente longitudinal máxima	12,5 mm (excepcional 15 mm)	
Longitud mínima de acuerdos verticales	125 m	40 m
Longitud mínima de rasante uniforme entre acuerdos	125 m	40 m
Parámetros funcionales		
Máxima aceleración vertical	0,44 m/s²	0,31 m/s²
Kv mínima	11.000	3.600

Sección tipo

La VSF de Bilbao conectará las instalaciones del Puerto de Bilbao con la infraestructura ferroviaria existente en el entorno de Olabeaga.

Para ello, en el caso de ambas alternativas, la sección tipo adoptada para el tronco de la VSF está marcada por el tráfico mixto mercancías-viajeros y el ancho doble, ancho ibérico y ancho internacional. Se diseña en doble vía.

La parte de infraestructura ya construida, conocida como Túnel del Serantes, cuenta también con doble vía y tiene ya implantada en buena parte de su longitud una superestructura de vía y electrificación compatible con los tráficos de mercancías en ancho ibérico e internacional. Por tanto, el ramal que conecta el tronco con el túnel del Serantes deberá plantearse también en doble ancho.

Plataforma y superestructura

La superestructura de vía a incorporar en proyecto estará formada por los elementos necesarios para garantizar el correcto cumplimiento de las siguientes funciones:

- Servir de guía a los trenes durante su desplazamiento.
- Transmitir las cargas estáticas y dinámicas que soportan las ruedas a la plataforma, a través del conjunto de sus componentes.
- Delimita los cantones en que divide la línea.
- Servir como vehículo para el retorno de la corriente eléctrica.

Sus características principales son las siguientes:

- Ancho de vía: el trazado se diseña en ancho doble, (1.435 mm-1668 mm) para lo cual se implantarán tres hilos a lo largo de toda la longitud de la variante en las dos alternativas propuestas, desde la conexión con el Serantes hasta la llegada al cajón de soterramiento ferroviario ejecutado en Olabeaga.
- Carril: el carril que se empleará, *a priori*, será el UIC 60 de 60 kg/m.
- Vía en placa: El sistema de vía en placa para los tramos donde se ha previsto su implantación será de tipología Redha 2000 formado por traviesa bibloque con armadura de viga de celosía.
- Vía sobre balasto: se ha optado por proponer vía en placa en toda la longitud de la variante que se desarrolla íntegramente soterrada o sobre estructura.

Instalaciones de seguridad y comunicaciones

Los principales sistemas sobre los que se considera que será necesario realizar actuaciones han sido los siguientes:

- Sistema de Señalización: Enclavamientos electrónicos, sistema de detección del tren y bloqueos.
- Sistema de protección del tren: ASFA.
- Telecomunicaciones fijas: telefonía de explotación.
- Canalizaciones y obra civil auxiliar
- Suministro de energía.
- CTC (Control de Tráfico Centralizado).
- Sistema de radiocomunicaciones móviles: Sistema Tren Tierra.

En ambas alternativas se ha considerado como único sistema de protección del tren el sistema ASFA.

5.1.5. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se trata de las actuaciones necesarias, tanto para su completa definición, como para la ejecución de sus obras, que se dividen en dos apartados: Zonas de instalaciones auxiliares y Caminos de acceso a obra.

Zonas de instalaciones auxiliares

Se han diseñado zonas de instalaciones auxiliares en el entorno de todos y cada uno de los tajos a ejecutar en obra: emboquilles del túnel de línea, salidas de emergencia a superficie, viaductos, falsos túneles, etc.

La ubicación de las instalaciones auxiliares y zonas de acopio se realiza de forma que sus afecciones al entorno sean las menores posibles.

Caminos de acceso a obra

El acceso a los distintos elementos que configuran la nueva infraestructura se realizará, tanto en fase de obras, como una vez finalizadas las mismas, mediante caminos de acceso que habrán de permitir acceder a los distintos tajos planteados para la ejecución de las obras durante el tiempo en que cada uno de ellos esté activo. Deberán garantizar, así mismo, el acceso que a lo largo de la vida útil de la infraestructura a todas las instalaciones y salidas de emergencia asociadas a la misma.

A la hora de definir los puntos de salida a superficie de cada una de las salidas de emergencia se han tenido muy en cuenta los espacios disponibles en el entorno que pudieran resultar más adecuados para las mismas, con accesos suficientes, tanto para la fase de obra como en caso de producirse una emergencia durante la explotación de la infraestructura. De esta forma, los distintos accesos a obra se proponen en general sobre viales o plataformas existentes, lo que evita plantear nuevas explanaciones.

5.2. ESTIMACIÓN DE CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

En el caso de ambas alternativas, el consumo de recursos naturales más importante se produce durante la fase de construcción y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra de la misma, es decir, a los movimientos de tierras y explanaciones (desmontes, terraplenes, etc.), estructuras (emboquilles, muros de contención de tierras, etc.), drenaje (longitudinal y transversal), superestructura (vía, placas, balasto, carril) y electrificación (catenaria y cimentaciones).

Durante la fase de explotación el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de actuación, si bien su cuantificación es compleja, ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

Seguidamente se presenta una estimación de consumo de recursos para cada una de las alternativas analizadas, basada en los datos constructivos facilitados por ETS.

5.2.1. CONSUMO DE AGUA

Durante la fase de construcción, el consumo de agua se produce principalmente los trabajos de movimiento de tierras (humectación de terraplenes, capa de forma y balasto, perforación de túnel) y en la elaboración del hormigón.

CONSUMO DE AGUA (m^3)	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
Hormigón	16.834,32	17.349,37
Terraplén (excavación)	3.714,30	2.995,41
Capa de forma	171,82	177,08
Consumo total agua (m^3)	**20.720,45**	**20.521,85**

Tabla 1. Estimación de consumo de agua en fase de construcción.

5.2.2. CONSUMO DE HORMIGÓN

En la fase de obras, se consumirá hormigón principalmente en la ejecución de superestructura (traviesas, vía en placa), estructuras (salidas de emergencia, galerías de ventilación, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y electrificación (cimentaciones, gunitado y revestimiento de túneles). El consumo estimado de hormigón para las actuaciones en estudio es el que figura en la siguiente tabla.

	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
CONSUMO DE HORMIGÓN (m^3)	112.228,66	115.662,29

Tabla 2. Estimación de consumo de hormigón en fase de construcción.

5.2.3. CONSUMO DE MADERA

En la fase de obras, se consumirá madera principalmente como residuos de encofrado en la ejecución de unidades de obra de hormigón, estructuras (túneles, salidas de emergencia, galerías de ventilación, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y electrificación (cimentaciones).

El consumo estimado de madera para las actuaciones en estudio es el que figura en la siguiente tabla.

	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
CONSUMO DE MADERA (m^3)	1.458,97	1.503,61

Tabla 3. Estimación de consumo de madera en fase de construcción.

5.2.4. CONSUMO DE ACERO

En la fase de obras se consume hierro y acero, fundamentalmente, en la ejecución de superestructura (carril), electrificación (pórticos, ménsulas, postes, dinteles, etc.), y en las unidades de hormigón armado de estructuras (túneles, salidas de emergencia, galerías de ventilación, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y soterramiento del túnel (cerchas y bulones).

El consumo de hierro y acero para las alternativas en estudio es el que figura en la siguiente tabla.

	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
CONSUMO DE HIERRO Y/O ACERO (t)	33.738,03	34.770,25

Tabla 4. Estimación de consumo de hierro y/o acero en fase de construcción.

5.2.5. CONSUMO DE ÁRIDOS

El consumo de tierras se produce fundamentalmente en el aporte de áridos para la ejecución de terraplenes, capa de forma, placa y balasto, necesarios para la plataforma y la superestructura y caminos de acceso.

El consumo estimado de áridos para las actuaciones previstas es el que figura en la siguiente tabla.

CONSUMO DE ÁRIDOS (m^3)	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
Capa de forma	2.350,37	2.422,28
Placa	1.085,46	1.118,66
Balasto	1.116,79	1.150,96
Consumo total	**4.552,62**	**4.691,91**

Tabla 5. Estimación de consumo de áridos en fase de construcción.

5.2.6. CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Durante la fase de construcción se consume combustible, básicamente gasóleo, como consecuencia fundamentalmente del funcionamiento de la maquinaria de obras.

A partir de los datos obtenidos en el apartado sobre calidad del aire en fase de construcción, podemos conocer el consumo de combustible asociado a las principales unidades de obra en las que se utiliza maquinaria pesada.

La densidad aproximada del gasóleo es 835 kg/m^3 (el Real Decreto 1700/2003 establece las especificaciones del gasóleo de automoción (A), fijando una densidad a 15ºC de entre 820 y 845 kg/m^3).

El consumo estimado de combustible durante el movimiento de tierras, fase de la obra en la que más se utiliza la maquinaria pesada, se refleja en la siguiente tabla.

	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (t)	641,54	661,16

Tabla 6. Estimación de consumo de combustible en fase de construcción.

5.3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

La identificación de los residuos susceptibles de ser generados por la ejecución de las distintas alternativas se ha realizado en base a la lista europea de residuos, establecida en la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Como en el caso del consumo de recursos, la generación estimada de residuos también es similar en ambas alternativas y seguidamente se presentan aquellos que, dadas las características del proyecto, son más significativos.

5.3.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS PREVISTA PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Con objeto de comparar las actuaciones se ha procedido a estimar las cantidades de los residuos más que se generarán en mayor cantidad (hormigón y acero) de las actuaciones más significativas constituidas por la ejecución de la superestructura (montaje de vía: carriles y traviesas), obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones, etc.), estructuras (pasos inferiores, muros, salidas de emergencia, galerías de ventilación, túneles, etc.) y electrificación (catenaria) así como los residuos de tierras y piedras procedentes de excedentes de excavación. Como se ha indicado, se han incluido las tipologías de residuos más importantes, dado que se ha considerado que el resto de residuos producibles, en menores cantidades, no son suficientemente significativos como para poder discriminar diferencias ambientales entre las alternativas planteadas.

La metodología utilizada para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de construcción es la establecida en la Guía de aplicación del Decreto 201/1994, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC) (en adelante la Guía). Se toma como referencia esta Guía ya que está elaborada por una administración pública y establece criterios para el cálculo de residuos de la construcción y demolición.

La estimación de las cantidades de residuos de construcción, básicamente constituidos por sobrantes de materiales de ejecución, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales previstos y aplicando los siguientes criterios.

CODIGO LER (RESIDUO)	% SOBRANTE	DENSIDAD (t/m3)
17 01 01 Hormigón	4	2,40
17 04 05 Hierro y acero	2	7,80
17 04 05 Tierras y piedras	Medición	1,70

Tabla 7. Criterios tenidos en cuenta para la estimación de la generación de residuos.

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas se puede concluir que, en general, la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte

(hormigón y tierras de excavación) y el resto, tras procesos de recogida selectiva y clasificación en obra, son ser susceptibles de ser reutilizados o bien destinados a las operaciones de valorización (reciclado) establecidas en, entre otros, el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los RCD.

Se presenta a continuación una estimación de las cantidades de residuos que serán generadas por las alternativas analizadas.

ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RCD (m^3)		ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS			
17 01 01	Hormigón	4.489,15	4.626,49
17 04. METALES			
17 04 05	Hierro y acero	674,76	695,40
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS			
17 04 05	Tierras y piedras	615.332	653.508

Tabla 8. Estimación de generación de residuos en la fase de construcción.

5.3.2. Generación de residuos prevista para la fase de explotación

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos ocupadas por las infraestructuras si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

La ocupación permanente de suelos estimada para la fase de explotación se muestra en la siguiente tabla y, tal y como se puede apreciar en la misma, será similar para ambas alternativas.

	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEFINITIVA (m^2)	3.744,92	3.859,50
LONGITUD DE LA TRAZA (Km)	5,295	5,457

Tabla 9. Estimación de superficie de ocupación definitiva y longitud de la traza.

5.4. Emisiones de partículas y Gases de Efecto Invernadero

El efecto que puede tener el proyecto sobre la calidad atmosférica se producirá principalmente durante la fase de construcción, estando constituidas por dos tipos principales: por un lado, las emisiones localizadas, que son aquellas procedentes de un flujo confinado por un conducto, canalización o chimenea localizados y, por otro lado, las emisiones difusas, que son todas aquellas que no pertenecen al tipo anterior.

Este último tipo de emisiones, las difusas, engloban las emisiones de polvo y partículas en suspensión debidas, en general, a las operaciones asociadas al movimiento de tierras (demoliciones, excavaciones, transporte, rellenos, extendido y acopios).

Por otra parte, las emisiones de GEI en una obra civil se originan debido a la combustión de carburantes de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria de obra.

5.5. Justificación de la solución adoptada

Para determinar cuál de las dos alternativas que se acaban de presentar es la que genera menor impacto ambiental, se ha tenido en cuenta la magnitud de los impactos generables por cada una de ellas.

Tal y como se explica en el apartado 7.5, dedicado a la conclusión sobre la valoración de impactos, desde un punto de vista estrictamente ambiental, se aprecian algunas diferencias entre las dos alternativas planteadas, de tal manera que la mejor alternativa es la B.

En cualquier caso, para que dicha alternativa pueda llevarse a cabo con el mínimo impacto ambiental, será preciso que se cumplan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, así como el Programa de Vigilancia Ambiental, según se especifica en este EsIA.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

Seguidamente se van a estudiar todos aquellos elementos del medio que, previsiblemente, podrían verse afectados por la realización de las obras previstas.

El ámbito de estudio sobre el que se ha realizado el Inventario Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental se circunscribe al área que se detalla en *el Plano 001 "Situación y emplazamiento"*. Tal y como puede observarse en dicho plano, el inventario ambiental que se presenta en este capítulo se ha realizado para una zona amplia, más allá de las propias zonas de afección directa de las obras de construcción, con el fin de conocer en profundidad el estado ambiental de la zona y, en su caso, detectar áreas próximas a la zona de obras que, ya sea en la fase de construcción, ya sea en la de explotación, pudieran tener valores ambientales relevantes que pudieran verse afectados por los impactos incluidos en este Estudio o, incluso, por impactos que no hayan podido preverse en éste. Por ello, salvo que se especifique lo contrario, el ámbito geográfico de cada alternativa comprende una superficie correspondiente a una franja de 200 m de ancho a cada lado del eje o trazado de la infraestructura proyectada, es decir, se ha planteado un ***buffer* o área de influencia de 400 m** para la realización del inventario ambiental de cada una de las alternativas analizadas (Figura 11 y Figura 12). De esta manera, se pretende abarcar todos los elementos susceptibles sobre los que las alternativas contempladas pudieran tener una influencia significativa o, dicho en otras palabras, se pretende garantizar que todas las acciones asociadas con las alternativas presentadas en el estudio informativo, sean directas (la propia traza y sus salidas de emergencia) o indirectas (infraestructuras auxiliares, temporales y permanentes), sean tenidas en consideración a la hora de realizar la valoración.

En el *Plano 002 "Alternativas"* se muestra de manera detallada la localización de las dos alternativas del trazado.

En relación con la elaboración del Inventario Ambiental de este capítulo, hay que indicar que las capas temáticas ambientales empleadas, salvo que se especifique lo contrario, se han obtenido del portal GeoEuskadi[1], la Infraestructura de Datos Espaciales de Euskadi, dependiente del Gobierno Vasco (ver apartado 14, donde se presenta una relación de las capas temáticas empleadas).

Figura 11. Buffer (área de influencia) empleado para la realización del inventario ambiental de la Alternativa A.

[1] http://www.geo.euskadi.eus/s69-15375/es/

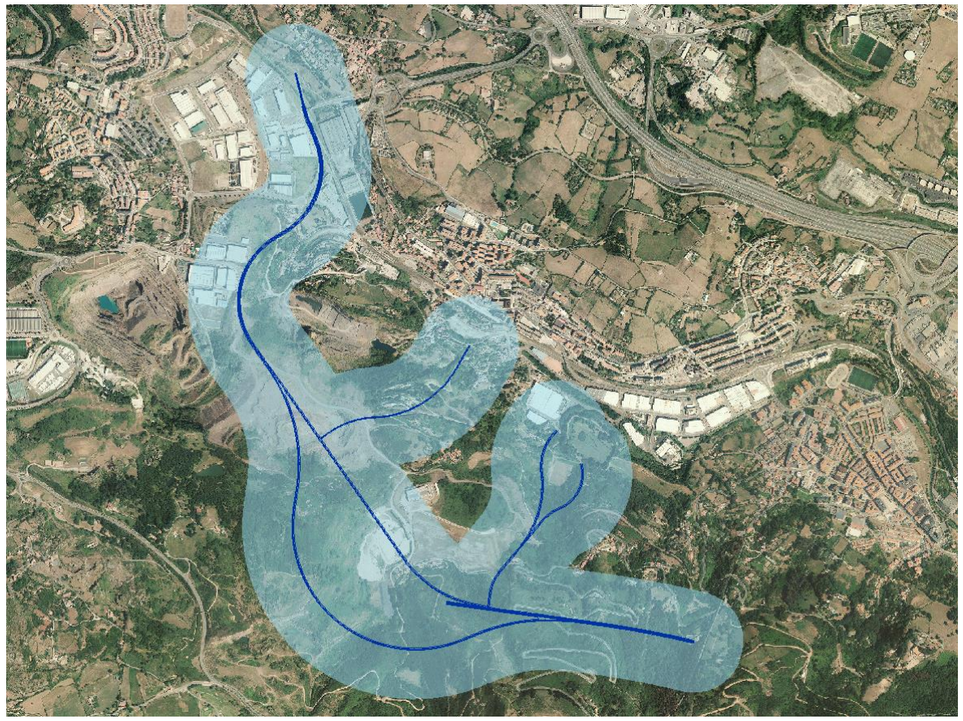


Figura 12. Buffer (área de influencia) empleado para la realización del inventario ambiental de la Alternativa B.

6.1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El clima es un aspecto fundamental a analizar, ya que incide directamente en otros factores ambientales, tales como el tipo de suelo, la vegetación y la fauna.

Para conocer la tendencia climática del ámbito de actuación, es preciso tener estadísticas a largo plazo, por lo que se han extractado los datos de la publicación denominada "*Guía resumida del clima en España 1981-2010*" [1]. Los valores se han obtenido de las series originales, no sometidas a tratamientos de homogeneización ni relleno de lagunas.

La estación meteorológica corresponde a la de Bilbao Aeropuerto, a unos 5 km al noreste de la zona de actuación y reporta los valores climáticos normales teniendo en cuenta un periodo de 30 años, referido al periodo 1981-2010 (Tabla 10).

Estación	Coordenadas UTM. CRS: ETRS89, 30N		Cota (m)
	X	Y	
1082 Bilbao Aeropuerto	510333	4793936	42

Tabla 10. Datos generales de la estación utilizada.

En la Tabla 11 se registran los principales parámetros meteorológicos:

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Año
Tª media (Cº)	9.3	9.7	11.5	12.6	15.7	18.4	20.4	20.9	19.2	16.4	12.4	9.9	**14.7**
Tª media de las máximas (Cº)	13.4	14.3	16.5	17.6	20.8	23.4	25.4	26.0	24.6	21.4	16.6	13.9	**19.5**
Tª media de las mínimas (Cº)	5.1	5.1	6.4	7.6	10.6	13.4	15.4	15.7	13.8	11.4	8.1	5.9	**9.9**
Régimen pluviométrico (mm)	120	86	90	107	78	60	50	76	73	111	147	122	**1134 (total)**

Tabla 11. Valores climáticos normales de la estación de Bilbao Aeropuerto periodo 1981-2010.

Adicionalmente, se ha realizado un diagrama ombrotérmico de Walter-Gaussen (Figura 13) que refleja estos datos de temperaturas y precipitaciones medias mensuales. Esto permite estudiar las oscilaciones térmicas anuales, la distribución de las precipitaciones a lo largo del año y los periodos secos y húmedos.

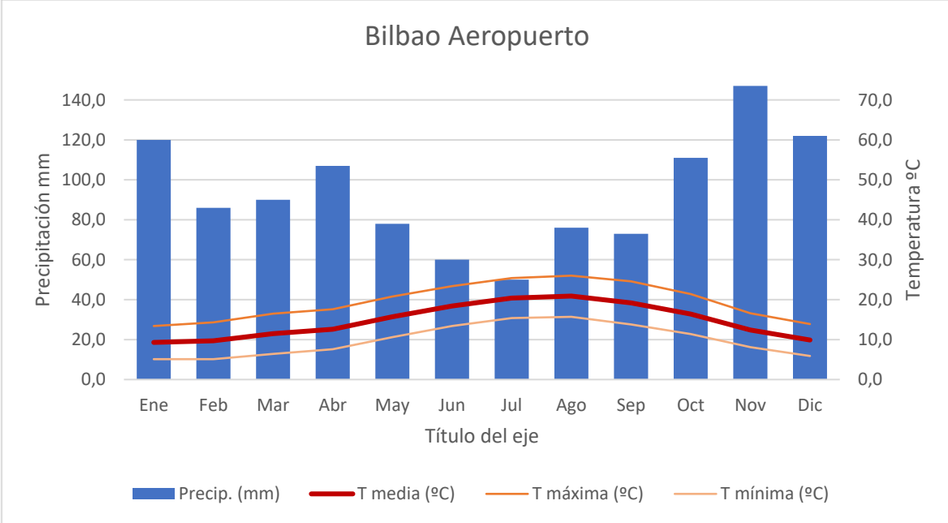


Figura 13. Diagrama ombrotérmico de la estación de Bilbao Aeropuerto

Podemos observar que la temperatura media en esta estación es de unos 14,7 ºC, con una temperatura media de 19,9 ºC en verano y de unos 9,6 ºC en invierno. Las temperaturas máximas se producen en los meses de verano, alcanzando los

valores máximos en el mes de agosto, con un valor medio que ronda los 26 ºC. Las mínimas se producen en los meses de diciembre, enero y febrero, con unos valores medios entorno a los 5,3 ºC. En resumen, la temperatura destaca por ser moderada y tener unos inviernos suaves.

En cuanto al régimen pluviométrico, la precipitación anual total es de 1134 mm, siendo la media anual de 93,3 mm. Los mínimos pluviométricos se dan en los meses de verano (junio, julio) mientras que los máximos de precipitación ocurren en los meses de otoño e invierno (octubre, noviembre, diciembre y enero). Se puede observar en el diagrama ombrométrico que no existe estación seca. Por todo ello, se puede afirmar que el ámbito de estudio presenta rasgos claros del clima de la vertiente atlántica. Se trata de un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas y caracterizado por la alta frecuencia de precipitaciones. Se denomina clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico.

El océano Atlántico ejerce una influencia notoria en este clima, ya que las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas. El factor orográfico explica la gran cantidad de lluvias de toda la vertiente atlántica del País Vasco, entre 900 y más de 2.000 mm de precipitación media anual.

Por último, en la Tabla 12 se incluyen las medias mensuales de los vientos para el periodo 1981-2010 en la estación del Aeropuerto de Bilbao. Los datos de la velocidad media del viento se expresan en km/h. La dirección dominante es la del noroeste, seguida del viento del sureste.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
1082 Bilbao Aeropuerto	11,72	11,76	12,54	13,46	12,54	11,73	11,46	10,76	10,25	10,45	10,56	11,65	11,57

Tabla 12. Racha de viento en el mes/año (Dirección y Velocidad en km/h). Periodo 1981-2010 en estación del Aeropuerto de Bilbao.

6.1.1. CONSIDERACIONES DEL IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL CLIMA

Según estimaciones de RENFE, el ferrocarril es el medio que realiza unas menores emisiones de CO_2 por unidad transportada, entre 3 y 5 veces menos que viajando por carretera y entre 7 y 10 veces menos que viajando en avión. Renfe ha reducido en un más de un 45% sus emisiones por unidad transportada desde 1990.

Estas menores emisiones son debidas a:

Consumo eléctrico: Consumo eficiente

La utilización del freno regenerativo, tecnología de generación de energía por el motor en el proceso de frenado, permite que algunos trenes devuelvan a la red un más de un 6% de la energía.

Los avances tecnológicos continuos incorporados en nuevos trenes permiten ahorrar, incluso, un 30% de energía, minimizando los efectos ambientales de nuestros servicios.

Utilización de energías renovables

El consumo de energía eléctrica permite la utilización de energías renovables, a diferencia de otros modos de transporte dependientes del petróleo.

Con el aumento sostenido de la cuota de energías renovables en el mix nacional y con la posibilidad de contratar energías limpias las emisiones de CO_2 debidas al ferrocarril se están reduciendo de forma drástica.

Transporte Público: Menor consumo de energía

El ferrocarril, al igual que otros modos de transporte colectivo, realiza un menor consumo de energía al realizar un aprovechamiento más eficiente de las plazas que los modos de transporte privados.

Estos factores provocan que el ferrocarril consuma entre 3 y 5 veces menos que otros modos por unidad transportada.

Reducción de las emisiones contaminantes locales

El tren, al consumir preferentemente energía eléctrica, reduce considerablemente la emisión de contaminantes atmosféricos locales, causantes de graves enfermedades según la Organización Mundial de la Salud, como son los óxidos de azufre y de nitrógeno, el monóxido de carbono, las partículas en suspensión o los compuestos orgánicos volátiles, evitando el aumento de la polución atmosférica en las ciudades causada por los modos de transporte por carretera.

6.2. ATMÓSFERA

Para el análisis de la calidad del aire del ámbito de estudio, se ha consultado la información del "**Perfil Ambiental de Euskadi 2016**, **aire"** [2], en el que se presentan resultados de calidad de aire para el periodo 2005-2015.

En dicho documento se indica que la evaluación de la calidad del aire en el territorio vasco se determina mediante el denominado Índice de la Calidad del Aire (ICA). El ICA sirve para informar a la población, de una forma sencilla e intuitiva, sobre el estado de la calidad del aire. Es un valor adimensional, que compara las concentraciones atmosféricas de los diferentes contaminantes, con los niveles máximos establecidos en la normativa en vigor, los cuales han sido establecidos en aras a proteger la salud y el medio ambiente.

El Índice de Calidad del Aire (ICA) diario se calcula a partir de los datos registrados en las estaciones de la Red de Calidad de Aire del Gobierno Vasco, utilizando los 24 datos horarios del día anterior. Los criterios establecidos para su cálculo son los siguientes:

- Se proporciona un ICA global por estación, definido por el contaminante que peor concentración haya registrado.
- Se clasifican las concentraciones registradas según 5 categorías; muy buena, buena, mejorable, mala y muy mala.
- Para realizar el cálculo, y asignar las categorías, se consideran los valores y el periodo de promedio establecidos en el Anexo I del R.D. 102/2011, es decir:
    - Para NO_2: se utiliza el máximo diario.
    - Para CO y Ozono: se utiliza el máximo diario de las medias móviles octohorarias.
    - Para el SO_2, PM_{10} y $PM_{2,5}$: se utiliza el promedio diario.

De esta manera, el ICA establece las categorías listadas en la Tabla 13 de calidad para el aire:

ICA DIARIO Estado calidad del aire	NO_2	SO_2	CO 8h	O3 8h	PM_{10}	$PM_{2.5}$
Muy buena	0-50	0-50	0-5	0-60	0-25	0-16
Buena	50-100	50-85	5-7	60-100	25-50	16-33
Mejorable	100-200	85-125	7-10	100-140	50-65	33-39
Mala	200-400	125-200	10-15	140-160	65-85	39-50
Muy mala	400-10000	200-10000	15-50	160-500	85-10000	50-10000

Tabla 13. Rangos utilizados para el ICA DIARIO.

La evaluación de la calidad del aire mediante el ICA se realiza de acuerdo con la división que tiene el territorio vasco en zonas y aglomeraciones.

La zonificación consiste en delimitar porciones del territorio a efectos de gestionar la calidad del aire. La zonificación técnico-administrativa que se utiliza para la evaluación oficial de la CAPV, la cual se envía al ministerio anualmente y éste la remite a Europa divide a la comunidad en 8 zonas. Esta definición se hace por cuencas aéreas de orografía similar en las que los niveles de contaminantes están influidos fundamentalmente por las mismas fuentes y por los mismos procesos de transporte de la masa aérea desde dichas fuentes. La zonificación del territorio depende también del contaminante.

En el caso del SO_2, NO_2, CO y partículas se utiliza la siguiente zonificación:

- Encartaciones- Alto Nervión.
- Bajo Nervión.
- Kostaldea.
- Donostialdea.
- Ibaizabal-Alto Deba.
- Goierri.
- Llanada Alavesa.
- País Vasco-Ribera.

El ámbito del estudio de Impacto se encuentra en la **zona de calidad de aire "Bajo Nervión"**, tal y como se puede ver en el *Plano 003 "Zonas y Estaciones de Calidad de Aire".* Cada zona de calidad de aire cuenta con una serie de estaciones de calidad, a partir de las cuales se obtienen los datos de calidad que se utilizan para el cálculo del ICA. El ICA global para una zona de calidad de aire se calcula como

el peor valor de los ICA individuales. Según los datos presentados en el Perfil Ambiental de Euskadi de 2016, la zona de Bajo Nervión ha presentado, en el periodo 2005-2015 una calidad de aire (ICA global) **predominantemente buena o muy buena**, especialmente en los últimos años, tal y como puede verse en la Figura 14.

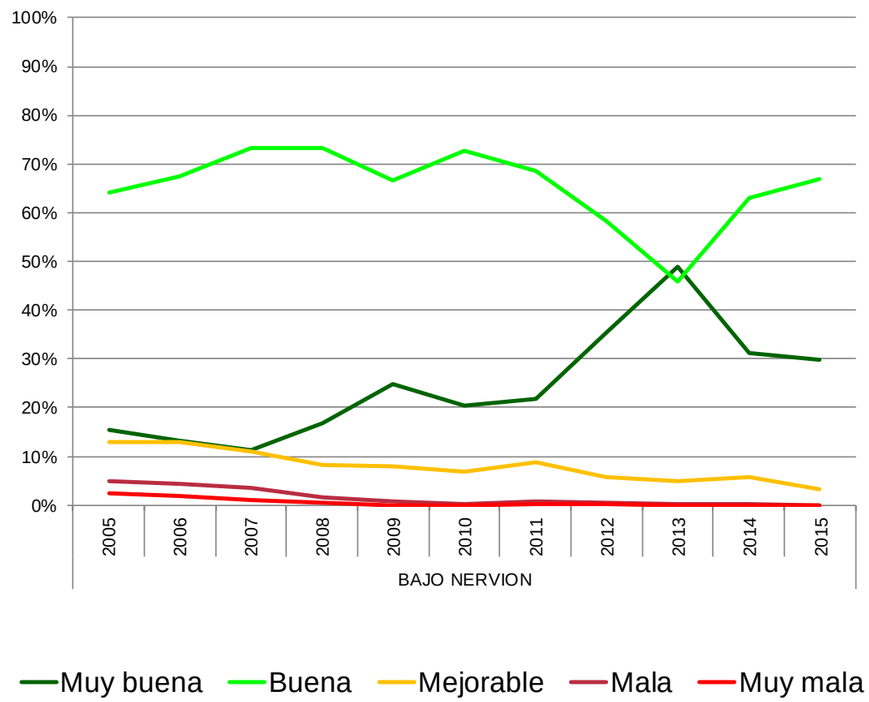


Figura 14. Resultados de calidad de aire (ICA global) en la zona de calidad de aire "Bajo Nervión". Fuente: Perfil Ambiental de Euskadi 2016, Aire, Gobierno Vasco.

6.3. CONDICIONES ACÚSTICAS

La descripción de las condiciones acústicas de las Alternativas A y B se basa en el Estudio de Impacto Acústico realizado para el proyecto de la VSF por ETS [3].

6.3.1. SITUACIÓN ACÚSTICA PRE-OPERACIONAL

Según los datos del mencionado Estudio de Impacto Acústico [3], en el ámbito de estudio de las Alternativas A y B, solo se superan los 55 dB(A) durante la noche en la zona más próxima a los ejes de tráfico principales, mientras que en general, los niveles de ruido se encuentran por debajo, siendo muy bajos en la mayor parte de la zona.

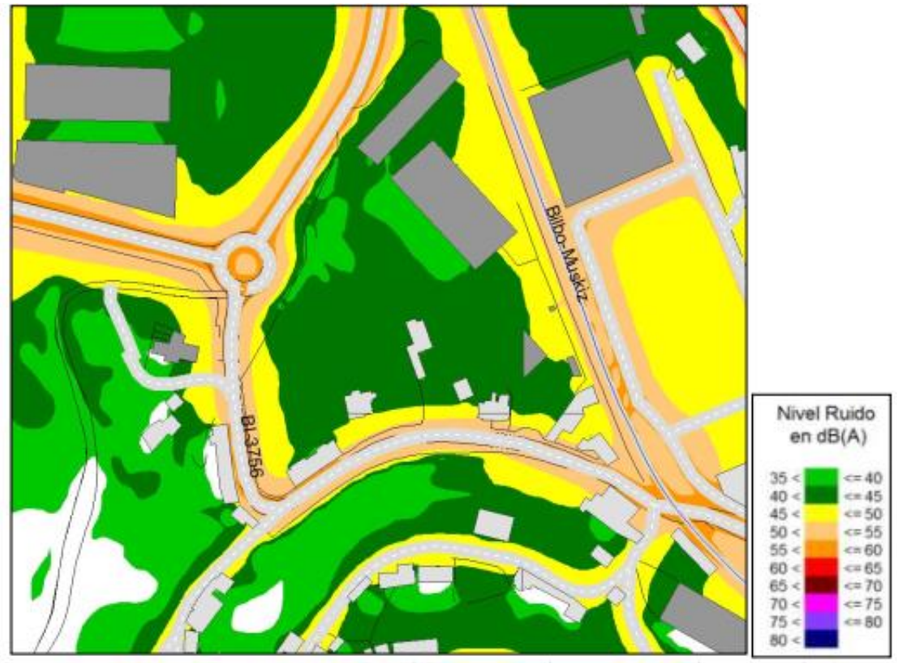


Figura 15. Mapa de ruido en la situación pre-operacional. Fuente: [4].

En cuanto a los niveles en fachadas, se observa que ningún edificio tendrá niveles de ruido superiores a los OCA aplicables a áreas residenciales, situándose entre 50 y 55 dB(A) en los edificios más afectados, que son los más próximos a la carretera BI-3756.

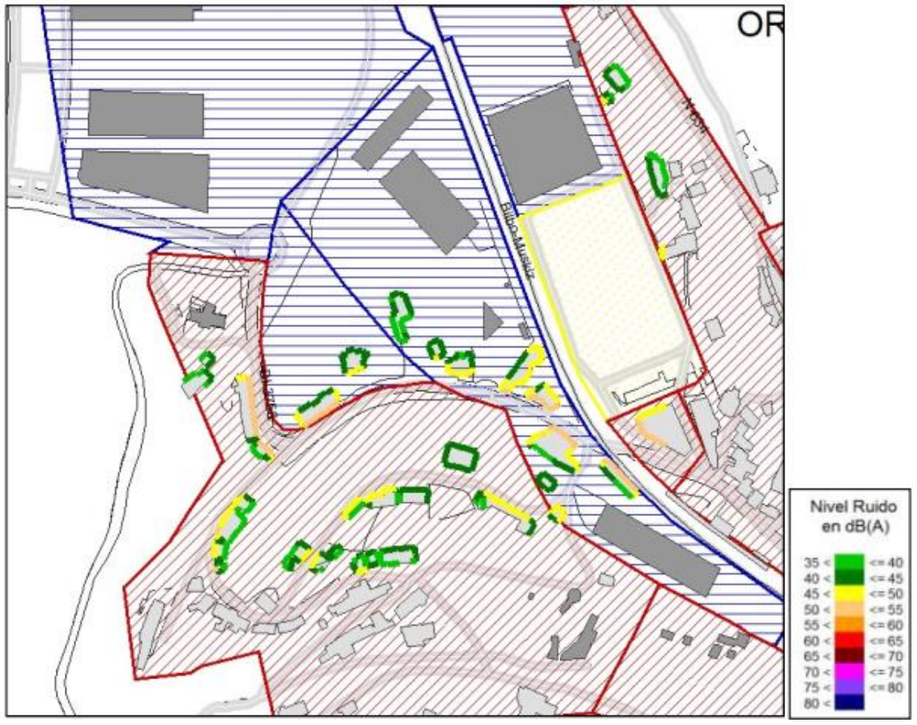


Figura 16. Niveles de ruido en la situación pre-operacional. Periodo noche (Ln). Se muestra el periodo nocturno, por ser el más desfavorable; los resultados en fachada representan los niveles en la planta más afectada. Fuente: [4].

Complementariamente a lo ya comentado, se han realizado mediciones acústicas en dos puntos representativos de esta zona, en los que se han realizado mediciones acústicas de corta duración (15-20 minutos), durante los periodos día y noche. Los resultados muestran que ambos son puntos muy tranquilos, con niveles de ruido bajos.

6.3.2. CONDICIONES ACÚSTICAS DE LA ALTERNATIVA A

Para el caso de la Alternativa A, el alcance de dicho estudio comprende las viviendas afectadas por el proyecto de construcción de la variante sur ferroviaria de Bilbao, en varias zonas, incluyendo las localizadas en el emboquille de las Alternativas A del barrio de Bañales en Ortuella, objeto del presente EsIA.

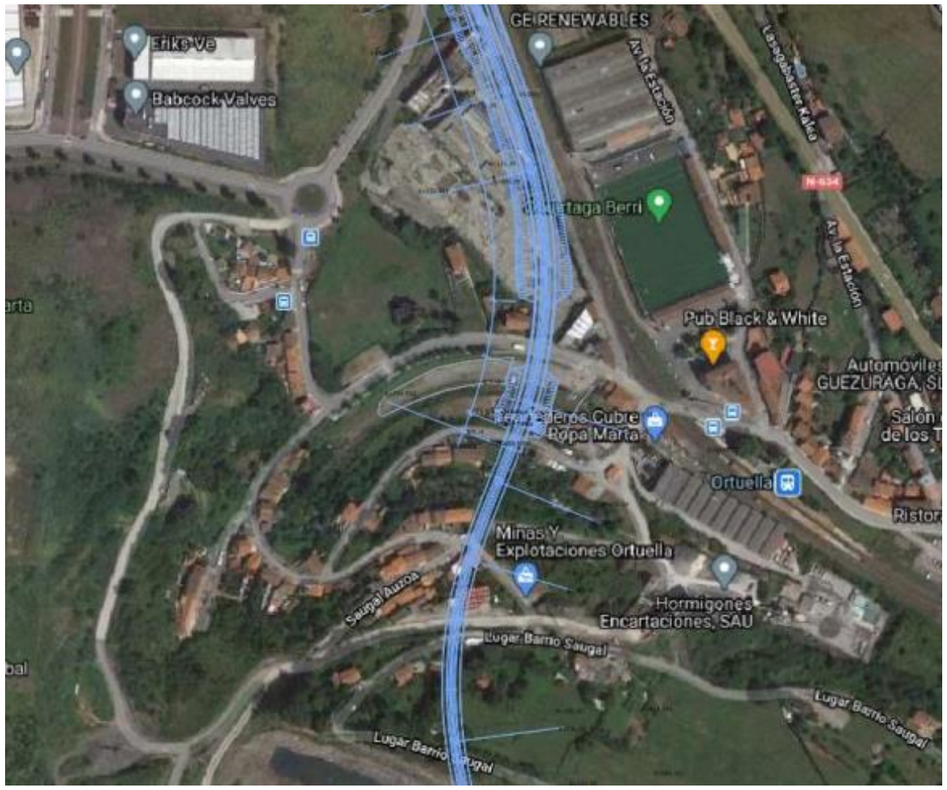


Figura 17. Ámbito del Estudio del Impacto Acústico de la Alternativa A. Fuente: [4].

6.3.2.1. SITUACIÓN ACÚSTICA EN FASE DE OBRAS

En la fase de obras, en las viviendas más afectadas por el ruido de la maquinaria de obra se prevé alcanzar niveles de ruido entre 70 y 75 dB(A) durante los tres periodos del día, ya que las obras en esta zona se realizarán durante las 24 horas, tal y como se observa en las siguientes imágenes, que muestran la afección en fachadas en la planta más desfavorable para los periodos día y noche (para la tarde se obtendrán niveles similares a la noche, si bien el valor a cumplir es mayor).

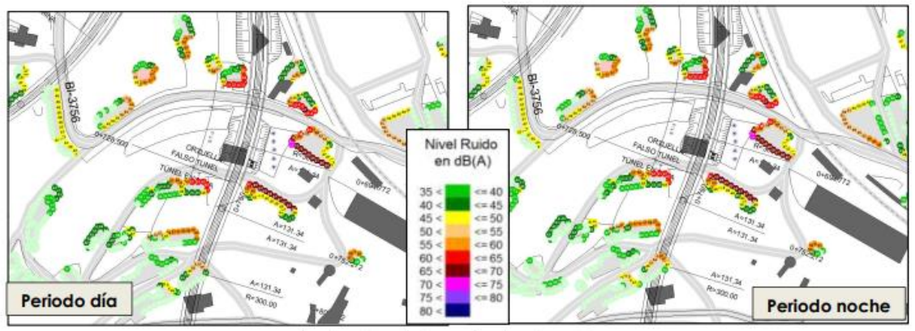


Figura 18. Niveles de ruido en fachada en fase de obras. Fuente: [4].

Por tanto, en el escenario previsto, se prevé incumplir los valores OCA establecidos por la legislación (Ld= 68 dB(A) y Ln= 58 dB(A)) para los tres periodos, superando durante la noche estos OCA en más de 10 dB(A).

6.3.2.2. SITUACIÓN POST-OPERACIONAL

En la situación post-operacional (fase de explotación) se ha analizado el cumplimiento de los valores límite aplicables para los edificios ubicados en suelo urbano o urbanizable (ruido estructural).

Así, por lo que se refiere a las potenciales molestias por ruido estructural, en la siguiente figura se presentan los edificios en función del riesgo de molestia debido al ruido estructural, indicando en rojo los que presentan un riesgo alto de molestia (LAeq superior a 25 dB(A)), en naranja los que presentan un riesgo medio (LAeq entre 20 y 25 dB(A)) y en verde los que presentan un riesgo bajo (LAeq inferior a 20 dB(A)).

Figura 19. Molestias a edificios por ruido estructural. Fuente: [4].

Como se puede apreciar en la figura precedente, en la situación post-operacional existirían 25 edificios con potencial superación de los 25 dB(A).

6.3.3. CONDICIONES ACÚSTICAS DE LA ALTERNATIVA B

La descripción de las condiciones acústicas de la Alternativa B se basa en el estudio acústico realizado para el proyecto de la VSF por ETS [3]. El alcance del estudio comprende las viviendas afectadas por el proyecto de construcción de la variante sur ferroviaria de Bilbao, en el entorno del emboquille de la Alternativa B, en el barrio de Bañales en Ortuella.

Figura 20. Ámbito del Estudio de Impacto Acústico en el barrio de Bañales. Fuente: [3]

6.3.3.1. SITUACIÓN ACÚSTICA EN FASE DE OBRAS

En la fase de obras, en las viviendas más afectadas, se prevé alcanzar niveles de ruido entre 70 y 75 dB(A) durante los tres periodos del día, ya que las obras en esta zona se realizarán durante las 24 horas, tal y como se observa en las siguientes imágenes, que muestran la afección en fachadas en la planta más desfavorable para los periodos día y noche (para la tarde se obtendrán niveles similares a la noche, si bien el valor a cumplir es mayor).

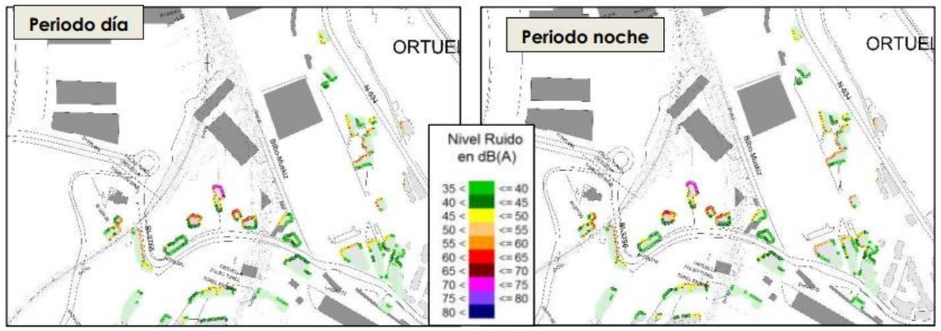


Figura 21. Niveles de ruido en fachada en fase de obras. Fuente: [3].

Por tanto, en el escenario previsto, se prevé incumplir los valores OCA establecidos por la legislación (Ld= 68 dB(A) y Ln= 58 dB(A)) para los tres periodos, superando durante la noche estos OCA en más de 10 dB(A).

6.3.3.2. SITUACIÓN POST-OPERACIONAL

En la situación post-operacional (fase de explotación) se ha analizado el cumplimiento de los valores límite aplicables para los edificios ubicados en suelo urbano o urbanizable (ruido estructural).

Así, por lo que se refiere a las potenciales molestias por ruido estructural, en la siguiente figura se presentan los edificios en función del riesgo de molestia debido al ruido estructural, indicando en rojo los que presentan un riesgo alto de molestia (LAeq superior a 25 dB(A)), en naranja los que presentan un riesgo medio (LAeq entre 20 y 25 dB(A)) y en verde los que presentan un riesgo bajo (LAeq inferior a 20 dB(A)).

Figura 22. Afección por ruido estructural. Fuente: [3].

Como se puede apreciar en la figura precedente, en la Alternativa B se detectan 10 edificios que, en fase de obras, podrían presentar niveles de ruido superior a los 25 dB(A).

6.4. CONDICIONES VIBRATORIAS

6.4.1. CONDICIONES VIBRATORIAS DE LA ALTERNATIVA A

Para conocer las condiciones vibratorias del ámbito de estudio se ha analizado el cumplimiento de los OCA (Objetivos de Calidad Acústica) de vibraciones aplicables a uso residencial para todos los edificios residenciales.

Por lo que se refiere al cumplimiento de los OCA, en la siguiente figura se presentan los edificios en los que se prevé la superación de los objetivos de calidad acústica aplicables (75 adB).

Figura 23. Afección por vibraciones. Fuente: [4].

Como se puede apreciar en la figura anterior, existen 16 edificios que podrían presentar niveles de vibraciones superiores a los 75 adB.

6.4.2. CONDICIONES VIBRATORIAS DE LA ALTERNATIVA B

Para conocer las condiciones vibratorias del ámbito de estudio se ha analizado el cumplimiento de los OCA (Objetivos de Calidad Acústica) de vibraciones aplicables a uso residencial para todos los edificios residenciales.

Por lo que se refiere al cumplimiento de los OCA, en la siguiente figura se presentan los edificios en los que se prevé la superación de los objetivos de calidad acústica aplicables (75 adB).

Figura 24. Afección por vibraciones. Fuente: [3].

Como se puede apreciar en la figura anterior, existen 9 edificios que podrían presentar niveles de vibraciones superiores a los 75 adB.

6.5. USOS DEL SUELO

Para conocer los usos del suelo del ámbito de estudio se ha utilizado la base de datos *CORINE Land Cover*, (*Coordination of Information on the Environment*); este proyecto, también conocido por el acrónimo CLC, desarrolla la creación de una base de datos sobre la cobertura y uso del territorio en la Unión Europea. CORINE está dirigido por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), en Copenhague, donde se analizan los datos recogidos por los sensores remotos [5].

En *el Plano 004 "Usos del Suelo"* se muestran los usos de suelo presentes en el área de influencia de cada una de las alternativas y en la siguiente tabla se resumen las superficies ocupadas por cada uno de ellos (en Ha).

CODE	Usos del Suelo (CLC)	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
111	Tejido urbano continuo	24,566	20,688
121	Zonas industriales o comerciales	1,395	5,815
131	Zonas de extracción minera	27,817	53,621
231	Prados y praderas	6,406	5,369
322	Landas y matorrales mesófilos	92,153	85,244
324	Matorral boscoso de transición	95,328	96,141

Tabla 14. Usos de suelo por el que atraviesa cada alternativa y la proporción del terreno que ocupa.

6.6. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En la documentación del estudio informativo existe un anejo de geología (Anejo 04, Geología y Geotecnia), pero en este apartado únicamente se han empleado aquellos aspectos que se han considerado que discriminan ambientalmente entre las alternativas planteadas.

6.6.1. ENCUADRE REGIONAL GEOLÓGICO

Geológicamente el ámbito de estudio se encuadra dentro del Anticlinorio de Bilbao, anticlinorio modelado por la orogenia Alpina, que deformo y plegó los materiales sedimentarios acumulados en la Cuenca Vasco Cantábrica. El plegamiento de la Cuenca Vasco Cantábrica elevó el relieve, dando origen a la Cadena Vasco Cantábrica. La citada Cadena constituye una prolongación de la Cadena Pirenaica, ambas de origen alpino. Los materiales que la constituyen forman una acumulación sedimentaria con forma de cuña, de espesor creciente de Sur a Norte.

Los materiales que la constituyen forman una acumulación sedimentaria con forma de cuña, de espesor creciente de sur a norte y que se subdividen en dos la Norte y la Sur. La Norte está separada en dos dominios a través de la falla de Bilbao-Alsasua; el Dominio del Arco Vasco y el Dominio de la Plataforma Alavesa-Anticlinorio de Bilbao.

Geológicamente la zona afectada pertenece casi en su totalidad al Cretácico Inferior donde se pueden apreciar **litologías compuestas por areniscas y calizas** del Aptiense **y calizas margosas, margas, areniscas y limolitas** del Aptiense-Albiense Medio. Estos dos grandes paquetes litológicos pertenecen a la Unidad Urgoniana o Complejo Urgoniano y representan un conjunto sedimentario extremadamente potente que abarca procesos y episodios fundamentalmente continentales en el caso del Aptiense y marinos en el Aptiense-Albiense Medio. En otras palabras, se trata de un conjunto rocoso arrecifal y paraarrecifal caracterizado

por la presencia de calizas de rudistas y corales, acompañadas de sedimentos terrígenos asociados (principalmente limolitas y areniscas).

Se han diferenciado varias unidades tectosedimentarias en base a criterios paleogeográficos y tectónicos, separadas entre sí por accidentes estructurales (Figura 25). Los trazados de las alternativas A y B se enmarcan en su mayoría dentro de la denominada Unidad de Yurre.

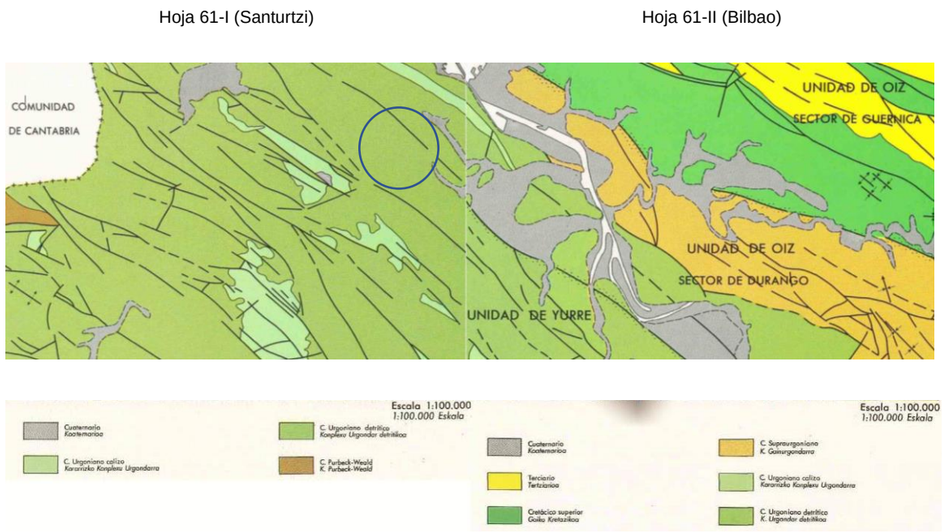


Figura 25. Esquema de las Unidades Tectosedimentarias presentes en la región. En color azul se presenta la zona aproximada en la que estarían ubicadas las alternativas analizadas (elaboración propia sobre el Mapa Geológico del País Vasco a escala 1:25.000, hojas 61 – I Santurtzi y 61 – II Bilbao)

No se conservan rocas de emplazamiento posterior a éstas, aunque sí se han reconocido en la zona **depósitos cuaternarios** de origen fundamentalmente coluvial y aluvial (de estos últimos destacan por su extensión los asociados al Arroyo Ballonti, en las inmediaciones de Trápaga).

Es de reseñar también la existencia de importantes acumulaciones de **rellenos antrópicos**, tanto de vías de comunicación, como de urbanizaciones, y de distintos tipos de vertidos, entre los que se incluyen los de procedencia minera, que pueden alcanzar espesores decamétricos. Se caracterizan por la heterogeneidad y diversidad en cuanto a granulometría y naturaleza de los materiales que los constituyen, pudiendo encontrar limos, arenas y gravas, junto con tierra vegetal y restos dispersos de materiales de construcción (fragmentos de ladrillos, etc.). Los más representativos suelen corresponder a escombreras, balsas de explotaciones abandonadas, vertederos y rellenos destinados a la construcción de obras civiles. En los entornos urbanos de Trápaga la presencia de estos rellenos es generalizada en toda la superficie.

En resumen, en cuanto a la geología del ámbito de estudio, se compone principalmente por “areniscas de grano fino y limolitas calcáreas masivas” y por “depósitos antropogénicos” y, en menor medida, por otra serie de formaciones, como las calizas urgonianas o las margas y/o limolitas calcáreas o silíceas (Tabla 15).

Geología	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
000 - Embalse		0,269
041 - Calizas urgonianas masivas o en bancos m,tricos, con rudistas y corales. Localmente olistolitos	38,166	40,282
043 - Calizas urgonianas impuras	1,762	1,762
047 - Margas y/o limolitas calcáreas o silíceas. Margocalizas, calcarenitas, lutitas y areniscas	17,18	17,027
091 - Margas, margocalizas. brechas y turbiditas. Limolitas y areniscas. Calcarenitas y margas. Margas con	1,479	0,961
093 - Areniscas de grano fino y limolitas calcáreas masivas	116,773	115,758
191 - Depósitos antropogénicos	72,302	90,818

Tabla 15. Geología en relación con cada una de las alternativas analizadas.

En el *Plano 005 “Geología*” se representa geográficamente las características geológicas del ámbito de estudio.

6.6.2. PATRIMONIO GEOLÓGICO

El patrimonio geológico es, según la *Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*: “*el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida*”.

El inventariado del patrimonio geológico conlleva la identificación y selección de ciertos lugares que presentan algún grado de “singularidad” en virtud de una serie de valores (rareza, importancia, representatividad, interés, etc.). Las figuras que se han tenido en cuenta son los Puntos de Interés Geológico (PIG), los Lugares de Interés Geológico (LIG) y las Áreas de Interés Geológico.

Los puntos, lugares y áreas de interés geológico que se encuentran dentro del ámbito de desarrollo de las alternativas planteadas se pueden observar en el *Plano 006 "Patrimonio geológico"* y se describen a continuación.

6.6.2.1. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

El inventario de Lugares de Interés Geológico se concibe como la base para la elaboración de la Estrategia de Geodiversidad del País Vasco.

Existe un LIG en el ámbito de desarrollo de las alternativas planteadas, concretamente el **LIG 140 "Mina interior y corta de Bodovalle"**. Se trata de una explotación minera a cielo abierto (corta) es un hueco de unos 700 por 350 m y 150 m de desnivel (hasta los 35 m por debajo del nivel del mar).

En el pasado presentó interés económico para actividades extractivas de hierro y en la actualidad presenta interés muy alto como yacimiento mineral. También destaca su interés cultural debido a que la explotación del hierro en la margen izquierda fue fundamental para comprender el desarrollo económico y social de la comarca del Gran Bilbao. Se trata de la corta más grande y espectacular; declarada **Bien Cultural en la categoría de conjunto monumental** (sesión del Consejo de Gobierno del 22/11/2011).

La zona de la mina que se encuentra dentro del ámbito de estudio corresponde a la parte menos explotada y a su vez, el tramo que interseca este LIG corresponde a la parte que transita por túnel (el trazado se ubicaría a más de 300 m de distancia en vertical de la mina).

La superficie de este LIG potencialmente afectable por cada una de las alternativas analizadas se presenta en la siguiente tabla.

LIG	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
LIG 140 "Mina interior y corta de Bodovalle"	18,12	29,096

Tabla 16. Superficie de LIG potencialmente afectable por cada alternativa.

6.6.2.2. PUNTOS Y ÁREAS DE INTERÉS GEOLÓGICO

La información de los puntos y las áreas de interés geológico proviene de los Estudios Geomorfológicos Analíticos realizados por las Diputaciones Forales y el Gobierno Vasco entre los años 1984 y 1994. Según su extensión o dimensión principal se catalogan como puntos, recorridos o áreas de interés geológico. Cada rasgo se identifica con un código (número) correlativo seguido de la valoración global de su interés y de su denominación.

En el ámbito de las alternativas de trazado planteadas, existen los siguientes Puntos y Áreas de Interés Geológico (Tabla 17 y Tabla 18):

CODIGO	DENOM.	DESCRIPCIÓN	MUNICIPIO	FRAGILIDAD	ALT. A	ALT B
0279	Cantera, serie calizas	Serie calcarenitas en una explotación de grandes dimensiones.	Ortuella	Baja	X	X
0280	Frente areniscos	Perteneciente a la formación Eretza.	Ortuella	Baja	X	X
0296	Turbiditas	Se caracteriza por contenter turbiditas distales silíceas alternantes con margas	Ortuella	Baja	X	X

Tabla 17. Características de los PIG que se encuentran dentro del ámbito de estudio.

CODIGO	DENOM	DESCRIPC00	MUNICIPIO	FRAGILIDAD	Alt. A	Alt. B
274	Lapiaz	Paisaje característico producto de la meteorización de calizas.	Abanto	Media	X	X
264	Zona minera	Gallarta-La arboleda, importante explotación minera.	Abanto	Baja	X	X
280	Frente areniscoso	Perteneciente a la formación Eretza.	Ortuella	Baja	X	X
284	Arrastre de falla	Anticlinal de arrastre en falla normal que separa la formación Eretza de las calizas de arboleda.	Valle de Trápaga-Trapagaran	Baja	X	X
279	Cantera, serie calizas	Serie calcarenitas en una explotación de grandes dimensiones.	Ortuella	Baja	X	X
278	Corta, serie calizas	Corta circular de grandes dimensiones, serie del Aptiense inferior medio, formación Eretza calizas serie de Gallarta, calizas nodulosas.	Abanto	Baja		X

Tabla 18. Áreas de interés geológico que se encuentran en el ámbito de las alternativas analizadas.

6.6.3. GEOMORFOLOGÍA

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 el *Plano 007 "Geomorfología"* se pueden identificar 8 tipologías diferentes, **predominando las zonas de escombreras y rellenos**; así mismo, cabe señalar que la mayor parte del ámbito de estudio no dispone de datos geomorfológicos (Tabla 19).

Geomorfología	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Zona sin informaci¢n / Informaziorik gabeko gunea	148,406	137,737
Escombreras y rellenos / Hondakindegiak eta betegarriak	57,655	89,488
Zona de excavaciones o/y escombreras / Indusketako edota hondakindegiko gunea	11,828	11,828
Lapiaz semidesnudo / Erdiestalitako lapiaza	19,032	13,834
Lapiaz cubierto / Lapiaz estalia	10,187	13,433
Fondo cubierto de dolina / Dolinaz estalitako hondoa	0,543	0,543

Tabla 19. Geomorfología del ámbito de estudio, para cada una de las alternativas analizadas.

6.7. HIDROGEOLOGÍA

En el siguiente apartado se describe de manera breve y simplificada las características hidrogeológicas del ámbito de estudio. Hay que señalar que, dado que existe un anejo hidrogeológico, en el presente apartado se han contemplado aquellos aspectos que se han considerado más relevantes para realizar una discriminación ambiental entre las alternativas planteadas. Así mismo, el Estudio Informativo cuenta con un anejo sobre geología y geotecnia (Anejo 04, Geología y Geotectia, Estudio Informativo) en el que se detallan aspectos concretos de la hidrogeología en relación con cada una de las alternativas planteadas.

6.7.1. HIDROGEOLOGÍA GENERAL

Desde el punto de vista de la hidrogeología, el ámbito de estudio se encuentra dentro del Dominio Estructural del Anticlinorio Sur (ES111S000023), constituido por una banda que se extiende en dirección NO-SE y que atraviesa el territorio de la CAPV, desde el Valle de Karrantza (Vizcaya), en su extremo occidental, hasta la Sierra de Aralar (Guipúzcoa) en el extremo oriental. La superficie de este dominio es de más de 2.100 km^2, con unos recursos estimados de 473 hm^3/año.

Las dos alternativas planteadas en el presente EsIA se encuentran incluidas en la **Unidad Hidrogeológica 01.08. "Aitzgorri – Amboto - Ortuella"**, tal y como se determina en el Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:1.000.000 (Instituto Geológico y Minero de España, 1991, Tabla 20.

La localización de las masas de agua subterránea, en relación con las alternativas analizadas, se presentan en el *Plano 008 "Masas de agua subterránea y Emplazamientos de Interés Hidrogeológico"*).

Esta Unidad Hidrogeológica es la unidad más extensa del País Vasco, ocupando una superficie aflorante de 717 km^2; la mayoría de ellos en la provincia de Vizcaya. Litológicamente se compone de materiales detríticos y calcáreos del Cretácico Inferior, en una estructura cabalgante con un núcleo intensamente fallado. La unidad presenta un marcado carácter kárstico.

Código Unidad Higrogeológica	Nombre Unidad Hidrogeológica	Caudal Específico (L/s/dia)	Observaciones	Observaciones Generales	Acuífero
01.08	AITZGORRI-AMBOTO-ORTUELLA	0.3-10	Las salidas de agua principales son a partir de manantiales. Existen algunos abastecimientos con aguas subterráneas. El EVE (1996) considera al menos un 30% más de recursos. Peligro de agotamiento en estiaje (CHN, 1994).	Corresponde a parte del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Sur del EVE (1996).	Aitzgorri-Amboto-Ortuella (ITGE 06. Calizas, areniscas, arcillas y limos. Cretácico inferior. Hasta 500 m. Libre)

Tabla 20. Caracterización hidrogeológica de la Unidad Hidrogeológica Aitzgorri-Amboto-Ortuella. Fuente: IGME.

6.7.2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

La *Directiva Marco del Agua 2000/60/CE* determina que los estados miembros deben llevar a cabo una caracterización inicial de todas las masas de agua subterránea y evaluar el riesgo de que no se cumplan en ellas los objetivos medioambientales establecidos. En el *artículo 5* y el *anejo II.2.1* se describen los aspectos concretos que se tienen que desarrollar en esta fase de caracterización inicial.

Las actuaciones de trazado planteadas se sitúan sobre la **masa de agua subterránea "Sopuerta"**, tal y como se puede apreciar en el *Plano 008 "Masas de agua subterránea y Emplazamientos de Interés Hidrogeológico"*. En este plano también se muestra que las alternativas planteadas estarían localizadas sobre el sector Gallarta-Galdames.

Las características generales de la masa de agua se resumen en la Tabla 21, mostrándose datos sobre el dominio al que pertenece y su superficie, así como determinadas características relativas a su relevancia hidrogeológica (grado de interés y tipología de los principales acuíferos.

Código	Nombre	D. Hidrog.	Sector	Sup. (km^2)	Tipología de los principales acuíferos	Litología de los acuíferos
ES017MSBT017.006	Sopuerta	Anticlinorio Sur	Cuaternario Sopuerta y Gallarta-Galdames	259.5	Kárstico en sentido estricto (KSS)-Detrítico no consolidado	Carbonatado

Tabla 21. Características generales de la masa de agua.

La masa de agua subterránea "Sopuerta" se compone de **formaciones permeables que se corresponden con las calizas urgonianas (KSS)**. Dicha masa de agua subterránea presenta un único punto de control de la calidad de las aguas. Se trata del punto SC43 "Aguas frías", que se sitúa a más de 6 km al sur de las actuaciones de trazado. Según este punto, la masa de agua subterránea presenta un buen estado químico y cuantitativo.

Por otro lado, centrándonos en el Sector Gallarta (sector donde discurre el trazado), adquieren notable importancia, por su extensión, los depósitos antropogénicos ligados a la actividad extractiva y que, en general, se pueden considerar de permeabilidad alta. Aunque se trata sobre todo de escombreras mineras y balsas de decantación, otros tipos de residuos, tanto urbanos como industriales han incidido fuertemente en la calidad de las aguas subterráneas y superficiales, tal y como se indica en el estudio hidrogeológico. La contaminación de las aguas es por tanto generalizada en este Sector, siendo difícil establecer relaciones causa efecto con el posible foco contaminante habida cuenta de su diversidad y de la gran cantidad de sustancias contaminantes asociadas, muchas de ellas no consideradas en los análisis químicos habituales.

Estos depósitos también inciden en el esquema general de los cursos de agua y flujos subterráneos que, junto con los afloramientos carbonatados y la intensa actividad extractiva asociada, lo dificultan considerablemente.

6.7.3. ESTIMACIÓN DE CAUDALES

Para realizar la estimación de caudales de la zona, se han consultado los siguientes documentos:

- "*Estimación de caudales en túnel y características hidroquímicas*" [6], que comprende, entre otros tramos, el trazado de la Alternativa A del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- "*Estimación de caudales de flujo en los túneles, caracterización hidroquímica y análisis de posibles afecciones a aprovechamientos de agua en la alternativa 3 de Ortuella*" [7], que abarca, entre otros tramos, la traza de la Alternativa B del presente Estudio de Impacto.

En dichos documentos se indica que:

Para el caso de ambas alternativas (A y B):

- Tronco del ramal Serantes:

  En este tramo tiene lugar el paso de falso túnel a túnel en mina, por lo que en el punto bajo tendrá lugar la llegada de agua de drenaje desde los puntos altos de los ramales Norte y Sur. Debido a la presencia de calizas, se prevé elevada permeabilidad muy cerca de la boca del túnel en mina, estimándose el caudal en 5,03 l/s. El nivel piezométrico en la zona de trinchera se halla muy próximo a la superficie del terreno.

Alternativa A

- Eje de conexión ramal Serantes 1 (ramal norte):

  La mayor parte del túnel discurre por materiales de la formación Ereza. Se obtiene un caudal de drenaje de 0,77 l/s hacia el Ramal Serantes y 15,95 l/s hacia el tronco principal del tramo Serantes-Olabeaga.

- Eje de conexión ramal Serantes 2 (ramal sur):

  Este eje de conexión discurre a cota elevada (la más alta de la traza, a 63,82 msnm) y atraviesa una zona extremadamente compleja:

  - Presencia de abundante caliza (formación Arraiz) estratificada en bancos métricos a decamétricos.

- Además, tiene lugar el contacto tectonizado entre la formación Ereza y Tejera.
- Existe una zona de intensa tectonización con importante silicificación.
- Importante presencia de zonas de fractura.

Es previsible que la permeabilidad de este sector sea elevada, lo cual afecta notablemente a los caudales de fluencia del futuro túnel. La primera estimación apunta a caudales muy importantes, por lo que esta zona debe estudiarse con especial cuidado. En principio se obtienen 27,11 l/s que se dirigen hacia el tronco de Serantes y 20,03 que se dirigen hacia el tronco principal.

Alternativa B

- Eje de conexión ramal Serantes 1 (ramal norte)

  La mayor parte del túnel discurre por materiales de la formación Ereza, pero se atraviesa una zona con caliza entre los PP.KK. 0+500 y 0+600. Posteriormente se atraviesa una zona tectonizada entre los PP.KK. 0+800 y 0+950.

  Se obtiene un caudal de drenaje de 0,72 l/s hacia el Ramal Serantes y 16,08 l/s hacia el tronco principal del tramo Serantes-Olabeaga.

  La galería de drenaje de Bodovalle, muy próxima a la conexión con el Ramal Serantes.

- Eje de conexión ramal Serantes 2 (ramal sur)

  Este eje de conexión discurre a cota elevada (la más alta de la traza, a 63,86 msnm) y atraviesa una zona extremadamente compleja desde el punto de vista geológico:

  - Presencia de abundante caliza (formación Arraiz) estratificada en bancos métricos a decamétricos.
  - Además, tiene lugar el contacto tectonizado entre la formación Ereza y Tejera.
  - Existe una zona de intensa tectonización con importante silicificación.
  - Importante presencia de zonas de fractura.

  Es previsible que la permeabilidad de este sector sea elevada, lo cual afecta notablemente a los caudales de fluencia del futuro túnel. La primera estimación apunta a caudales muy importantes, por lo que esta zona debe estudiarse con especial cuidado. En principio se obtienen 10,62 l/s que se dirigen hacia el tronco de Serantes y 25,89 l/s que se dirigen hacia el tronco principal.

	Alt. A		Alt. B	
Tramo Ramal Serantes	5,03 l/s			
Ramal Norte	0,77 l/s	15,95 l/s	0,72 l/s	16,08 l/s
Ramal Sur	27,11 l/s	20,03 l/s	10,62 l/s	25,89 l/s
Dirección	Hacia el ramal Serantes	Hacia el tramo Serantes-Olabeaga	Hacia el ramal Serantes	Hacia el tramo Serantes-Olabeaga

Tabla 22. Comparación de la estimación de caudales entre ambas alternativas. Fuente: [7], [6].

6.7.4. PUNTOS DE AGUA

Dentro del ámbito de estudio considerado, para el caso de ambas alternativas se localizan los tres puntos de agua que se presentan en la siguiente tabla (*Plano 009 "Puntos de Agua"*).

CODIGO	DENOM	POBLACIÓN	MUNICIPIO	Z	CLASE	TIPO	Alt A	Alt B
6112001	El Alcantarillón	Valle de Trapaga	Valle de Trápaga-Trapagaran	180	Manantial	Manantial	X	X
15264701	GRANADA	La Orconera	Ortuella	163	Captación superficial	Captación superficial	X	X
15269801	LA RALERA	LA RALERA	Ortuella	69	Captación superficial	Captación superficial	X	X

Tabla 23. Puntos de agua potencialmente afectables por las alternativas plantadas.

Sin embargo, el aprovechamiento de agua asociada a estos puntos no se ve afectado de manera directa por parte de la traza ferroviaria o sus salidas de emergencia [6], [7] (estudios de Inge / Ikerlur). También es importante tener en presente la existencia de un importante abatimiento asociado al bombeo sistemático de la mina de Bodovalle.

6.7.5. PERMEABILIDAD

Por lo que se refiere a la permeabilidad, en el Anejo 2, Estudio Hidrogeológico del presente Estudio de Impacto Ambiental se profundiza sobre estos aspectos, lo cual también aparece reflejado en las conclusiones de dicho estudio, que se presentan en el apartado 6.7.7. Por otro lado, en el Anejo 4, Geología y Geotecnia del Estudio Informativo también presenta información adicional al respecto de la permeabilidad.

Seguidamente se presentan las condiciones de permeabilidad del ámbito de estudio, en relación con las alternativas analizadas, según los datos de la IDE de Euskadi. Las condiciones de permeabilidad difieren para las distintas unidades litológicas que afloran en la zona de estudio; en la Tabla 24 y el *Plano 010 "Permeabilidad"* y en ellas se comprueba que la permeabilidad predominante, en el caso de ambas alternativas, es la baja, si bien, también se detectan superficies de permeabilidad media.

PERMEABILIDAD	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
2 - Baja	159	148
3 - Media	89	120

Tabla 24. Permeabilidad del ámbito de estudio, en relación con el trazado de cada una de las alternativas planteadas.

6.7.6. VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad de acuíferos está directamente relacionada con la litología del terreno y con la profundidad del nivel freático.

Las actuaciones de trazado se sitúan sobre zonas de vulnerabilidad variable, siendo mayoritarias las zonas de **vulnerabilidad media**, lo cual puede contrastarse en el *Plano 011 "Vulnerabilidad de acuíferos*" y se refleja en la Tabla 25.

VULNERABILIDAD	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
0 - Sin vulnerabilidad apreciable	34,457	25,616
2 - Vulnerabilidad baja	22,053	21,18
3 - Vulnerabilidad media	102,491	100,238
4 - Vulnerabilidad alta	53,733	85,025
5 - Vulnerabilidad muy alta	34,931	35,818

Tabla 25. Vulnerabilidad de acuíferos.

Las zonas de "vulnerabilidad alta" se concentran en el tramo inicial de los trazados de ambas alternativas, coincidiendo con los depósitos superficiales, estando compuestas, principalmente, por depósitos antrópicos (materiales heterogéneos y diversos en cuanto a granulometría y naturaleza, pudiendo encontrar limos, arenas y gravas, junto con tierra vegetal y restos dispersos de materiales de construcción).

Las zonas de "vulnerabilidad muy alta" coinciden con las formaciones calcáreas aisladas y deben esta propiedad al desarrollo de formas exocársticas estando ligadas a la fracturación y posterior disolución de la roca caliza. También son las únicas zonas que poseen Interés Hidrogeológico, tal y como puede comprobarse en el *Plano 008 "Masas de agua subterránea y Emplazamientos de Interés Hidrogeológico".*

6.7.7. CONCLUSIONES PRESENTADAS EN EL ANEJO HIDROGEOLÓGICO

Adicionalmente respecto a lo comentado hasta el momento, en el anejo hidrogeológico (anejo 2) se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Conclusiones sobre la estimación de caudales en los túneles

Del análisis hidrogeológico realizado en el anejo 2 se puede concluir que:

- La permeabilidad del medio es un dato fundamental. Existe mucha información sobre permeabilidad, la inmensa mayoría derivada de ensayos Lugeon, pero la variabilidad del parámetro es tan grande que hace necesario adoptar valores realmente representativos. La variación de este parámetro tiene implicación directa en los caudales de fluencia de los túneles.
- En relación con lo anterior, y con objeto de ser realista con los datos de campo, se han seleccionado los ensayos Lugeon específicos de la zona y se han reinterpretado, agrupando los valores según la profundidad, pues se demuestra que la permeabilidad en este tipo de materiales se reduce con la profundidad de forma notable.
- Los materiales con una permeabilidad aparentemente mayor son las calizas, las zonas de fractura y los diques de cuarzo, hecho que hace que los valores de caudal calculados se incrementen significativamente. Se ha de tener en cuenta que:

- No existe constancia de puntos de surgencia asociados a calizas en la zona, y los testigos recuperados en sondeos muestran un material muy sano, sin presencia de karstificación o micro-karstificación.
- Las zonas de fractura pueden favorecer la circulación de agua, o bien todo lo contrario, actuar como barreras. Los materiales predominantes en la zona (limolitas y areniscas) no favorecen el desarrollo de fracturas limpias y abiertas, lo que se une a que en la zona tampoco existe constancia de surgencias asociadas a grandes fracturas. Además, tampoco se puede determinar su desarrollo en profundidad, dado que se encuentran verticalizadas y raramente son atravesadas por sondeos. A pesar de ello, se les ha asignado una permeabilidad más elevada que el resto de materiales.
- Los diques de cuarzo, generalmente se asocian a fracturas y presentan una problemática similar a ellas. Tampoco existen surgencias asociadas a diques, pero en cualquier caso se les asigna una permeabilidad más elevada que el resto de materiales.

- La piezometría tiene su importancia, pero es menor que la de la permeabilidad. Se han realizado ajustes sobre los datos de campo, y aún se harán más, dado que a partir del quimismo se deducen puntos cuyo papel en las aguas subterráneas es irrelevante y por lo tanto no deben constituir valor piezométrico. En cualquier caso, la piezometría representada es muy representativa de la zona.
- El método aplicado (Goodman, 1965) para la estimación de caudales, demuestra que es necesario eliminar valores caudal cuando la carga piezométrica se aproxima al túnel.
- En los cálculos se han tenido en cuenta dos tipos de secciones, la representativa del túnel, con un radio de 5.2 m, y la representativa de salidas de emergencia, con un radio de 2 m.
- Son muy importantes los puntos altos y bajos en la traza de cada alternativa, dado que, aunque la piezometría indique una trayectoria de flujo, la pendiente de la rasante marcará el sentido de flujo del agua de drenaje de puntos altos a puntos bajos. El punto más alto de toda la traza se sitúa en el Ramal Sur del eje de conexión Serantes 2, a cota 63.9 msnm. El punto más bajo de la alternativa es el emboquille en Ortuella por lo que una parte del drenaje irá a este punto, pero la mayoría irá hacia el tronco principal del tramo Serantes-Olabeaga (alternativas 1 y 2).
- Se ha utilizado el túnel de Argalario para calibrar los resultados obtenidos, dado que en el túnel se conoce el caudal aproximado, por varias visitas efectuadas durante las labores de campo. A pesar de ello, el túnel de Argalario atraviesa únicamente formación Ereza y apenas presenta fallas. De acuerdo con el método utilizado, se obtienen 5.55 l/s en Argalario.
- Los valores de caudal obtenidos tanto en el comienzo de la traza (Ramal Serantes) como en ambas vertientes de los ejes de conexión, son elevados, y ello se debe a la presencia de caliza y presencia de fracturas. Es el sector más crítico de toda la traza desde el punto de vista de la permeabilidad. Con la permeabilidad asignada a la caliza (2.60 x 10-5 cm/s) se obtienen valores de caudal elevados, y no se trata de una permeabilidad alta. Los caudales obtenidos en el ramal Sur del eje conexión Serantes 2 son de 10.62 l/s hacia el Norte y 25.89 l/s hacia el Sur.
- Si se comparan estos resultados con los obtenidos en los tramos equivalentes en las alternativas 1 y 2, se puede comprobar que los caudales generados hacia el ramal de Serantes-Olabeaga son similares (41.97 l/s en la alternativa 3 y 43.06 l/s en las alternativas 1 y 2), pero los generados en la boca del Ramal Serantes (Ortuella) son sensiblemente inferiores (16.85 l/s) en comparación con las alternativas 1 y 2 (25.83 l/s), por lo que la alternativa 3 se presenta más favorable en este sentido.

Conclusiones sobre el quimismo de las aguas

A este respecto, las conclusiones incluidas en el anejo hidrogeológico son las siguientes:

- Se han realizado multitud de determinaciones de parámetros físico-químicos in situ, y se han tomado muestras de agua para su análisis en laboratorio, incluido un barrido de elementos minoritarios.
- Solo con las determinaciones *in situ*, y en concreto con la medida de Conductividad, se puede concluir que la zona de inicio de traza, Larreineta y Arboleda presentan valores elevados frente a los que se observan en otras zonas de la traza. La conductividad general del macizo oscila entre los 250 y 500 µS/cm, y comienza a incrementarse por influencia de estructuras y depósitos mineros.
- Las aguas de toda la zona son básicamente Bicarbonatadas Cálcicas, y cuando varían de esta facies, es por influencia minera o por contaminación, como es el caso del sondeo OT-4 y Larreineta, muestras que presentan facies Sulfatada Cálcica. Es probable que en la traza se encuentren aguas de esta naturaleza bajo Orconera, dado que el sondeo OT-4 a bajado por debajo de la cota de rasante
- En cuanto a elementos minoritarios, destaca el contenido en los sondeos OT-7 (comienzo de la traza). Los contenidos en Nitratos, Nitritos, Fósforo etc. apuntan a contaminación en este punto.
- No se ha detectado presencia en el agua de Aluminio, Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cromo, Cobalto, Plomo, Molibdeno, Plata y Talio en ninguna muestra.
- Se ha detectado Hierro, Zinc, Manganeso, Níquel, Cobre, Litio, Bario, Boro, Selenio sin contenidos destacables.

Conclusiones sobre afecciones a aprovechamientos de agua

A este respecto, en el estudio hidrogeológico se concluye que:

- El número de aprovechamientos de agua existentes en la zona es muy escaso, lo cual se relaciona con la baja permeabilidad del medio. Dentro de estos aprovechamientos, la mayoría son captaciones de cauces superficiales (regatas y arroyos) cuya dependencia de la precipitación es absoluta, y por lo tanto son independientes de la dinámica subterránea. Tal es el caso del río Granada.
- Los principales aprovechamientos relacionados con aguas subterráneas comienzan a aparecer en el tramo de Serantes-Olabeaga, en los valles de La Toba, Durañona y Yedal, fuera del ámbito de las alternativas analizadas. En los tramos del Ramal Serantes, Ramal Sur y Ramal Norte de todas las alternativas no hay aprovechamientos o captaciones de aguas subterráneas susceptibles de ser afectadas por la futura obra.
- Existe una serie de aprovechamientos asociados a estructuras mineras, lo que implica que se trata de aprovechamientos que son considerados como manantiales pero realmente tienen origen en captaciones lejanas (normalmente galerías mineras) que son conducidas por tubería hacia otros sectores. Se está estudiando el tema en el presente Estudio Hidrogeológico, puesto que se trata de aguas externas a la zona. En concreto se ha detectado que la mayor parte de los aprovechamientos existentes en el tramo de Serantes-Olabeaga (tramo contiguo al de las alternativas analizadas) proceden de la Galería Parkotxa que a su vez procede de una de las lagunas de la Arboleda (de hecho existen Barrios, que se abastecen en este momento de las aguas de la galería minera). También se ha encontrado otro drenaje minero en la zona de Larreineta.
- Es importante tener en cuenta que, a priori, la zona de Ortuella se halla influida por el abatimiento asociado al bombeo de la mina de Bodovalle. Actualmente, la laguna que existe en el fondo de la corta se halla a cota -27.5 msnm, pero se sabe por información suministrada por el EVE, que se bombea desde la cota -185 msnm, impulsándose el agua en dos fases, una a cota -114 msnm para abastecer la red de agua industrial, y otra a la cota de la citada laguna para después impulsar a la galería de drenaje que conduce el agua al río Granada.

6.8. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

6.8.1. UNIDADES HIDROLÓGICAS

El ámbito de estudio se sitúa en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Internas del País Vasco; concretamente en la denominada **Cantábrico Oriental**.

El área de estudio transcurre por completo sobre la **Unidad Hidrológica de Ibaizabal (Bajo Ibaizabal)** [8], tal y como se muestra en la Figura 26. Ocupa una superficie que, en total, supone más de 1.500 km^2, destacando en tamaño respecto al resto de las unidades cantábricas vizcaínas.

Figura 26. Unidades hidrológicas del ámbito de estudio.

Esta unidad se asienta prácticamente en su totalidad en la zona centro - sur del territorio vizcaíno, aunque presenta en su cabecera una pequeña zona perteneciente al término alavés de Aramaio. Limita al Este con la unidad del Deba, al Norte con la del Lea, Artibai, Oka y Butrón; por el Oeste con la Ría de Bilbao y Nervión, y por el Sur con el Zadorra.

El valle del Ibaizabal se configura como un pasillo natural perfectamente delimitado entre dos áreas montañosas paralelas (Sierra de Oiz y peñas de Durango).

6.8.2. INVENTARIO DE LOS CURSOS DE AGUA

Centrándonos en el ámbito de estudio, de los principales ríos próximos a las alternativas proyectadas, tan solo se localiza el Granada y algunos de sus afluentes, que corresponden a pequeños arroyos o regatos con muy bajo caudal (*Plano 012 "Hidrología Superficial*").

6.8.3. ZONAS DE INUNDABILIDAD

La Agencia Vasca del Agua, URA, realizó los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación de la Comunidad Autónoma, basándose en la *Directiva 2007/60/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación* sobre inundaciones, cuya consecuencia directa es que hay más prohibiciones para edificar en zonas con alto riesgo de inundación. Hasta ahora las restricciones urbanísticas para evitar inundaciones se realizaban exclusivamente en base a las llamadas líneas de retorno. Se establecían tres escalas: de 10, 100 y 500 años de posibles inundaciones, de tal manera que la más restrictiva era la de 10, donde el Gobierno vasco recomendaba no urbanizar. Ahora se añade esta área de flujo preferente, ya jurídicamente obligatorio, que es donde se concentra el mayor riesgo de inundación y en la que se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes.

En el *Plano 013 "Inundabilidad"* se muestran las láminas de inundaciones de las áreas con riesgo de inundación, donde se incluyen tanto las llamadas líneas de retorno para 10, 100 y 500 años como las zonas de flujo preferente del ámbito de estudio.

Tal y como se puede ver en el plano 013, existen dos zonas, asociadas con las salidas de emergencia, que podrían verse afectadas por episodios de inundabilidad, así como la zona Norte, en la confluencia con el túnel Serantes.

6.8.4. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO CON RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO

La vulnerabilidad del proyecto con respecto al cambio climático ha sido analizada desde el punto de vista de la inundabilidad, que es el principal factor que se considera podría incidir sobre el mismo, en un escenario de cambio climático.

En consonancia con lo que se acaba de mencionar en el apartado precedente, ante un escenario de cambio climático que pudiera suponer un incremento de la precipitación en la zona, este incremento podría dar lugar a una mayor altura de la lámina de agua del río Granada, lo que podría afectar a ambas alternativas en la salida de emergencia 2, que se encuentra a unos 110 m del cauce del Granada. En el caso de la salida de emergencia 1, se considera poco probable que pudiera darse afección por inundación.

Según estudios realizados por el Gobierno Vasco en relación con el cambio climático, se prevé una disminución anual de las lluvias entre un 15 y 20% para finales de siglo, de manera que, aunque las precipitaciones aumentarán durante los meses de invierno entre un 5 y 20%, disminuirán en los meses de verano entre un 30 y 50%. Así mismo, disminuirá la frecuencia de días de lluvia moderada y aumentará el número de días de lluvia muy intensa.

Según estas estimaciones, en las zonas mencionadas, en los meses de invierno podría esperarse un incremento máximo de la lámina de agua de un 20%, con respecto a los previstos para los periodos de retorno que se han presentado en el apartado precedente (plano 013).

6.9. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES A LARGO PLAZO SOBRE LAS MASAS DE AGUA

En el presente apartado se realiza un análisis de las posibles repercusiones que, de llevarse a cabo, la traza ferroviaria podría ocasionar en la zona de Ortuella, contemplando aspectos como la potencial modificación hidromorfológica de las masas de agua o las alteraciones de nivel de agua en las masas de agua subterránea de la zona.

6.9.1. ANÁLISIS DE MODIFICACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DE MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

En relación con una potencial modificación hidromorfológica sobre una masa de agua superficial, no se prevé que ninguna de las dos alternativas previstas pueda suponer este tipo de alteraciones.

En cualquier caso, con el fin de minimizar la posibilidad de que este tipo de situaciones se puedan producir, sea durante la fase de construcción o durante la fase de explotación, por lo que se refiere a la potencial afección a largo plazo a la hidromorfología del río Granada o de sus afluentes, se han establecido una serie de medidas protectoras que tienen como fin evitarlo, las cuales quedan recogidas en el apartado 9.6 (“Medidas para la protección de la hidrología superficial e hidrogeología”), relacionadas con la propia hidromorfología del cauce, como, por ejemplo:

Código	Medida	Tipo
HID01	Diseño de estructuras de drenaje	Preventiva
HID02	Diseño de vados provisionales para cauces	Preventiva
HID03	Estudios de inundabilidad	Preventiva
HID05	Gestión de autorizaciones	Preventiva
HID06	Mantenimiento de caudales ecológicos	Preventiva
HID07	Ubicación de instalaciones auxiliares en relación con los cauces	Preventiva
HID08	Instalación de barreras de retención de sedimentos	Preventiva
HID09	Instalación de balsas de decantación	Preventiva
HID10	Instalación de puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras	Preventiva
HID11	Construcción de vados provisionales en cauces	Preventiva
HID12	Medidas preventivas durante la ejecución de viaductos	Preventiva
HID13	Gestión de los sólidos procedentes de las aguas del proceso de excavación de túneles	Preventiva
HID14	Protocolo de actuación ante vertidos accidentales que afecten a la hidrología superficial	Correctora
HID17	Gestión de aguas residuales	Preventiva
HID18	Retirada de vados provisionales	Correctora

Tabla 26. Medidas relacionadas con la propia hidromorfología del cauce y con la restauración del hábitat fluvial.

6.9.2. ANÁLISIS DE ALTERACIÓN DE NIVEL EN MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En el ya mencionado documento de análisis de posibles afecciones a aprovechamientos de agua en la alternativa 3 de Ortuella [7], se indica que:

- El número de aprovechamientos de agua existentes en la zona por las que discurren las Alternativas A y B es muy escaso, lo cual se relaciona con la baja permeabilidad del medio. Dentro de estos aprovechamientos, la

mayoría son captaciones de cauces superficiales (regatas y arroyos) cuya dependencia de la precipitación es absoluta y, por lo tanto, son independientes de la dinámica subterránea (tal es el caso del río Granada).

- Los principales aprovechamientos relacionados con aguas subterráneas comienzan a aparecer en los valles de La Toba, Durañona y Yedal, fuera del ámbito de las alternativas A y B. En ninguna de las dos alternativas se detectan aprovechamientos o captaciones de aguas subterráneas susceptibles de ser afectadas por la futura obra.
- Existe una serie de aprovechamientos asociados a estructuras mineras, lo que implica que se trata de aprovechamientos que son considerados como manantiales, pero realmente tienen origen en captaciones lejanas (normalmente galerías mineras) que son conducidas por tubería hacia otros sectores.
- Es importante tener en cuenta que, a priori, la zona de Ortuella se halla influida por el abatimiento asociado al bombeo de la mina de Bodovalle. Actualmente, la laguna que existe en el fondo de la corta se halla a cota -27,5 msnm, pero se sabe, por información suministrada por el EVE, que se bombea desde la cota -185 msnm, impulsándose el agua en dos fases, una a cota -114 msnm, para abastecer la red de agua industrial, y otra a la cota de la citada laguna, para después impulsar a la galería de drenaje que conduce el agua al río Granada.

Por otro lado, hay que indicar que, por lo que se refiere a la potencial afección a largo plazo a la hidrogeología de la zona de estudio, se han establecido una serie de medidas protectoras que tienen como fin evitarlo, las cuales quedan recogidas en los apartados 9.6 ("Medidas para la protección de la hidrología superficial e hidrogeología"), en el que se incluyen medidas relacionadas con el mantenimiento del funcionamiento hidráulico y de calidad de las aguas subterráneas, entre otras, como, por ejemplo:

Código	Medida	Tipo
HID01	Diseño de estructuras de drenaje	Preventiva
HID04	Estudios hidrogeológicos	Preventiva
HID14	Gestión de los sólidos procedentes de las aguas del proceso de excavación de túneles	Preventiva
HID16	Protocolo de actuación ante vertidos accidentales que afecten a la hidrología subterránea	Correctora
HID17	Mantenimiento del funcionamiento hidráulico y de calidad de las aguas subterráneas	Preventiva
HID20	Control de calidad de agua subterránea y de niveles piezométricos	Preventiva
HAF01	Regeneración del cauce y del hábitat fluvial	Correctora

Tabla 27. Medidas relacionadas con el mantenimiento del funcionamiento hidráulico y de calidad de las aguas subterráneas.

6.10. SUELOS

En este apartado se analizan diferentes aspectos ambientales relacionados con el suelo, como son la edafología y capacidad agrológica de uso, los procesos erosivos y la presencia en el ámbito de estudio de suelos potencialmente contaminados.

6.10.1. EDAFOLOGÍA Y CAPACIDAD AGROLÓGICA DE USO

Para conocer las características de los suelos del ámbito de estudio se ha analizado tanto la edafología, como la capacidad agrológica de uso, ya que los usos agrícolas y agroganaderos son el mejor indicador del interés del suelo. A continuación, se explica brevemente los tipos de suelos predominantes en el ámbito de estudio (Tabla 28 y *Plano 014 "Suelos y Capacidad Agrológica de Uso*").

- Cambisoles. Son los que presentan mayor extensión en la zona. Se trata de suelos con diferenciación inicial de horizontes discernibles de la roca madre, medianamente evolucionados con materiales medios y finamente texturados y pobres en materia orgánica. Presentan un perfil tipo A-(B)-C.
    - **Cambisoles dístricos**: poseen una saturación en bases menor del 50 % en alguna parte situada entre 20 y 100 cm. Son suelos dedicados mayoritariamente a uso forestal y la mayor parte del área estudiada está formada por este tipo de suelo. En cuanto a su **capacidad agrológica**, se encuentra **entre muy baja y moderada**, siendo su principal limitación la pendiente.

- **Cambisol cálcico:** en general tienen una capa mayor de 15 cm de espesor, enriquecida de carbonatos secundarios, en una proporción mayor de 15 %, al menos en los 125 cm superficiales. Poseen una capacidad agrológica baja a moderada, limitados principalmente por sus características físicas y espesor efectivo.
- **Cambisoles éutricos**: son cambisoles que no cumplen ninguna de las características que definen a los otros tipos y su saturación en bases o nutrientes es mayor. Su capacidad agrológica va de muy baja a moderada y presenta diferentes limitaciones.

- **Luvisol crómico.** Son los suelos más desarrollados y profundos de los existentes en la zona de estudio, caracterizados por poseer un horizonte de acumulación de arcilla iluviada llamado argílico (Bt). Son suelos ligeramente ácidos, pobres en materia orgánica y potencialmente ricos en elementos minerales. Se encuentran en una pequeña área del ámbito de estudio y no intersecan con ningún tramo, aunque sí aparecen muy cerca. Presentan una capacidad de uso moderada.

Cabe destacar que en el caso de ambas alternativas hay amplias zonas calificadas como “sin suelo”, por ser zonas artificializadas sin presencia de suelo natural.

UNIDAD (tipo de suelo)	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
0 - Sin suelo	104,223	128,211
B - Cambisol	133,977	127,348
L - Luvisol	9,464	11,318

Tabla 28. Tipologías de suelos en relación con cada una de las alternativas analizadas.

Por lo que se refiere a la capacidad agrológica de uso de los suelos naturales, en el ámbito de estudio no se detectan suelos de capacidad alta o muy alta (Tabla 29).

CAPACIDAD	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Baja	79,468	75,369
Moderada	54,668	54,679
Muy baja	9,305	8,618
Sin suelo	104,223	128,211

Tabla 29. Capacidad agrológica de uso de los suelos en función de las alternativas analizadas.

6.10.2. PROCESOS EROSIVOS

La erosión del suelo se define como la pérdida del material superficial que lo compone, de forma súbita o progresiva, por la acción de distintos agentes, siendo el agua de lluvia y el viento los agentes naturales más importantes. La predicción del fenómeno erosivo laminar permite adoptar políticas preventivas para no perder el recurso suelo cuando los indicios de su degradación no son manifiestos.

El modelo utilizado para predecir los niveles de erosión hídrica laminar es el modelo RUSLE (USLE revisado), que se aplica mediante la **Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo** (versión año 2005). Este modelo predice la erosión en función de seis factores, el relativo a la agresividad de la lluvia, la susceptibilidad del suelo a la erosión, la longitud de ladera, la pendiente, la cubierta vegetación y las prácticas de conservación de suelos. En el ámbito de estudio, de acuerdo con el clima existente, el agente erosivo dominante es el agua de lluvia.

En el *Plano 015 “Erosión de Suelos”* se muestra el grado de erosión hídrica laminar del ámbito de estudio que, en este caso, se mide por las pérdidas de suelo en toneladas por hectárea y año. En la siguiente tabla se representa la pérdida de suelo que le corresponde a cada tipo de proceso erosivo y la superficie que ocupa dentro de cada una de las alternativas analizadas.

PROCESOS	Pérdidas de suelo	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Zonas no susceptibles al proceso erosivo	0 (t/ha y año)	3,996	3,249
Zonas con niveles de erosión muy bajos y perdidas de suelo tolerable	0 a 5 (t/ha y año)	12,031	5,355
Zonas con niveles de erosión bajos y pérdidas de suelo que pueden ser tolerables	5 a 10 (t/ha y año)	3,003	3,003
Zonas con procesos erosivos muy graves.	100 a 200 (t/ha y año)	1,051	1,05
Zonas con procesos erosivos extremos.	Más de 200 (t/ha y año)	5,424	6,782

Tabla 30. Tipología de procesos de erosión existentes en el ámbito de estudio y las pérdidas de suelo que le corresponden, en base al modelo RUSLE.

Tal y como se puede apreciar en el *Plano 015*, en la mayor parte del ámbito de estudio no existe erosión o tiene niveles de erosión muy bajos a bajos, con pérdidas de suelo tolerables y prácticamente sin erosión neta. Existen zonas dispersas con

procesos erosivos muy graves o extremos y donde la erosión es manifiesta o evidente a simple vista.

6.10.3. INVENTARIO DE SUELOS CONTAMINADOS

La información corresponde a la cartografía del *Inventario de Suelos que Soportan o Han Soportado Actividades o Instalaciones Potencialmente Contaminantes del Suelo en La CAPV*. El inventario tiene como objetivo facilitar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la normativa relativa a la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

Las consecuencias que se derivan de las normas citadas para las personas titulares de las actividades e instalaciones potencialmente contaminantes del suelo y para las personas propietarias y poseedoras de los suelos que las han soportado o las soportan en la actualidad son de gran trascendencia, sobre todo en lo que respecta a la gestión del material excedentario, en este caso.

En el área por la que discurren las actuaciones proyectadas se han detectado suelos potencialmente contaminados o incluidos en el citado inventario. En el *Plano 016 "Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados"* se muestra la localización de los mismos y el origen (industrial o vertedero). En base a ello, en la Tabla 31 se indican los emplazamientos que se encuentran dentro del ámbito de estudio de cada alternativa.

Parcela	CODIGO	MUNICIPIO	TIPO	Alt. A	Alt. B
11592	48002-00088	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	VERTEDERO	X	
11593	48002-00089	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	VERTEDERO	X	
11596	48002-00092	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	VERTEDERO	X	
11615	48002-00059	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	VERTEDERO		X
11617	48002-00096	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	VERTEDERO		X
11716	48083-00002	Ortuella	VERTEDERO		X
11736	48083-00022	Ortuella	INDUSTRIAL	X	X
11746	48083-00032	Ortuella	INDUSTRIAL	X	
11747	48083-00033	Ortuella	INDUSTRIAL	X	X
11749	48083-00035	Ortuella	INDUSTRIAL	X	X
11750	48083-00036	Ortuella	INDUSTRIAL	X	X
11751	48083-00037	Ortuella	INDUSTRIAL	X	
11752	48083-00038	Ortuella	INDUSTRIAL	X	X
11757	48083-00043	Ortuella	INDUSTRIAL	X	X
11759	48083-00045	Ortuella	INDUSTRIAL	X	X
11760	48083-00046	Ortuella	VERTEDERO	X	X
11767	48083-00053	Ortuella	INDUSTRIAL	X	X
11769	48083-00055	Ortuella	INDUSTRIAL	X	
11770	48083-00056	Ortuella	VERTEDERO	X	X
11771	48083-00057	Ortuella	INDUSTRIAL	X	X
11773	48083-00059	Ortuella	VERTEDERO	X	X
11774	48083-00060	Ortuella	VERTEDERO	X	X
11775	48083-00061	Ortuella	VERTEDERO	X	X
11776	48083-00062	Ortuella	VERTEDERO	X	X
11777	48083-00063	Ortuella	VERTEDERO	X	X
23888	48083-00084	Ortuella	INDUSTRIAL		X
23889	48083-00083	Ortuella	INDUSTRIAL		X
23890	48083-00082	Ortuella	INDUSTRIAL		X
23904	48083-00081	Ortuella	INDUSTRIAL		X
25267	48002-00112	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	INDUSTRIAL		X
25278	48002-00113	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	INDUSTRIAL		X
25280	48002-00111	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	INDUSTRIAL		X
26045	48083-00071	Ortuella	VERTEDERO	X	X
26049	48083-00072	Ortuella	VERTEDERO	X	X
26051	48083-00069	Ortuella	VERTEDERO	X	X
26053	48083-00067	Ortuella	VERTEDERO	X	X
26416	48002-00090	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	INDUSTRIAL	X	X
26418	48002-00092	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	INDUSTRIAL		X
26420	48002-00059	Abanto y Ciervana-Abanto Zierbena	INDUSTRIAL		X
26445	48083-00002	Ortuella	INDUSTRIAL		X

Tabla 31. Emplazamientos potencialmente contaminados que se encuentran en el ámbito de estudio o que el trazado interseca alguna Alternativa.

De los emplazamientos incluidos en la tabla anterior, tan solo los destacados en color naranja se verían directamente afectados por la traza ferroviaria de las alternativas analizadas, de modo que el resto se han localizado dentro del área de influencia de la traza ferroviaria, pero dicha traza no interseca con los emplazamientos correspondientes.

En el caso del emplazamiento 48083-00037 (señalado en color verde en la tabla precedente), según lo indicado en el "*Informe suelos contaminados. Análisis de las alternativas A y B de Ortuella*" [9] podría verse mínimamente afectada en el caso de la alternativa A.

6.11. VEGETACIÓN

En el presente apartado se analiza tanto la vegetación potencial, como la actual del ámbito de estudio.

6.11.1. CARACTERIZACIÓN BIOGEOGRÁFICA

Desde un punto de vista biogeográfico, y en base al trabajo de *La vegetación de la Comunidad Autónoma del País* Vasco [10], el ámbito del proyecto se enmarca en la subprovincia Cántabro-Atlántica, perteneciente a la región eurosiberiana. El ámbito de estudio se encuentra a una altura de entre 0 y 300m y presenta un bioclima templado oceánico o hiperoceánico con fuerte influencia marítima que suaviza las temperaturas extremas y proporciona abundantes precipitaciones durante todo el año. Se divide en varios sectores, de los cuales únicamente el Cántabro-Vascónico se encuentra representado en la Comunidad Autónoma del País Vasco (en adelante CAPV) y más concretamente, el ámbito de estudio se localiza en el distrito Santanderino-Vizcaíno.

Con respecto a la caracterización florística, cabe mencionar que hay muy pocos endemismos en el distrito Santanderino-Vizcaíno, donde se puede mencionar la especie *Apium graveolens subsp. butronensis* y el notable piorno *Cytisus commutatus*. Ninguna de ellas se encuentra en el ámbito de estudio.

6.11.2. VEGETACIÓN POTENCIAL

En el *Plano 017 "Vegetación Potencial"* se observa claramente que la serie de vegetación predominante en su estado climácico o potencial sería el robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico. También aparecen zonas correspondientes a los encinares cantábricos.

6.11.3. VEGETACIÓN ACTUAL

La acción del ser humano ha influido decisivamente en el estado actual de la vegetación del ámbito de estudio, distando mucho del mapa de vegetación potencial. La cubierta vegetal natural se encuentra modificada por diversos factores, entre los que se encuentra la agricultura, que elimina la cubierta original y degrada los suelos; la ampliación de núcleos urbanos y la construcción de instalaciones industriales y de infraestructuras diversas. En consecuencia, el robledal potencial ha sufrido una desaparición progresiva y se ha visto reducido a pequeñas manchas distribuidas a lo largo del terreno.

En el *Plano 018 "Vegetación Actual"* se han distinguido las siguientes unidades de vegetación o formaciones vegetales dentro del ámbito de estudio:

- **Vegetación de ribera**
  - Saucedas.
- **Robledales y encinares**
  - Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico.
  - Fase juvenil ó degradada de robledales acidófilos o robledales mixtos.
- **Matorral**
  - Brezal-argomal-helechal atlántico.
- **Formaciones herbáceas**
  - Prados y cultivos atlánticos.
- **Plantaciones forestales**
  - Plantaciones forestales.
  - Plantaciones forestales (*Chamaecyparis lawsoniana*).
  - Plantaciones forestales (*Pinus pinaster*).
- **Cultivos**
  - Huertas y frutales.
- **Zonas con escaso o nulo valor conservativo**
  - Vegetación ruderal-nitrófila.
  - Vegetación de erosiones margo-arcillosas.
  - Zonas sin vegetación.

En la Tabla 32 se muestra la vegetación que aparece en el ámbito de estudio para el caso de cada una de las dos alternativas y la superficie que ocupa.

VEGETACIÓN ACTUAL	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Brezal-argomal-helechal atlántico	8,323	8,167
Fase juvenil o degradada de robledales acidófilos o robledales mixtos	24,044	28,293
Huertas y frutales	1,097	1,097
Otros tipos no presentes en el mapa 1:25000	5,089	5,089
Plantaciones forestales	1,594	1,594
Plantaciones forestales (*Chamaecyparis lawsoniana*)	0,2	0,2
Plantaciones forestales (*Pinus pinaster*)	0,998	0,988
Prados y cultivos atlánticos	38,391	37,304
Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico	8,54	7,981
Sauceda	0,276	0,276
Vegetación de erosiones margo-arcillosas	103,12	114,021
Vegetación ruderal-nitrófila	55,664	61,854
Zonas sin vegetación	0,303	

Tabla 32. Superficie (Ha) ocupada por la vegetación actual, en relación con cada una de las alternativas analizadas.

A continuación, se describen las características principales de las formaciones vegetales citadas anteriormente.

6.11.3.1. SAUCEDAS

La sauceda es uno de los tipos de vegetación relacionada con los cursos fluviales en la vertiente cantábrica.

Las plantas más frecuentes que acompañan al *Salix spp*. (sauce) son el *Fraxinus excelsior* (fresno), *Carex pendula (*espadaña*), C. remota, Circae lutetiana, Myosotis lamottiana, Chaerophyllum hirsutum, Cardamine raphanifolia, Angelica sylvestris, Hypericum androsaemum, Filipendula ulmaria, Ranunculus repens, R. ficaria, Scrophularia auriculata, Mentha aquatica, Solanum dulcamara*, etc.

Es una unidad de muy escasa extensión en la zona de estudio, ocupando una única mancha de menos de 0,3 Ha en el caso de ambas alternativas.

6.11.3.2. ROBLEDAL ACIDÓFILO Y ROBLEDAL-BOSQUE MIXTO ATLÁNTICO

Los bosques con dominio del roble pedunculado pueden ser de dos tipos, según se sitúen sobre suelos fuertemente ácidos de ladera, o en vaguadas y barrancos con el pH de sus suelos próximos a la neutralidad.

En el primer caso encontramos agrupaciones de plantas marcadamente acidófilas como *Blechnum spicant*, *Dryoptyeris dilatata*, *Pteridium aquilinum*, *Hypericum pulchurum*, *Teucrium scorodonia*, etc. además de *Pyrus cordata*, *Betula celtiberica* y *Frangula alnus*.

Por el contrario, sobre suelos próximos a la neutralidad, débilmente ácidos, se instala un tipo de bosque también dominado por el roble pedunculado, pero albergando una flora mucho más variada. Destaca la presencia de gran variedad de árboles y arbustos, tales como fresno (*Fraxinus excelsior*), avellano (*Corylus avellana*), castaño (*Castanea sativa*), arce menor (*Acer campestre*), algún tilo (*Tilia platyphyllos*), olmo de montaña (*Ulmus glabra*), aliso, haya, espino, cornejo, acebo, sauce (*Salix atrocinerea*).

El estrato herbáceo es igualmente variado, albergando muchas plantas que también viven en los hayedos éutrofos, siendo plantas frecuentes o características las siguientes: *Polystichum setiferum*, *Asplenium scolopendrium*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Geum urbanum*, *Vicia sepium*, etc.

En la actualidad, en el ámbito estudiado las manchas de este tipo de bosque mixto forman una unidad de vegetación en regresión. En muchos casos las formaciones de robledal que permanecen menos alteradas han sido separadas físicamente por diversos elementos antrópicos (urbanizaciones, carreteras, etc.), tal y como se ha comprobado *in situ*, pero no por ello son de menor importancia ambiental.

Esta unidad se encuentra distribuida de manera heterogénea y dispersa en el ámbito de estudio, ocupando menos de 9 Ha en el caso de ambas alternativas.

6.11.3.3. FASE JUVENIL O DEGRADADA DE ROBLEDALES ACIDÓFILOS O ROBLEDALES MIXTOS

En esta unidad se integran los bosques de la anterior unidad (Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico), cuando su estado de alteración es muy acusado. Están constituidos en buena parte por árboles o arbustos colonizadores, siendo pequeña la proporción de arbolado adulto de robles, castaños, etc.

Por el contrario, pueden abundar los sauces (*Salix atrocinerea*), abedules (*Betula celtiberica* o *Betula alba* var. *alba*), rebrotes de cepa de castaño, pequeños robles

arbustivos, avellanos, fresnos, etc. Con frecuencia suele comportarse como invasora una planta foránea, la falsa acacia (*Robina pseudoacacia*).

6.11.3.4. BREZAL - ARGOMAL - HELECHAL ATLÁNTICO

El brezal - argomal - helechal es un conjunto de agrupaciones vegetales que ofrecen diferentes aspectos fisionómicos, pero cuya interrelación es muy patente. Es el tipo de matorral más abundante de la vertiente cantábrica del País Vasco y sustituye a diferentes bosques acidófilos como robledales, marojales, hayedos, etc.

Las argomas (*Ulex europaeus*), diversos brezos (*Erica cinerea, Calluna vulgaris*) y el helecho común (*Pteridium aquilinum*) son las especies dominantes de la agrupación.

Son características de la agrupación, gramíneas como *Pseudarrhenatherum longifolium, Danthonia decumbens, Festuca rubra, Agrostis capillaris y A. curtisii*, y, entre las plantas de otros grupos, *Potentilla erecta, Galium saxatile, Polygala serpyllifolia, Veronica officinalis, Carex caryophyllea*, etc.

En muchos lugares, el hombre ha favorecido mediante siegas al helecho común (*Pteridium aquilinum*), que es todavía un elemento importante en las labores del caserío (cama de ganado-estiércol). En estos casos, el helecho forma un estrato superior monoespecífico.

6.11.3.5. PRADOS Y CULTIVOS ATLÁNTICOS

Se trata de prados de siega, prados de diente y cultivos agrícolas que conforman el mosaico característico del paisaje de la zona, junto con los pequeños rodales de arbolado y manchas de matorral. Son, por tanto, formaciones naturales o seminaturales siempre verdes, con composición florística muy variada por la heterogeneidad de ambientes a los que son capaces de adaptarse y al tipo de aprovechamiento que se realice. Uno de los valores ecológicos radica en los pequeños setos que separan cada una de las propiedades, donde encuentran cobijo aves, reptiles y pequeños mamíferos.

Los prados son formaciones herbáceas constituidas por plantas perennes, que se han establecido casi siempre en suelos correspondientes al piso bioclimático del carballo, a cuyos bosques fueron sustituyendo desde tiempos ancestrales en los mejores suelos de cada área.

La mayoría de las especies que los componen están adaptadas a las labores de siega, estercolado y al diente del ganado. En general se siegan dos o más veces al año y algunos se libran temporalmente al ganado en época invernal.

Las gramíneas son las plantas predominantes en los prados: *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Lolium spp.*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis*, *Holcus lanatus*, etc. Las leguminosas son también un componente importante: *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. dubium* y a veces alfalfa sembrada, *Medicago sativa*. Asimismo, las compuestas: *Taraxacum grs. officinale-praestans*, *Crepis vesicaria haenseleri*, *Bellis perennis*, *Leucanthemum vulgare* y especies de otros grupos como *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acris*, *Daucus carota*, etc.

Esta unidad es bastante común en el ámbito de estudio.

6.11.3.6. PLANTACIONES FORESTALES

Por lo que se refiere a las plantaciones forestales, en el ámbito de estudio se detecta la presencia de pino marítimo (*Pinus pinaster*) y áreas dedicadas al cultivo de *Chamaecyparis lawsoniana* (falso cipres de Lawson), así como otras superficies dedicadas a diversas especies forestales. Los trazados analizados atraviesan varias pequeñas manchas de repoblación forestal.

6.11.3.7. HUERTAS Y FRUTALES

Las huertas y frutales se distribuyen por los alrededores de los núcleos de población. Los cultivos suelen ser de escaso tamaño y se acompañan de intensos abonados, remociones del suelo y riegos, labores que favorecen el desarrollo de una flora arvense de fuerte carácter nitrófilo.

6.11.3.8. ZONAS SIN VEGETACIÓN, VEGETACIÓN RUDERAL Y/O ANTROPIZADA

Este tipo de vegetación es la típica de núcleos habitados y baldíos, de modo que se encuentran ligadas a la actividad humana y conforman un complejo y vasto

conjunto de comunidades vegetales, adaptadas a las particulares características de eutrofización y humedad del suelo.

6.11.4. FLORA AMENAZADA

Por lo que se refiere a la existencia potencial de flora amenazada en el ámbito de estudio, por un lado, se ha comprobado que no exista ningún plan de recuperación de flora en el ámbito de estudio y, por otro, se ha analizado la información recogida en la "***Distribución de los taxones incluidos en la Lista Roja de la Flora Vascular de la CAPV, en cuadrículas UTM 10x10 y 1x1 (año 2010)***", con el fin de detectar especies de flora amenazada en las superficies que son objeto de estudio y **no se ha detectado ninguna** de estas especies en el ámbito de estudio.

6.12. FAUNA

6.12.1. HÁBITATS FAUNÍSTICOS

En primer lugar, para la descripción de la fauna del ámbito de estudio, se han identificado los **hábitats faunísticos (o biotopos) existentes** a partir del Mapa Forestal del País Vasco (2019) [11], para cuya definición se ha prestado especial atención a la estructura de la vegetación. Así, las unidades faunísticas presentes en el ámbito de estudio son las siguientes (Tabla 33):

- **Repoblaciones de coníferas**: se corresponde con las plantaciones forestales.
- **Bosques caducifolios**: se corresponde con los robledales acidófilos y mixtos, y sus fases juveniles o degradadas.
- **Campiña y prados atlánticos**: se corresponde con los pastos mesófilos, los prados, las zonas de matorral, y los cultivos atlánticos.
- **Áreas urbanas y zonas artificializadas**: esta tipología de hábitat cobija a especies faunistas de alta tolerancia a la presencia humana, incluyendo diversos espacies, como zonas urbanas, industriales, etc.
- **Hábitats acuáticos**: así mismo, en el ámbito de estudio se detecta la presencia de ríos y su bosque de ribera asociado.

Mapa Forestal 2019	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Arbustedos	95,339	101,685
Bosque	20,95	21,178
Herbazal-Pastizal	1,555	1,448
Pastizal-Matorral	16,586	16,117
Cultivos	0,527	0,525
Bosque de Plantación	2,792	2,792
Prados	21,064	17,629
Primario	30,818	41,417
Urbano continuo	22,379	17,858
Urbano discontinuo	2,341	0,719
Industrial	27,542	39,39
Otras superficies artificiales	5,771	6,117

Tabla 33. Mapa forestal 2019.

6.12.1.1. REPOBLACIONES DE CONÍFERAS

Este hábitat incluye las especies faunísticas que habitan en las extensas plantaciones forestales de distintas especies de coníferas (pino fundamentalmente) y otras (como falso ciprés de Lawson o eucalipto)

Los cortos ciclos de explotación a los que se ven sometidas estas plantaciones y la homogeneidad del medio condicionan fuertemente la composición y estado de la comunidad faunística que acoge.

Es por este hecho que se trata de una comunidad pobre en herpetofauna, en donde las zonas más húmedas (charcos, etc.) son utilizadas para la reproducción por anfibios como la rana bermeja (*Rana temporaria*). Respecto a la representación de reptiles, ésta es muy escasa, encontrándose presentes algunas especies higrófilas en los bordes de las masas, como es el caso de lución (*Anguis fragilis*) y lagartija roquera (*Podarcis muralis*).

Las aves que forman parte de esta comunidad por lo general son especies que habitan en otros hábitats y que se han adaptado a este medio. No obstante, destaca la presencia de algunas especies que se han visto favorecidas por las plantaciones, como el cárabo (*Strix aluco*) y el gavilán (*Accipiter nisus*).

Respecto a los mamíferos, escasean los micromamíferos y únicamente cabe destacar la función de refugio potencial que ejercen las plantaciones para el resto de grupos de mamíferos. En cuanto a los murciélagos, se puede destacar la

presencia de zonas en las que pueden encontrarse hábitats dispersos para especies como el murciélago orejudo septentrional (*Plecotus auritus*) y el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*).

En definitiva, se trata de una comunidad que no tiene carácter propio, ya que las especies presentes provienen de los hábitats naturales que precedían a las plantaciones. Predominan las especies ubiquistas y forestales. Además, las características de este tipo de explotaciones, como son la homogeneidad del arbolado, carencia de cavidades, sotobosque reducido o inexistente y ciclos cortos, hacen que la comunidad sea pobre en efectivos y de bajo valor. Únicamente destaca la función de refugio que ejerce para los grandes mamíferos.

Este hábitat faunístico es relativamente abundante en el territorio objeto de estudio, apareciendo de manera dispersa en el entorno de las actuaciones analizadas.

6.12.1.2. Bosques caducifolios

Este hábitat faunístico incluye las especies de fauna que aparecen ligadas a los bosques caducifolios (bosque mixto atlántico), y sus etapas juveniles y de degradación, existentes en el ámbito de estudio.

Las condiciones de humedad y de diversidad que presentan estas formaciones vegetales hacen que éste sea un hábitat favorable para los anfibios, entre los que destacan como más característicos la salamandra común (*Salamandra salamandra*) y la rana bermeja (*Rana temporaria*).

Los reptiles de esta comunidad ocupan los bordes del bosque y las zonas clareadas de vegetación que permiten la penetración de los rayos de sol. Entre las especies más características están la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), y el lución (*Anguis fragilis*).

La variedad de estructuras que proporciona este tipo de bosques con estrato arbustivo permite una diversidad de ambientes muy favorable para las aves. Destaca la gran riqueza de páridos existente en la comunidad. Además, la presencia de ejemplares de árboles viejos con oquedades permite que aniden numerosas especies entre las que destacan el torcecuello (*Jynx torquilla*), el pito real (*Picus viridis*), el pico picapinos (*Dendrocopos major*), y el pico menor (*Dendrocopos minor*).

Respecto a los mamíferos, habría que mencionar la potencial presencia de micromamíferos como la musaraña de Millet (*Sorex coronatus*) o de mamíferos de mediano tamaño como la ardilla común (*Sciurus vulgaris*), y la garduña (*Martes foina*), entre otros.

Se trata de un hábitat faunístico típicamente forestal, con carácter propio y bien estructurado, aunque se debe remarcar que en el área de estudio no existen grandes masas boscosas, sino que lo que predomina son pequeños bosquetes que se van alternando con zonas de campiña y de plantaciones de coníferas o de otras especies de plantación.

6.12.1.3. Campiña

Se incluye bajo esta denominación la comunidad faunística existente en las áreas ocupadas por casas dispersas y los terrenos de su influencia, en los que se encuentran prados, pastizales, matorrales, setos, pequeños bosquetes dispersos, huertas, cultivos, etc.

La elevada variedad de microhábitats, debida a las distintas condiciones de explotación, y la gran extensión que alcanza este hábitat, hacen que la comunidad sea rica en especies de los distintos grupos de vertebrados. Se encuentran presentes un considerable número de anfibios, siendo más abundantes los de hábitos más terrestres, entre los que cabe destacar el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), junto con el sapo partero común (*Alytes obstetricans*). En cuanto a los reptiles, se encuentran presentes la mayoría de las especies existentes en el área de estudio, si bien resultan más características especies como la lagartija roquera (*Podarcis muralis*).

En la comunidad ornítica están ausentes las especies de cierto porte, debido a la presencia humana, y predominan, en cambio, los paseriformes, lo que no impide que algunas rapaces busquen su alimento en estas zonas. Entre las numerosas especies presentes en este hábitat cabe señalar la urraca (*Pica pica*), el verderón común (*Carduelis chloris*), el chocín (*Troglodytes troglodytes*), el jilguero (*Carduelis*

carduelis), el mirlo común (*Turdus merula*), el zorzal común *(Turdus philomelos*), el vencejo común (*Apus apus*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapila*), el mochuelo (*Athene noctua*), el gavilán (*Accipiter nisus*), el chotacabras gris *(Caprimulgus europaeus*), el cuervo (*Corvus corax*) y el torcecuellos (*Jynx torquilla*). También se señala la posible presencia, en zonas en donde existen edificaciones abandonadas, del halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

En cuanto a los mamíferos, la campiña resulta ser un medio especialmente favorable para los micromamíferos. Entre los mamíferos de mediano tamaño se cita la presencia habitual de comadreja (*Mustela nivalis*), garduña (*Martes foina*) y zorro (*Vulpes vulpes*).

La comunidad faunística de la campiña se caracteriza por tener carácter propio y ser rica en especies y efectivos. La diversidad de especies y su relativa tolerancia a la presencia humana son las principales características de esta comunidad.

Las pequeñas formaciones de frondosas y los pequeños setos de separación tienen una gran importancia para toda la fauna de vertebrados, principalmente como zonas de refugio y alimentación.

6.12.1.4. HÁBITATS ACUÁTICOS

Además de los hábitats que se acaban de mencionar, en el ámbito de estudio también se detecta la presencia de cursos de agua, que son hábitats conformados por el propio río, así como el bosque de ribera asociado al mismo.

Además de para la fauna piscícola, estos hábitats son de gran importancia para los anfibios, que utilizan estas masas de agua para su reproducción. Así, puede haber presencia de especies como la rana común (*Rana perezi*), el sapo partero (*Alytes obstetricans*), la ranita de San Antón (*Hyla arborea*), entre otros.

Asociada a la vegetación riparia, se desarrolla una fauna de vertebrados que está estrechamente ligada al medio acuático y que cuenta con especies de elevado interés. Entre los reptiles éste es el caso de culebra de agua (*Natrix maura*).

Entre las aves, se puede mencionar especies como lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*), el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), el verderón común (*Carduelis chloris*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el mirlo común (*Turdus merula*), el zorzal común (*Turdus philomelos*).

Entre los mamíferos, destaca la presencia potencial del visón europeo (*Mustela lutreola*), para el cual el Decreto Foral 118/2006, (de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola*, en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas), establece en el ámbito de estudio la presencia de “tramos a mejorar” para esta especie, lo cual aparece reflejado en la siguiente figura.

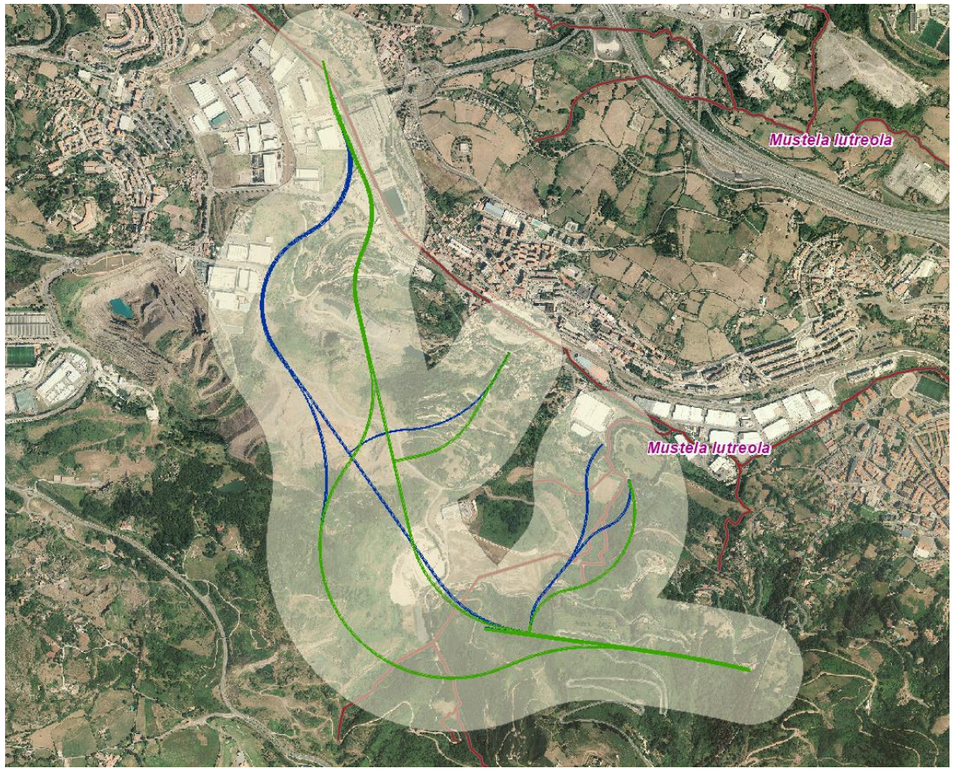


Figura 27. Interacción entre el ámbito de estudio y el área de distribución preferente de la especie Mustela lutreola.

Esta tipología de hábitat resulta de especial interés, ya que ejerce una función de refugio para la fauna circundante, por lo que también presenta cierto valor en su entorno. De manera muy generalizada, las especies más sensibles suelen estar asociadas a las zonas húmedas de fondo de valle y su vegetación, por lo que a la

hora de ejecutar las obras deberá garantizarse especialmente el movimiento de poblaciones, su refugio y alimentación.

6.12.1.5. ÁREAS URBANAS Y ZONAS DEGRADADAS

La zona norte del ámbito de estudio presenta altos grados de antropización, alta densidad de población y abundantes infraestructuras, que dificultan la presencia de especies faunísticas de interés.

Algunas especies de vertebrados se han adaptado a vivir en los pequeños núcleos urbanos y algunos incluso en las grandes urbes o zonas industriales. Aquí encuentran las zonas adecuadas para construir sus nidos y además tienen zonas de refugio. Especies características de estas zonas son el vencejo común (*Apus apus*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), avión común (*Delichon urbicum*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), gorrión (*Passer domesticus*), rata común (*Rattus norvegicus*) y ratón casero (*Mus musculus*) entre otros.

6.12.2. ESPECIES DE FAUNA EXISTENTES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

Una vez conocidos los hábitats del territorio, se ha elaborado un listado de la fauna existente en el ámbito del estudio, basado en dos fuentes:

- El Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Se han identificado las especies presentes en las cuadrículas UTM que atraviesan el ámbito de estudio (de tamaño 10 x 10 km) **30TWN08, 30TWN09** y **30TVN99**. Este inventario se basa en los datos del Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España; del Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España; del Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España; y del Atlas de las Aves Reproductoras de España.
- Servicio de búsqueda de especies del Gobierno Vasco (Sistema de Información de la Naturaleza de Euskadi). Para limitar de alguna manera el área a tener en cuenta, se ha tenido como referencia las especies citadas dentro del ámbito de estudio.

Adicionalmente, y una vez conocidas las especies presentes en la zona, se ha comprobado el grado de protección que se otorga legalmente a cada especie. Con el fin de obtener un grado de singularidad lo más real posible, se han consultado las categorías de amenaza de las siguientes fuentes:

Categorías de Amenaza UICN para España: Las actuales categorías UICN tienen como objetivo primordial proporcionar un sistema objetivo y explícito para la clasificación de especies de acuerdo a su riesgo de extinción. Las categorías son:

- **EX:** Extinto (Con certeza absoluta de su extinción).
- **EW:** Extinto en estado silvestre: (Sólo sobrevive en cautiverio, cultivo o fuera de su distribución original.
- **CR:** En peligro crítico (Con un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.)
- **EN:** En Peligro (No en peligro crítico, pero enfrentado a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano).
- **VU:** Vulnerable (Alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo).
- **LR:** Riesgo menor. Esta última categoría se puede clasificar en:
  - **NT:** Casi amenazada (Aunque no satisface los criterios de Vulnerable, está próximo a hacerlo de forma inminente o en el futuro).
  - **LC:** Preocupación menor (No cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores).

- **Catálogo Español de Especies Amenazadas y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial:** regulado por el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*.

- **Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (CVEA)** desarrollado como aplicación de la Ley 16/94 de Conservación de la Naturaleza del País Vasco y modificaciones posteriores. Se establecen las siguientes categorías:
  - **De interés especial:** Categoría en la que se incluyen los taxones que, sin estar contemplados en ninguna otra categoría, son merecedores de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.
  - **En peligro de extinción:** Categoría reservada para aquellas especies, subespecies o poblaciones de fauna o flora cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
  - **Rara:** Categoría en la que se incluyen las especies o subespecies cuyas poblaciones son de pequeño tamaño, localizándose en áreas geográficas pequeñas o dispersas en una superficie más amplia, y que actualmente no se encuentren en peligro de extinción ni sean vulnerables.
  - **Vulnerable:** Categoría destinada a aquellos taxones que corran el riesgo de pasar a la categoría “En Peligro de Extinción” en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas o sus hábitats no son corregidos.

En la Tabla 34 se incluye el listado de especies que potencialmente podrían existir en el ámbito de estudio y se especifica si están catalogadas o cuentan con algún régimen de protección.

En cualquier caso, hay que señalar que, cuando se redacte el proyecto constructivo, se deberá estudiar en detalle la presencia real de estas especies, para, en su caso, poner en práctica las oportunas medidas de prevención y corrección, especialmente si dichas especies cuentan con Planes de Gestión.

Grupo	Orden	Nombre	CATÁLOGO NACIONAL	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES	CATÁLOGO VASCO (CVEA)
Invertebrados	Coleoptera	*Lucanus cervus*	-	Sí	-
	Pulmonata	*Elona quimperiana*	-	Sí	-

Grupo	Orden	Nombre	CATÁLOGO NACIONAL	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES	CATÁLOGO VASCO (CVEA)
Peces	Cypriniformes	*Gobio lozanoi*	VU	-	-
		Luciobarbus graellsii	LC	-	-
		Parachondrostoma toxostoma	LC	-	-
	Salmoniformes	*Salmo trutta fario*	VU	-	-
	Anguilliformes	*Anguilla anguilla*	VU	-	-
Grupo	**Orden**	**Nombre**	**CATÁLOGO NACIONAL**	**LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES**	**CATÁLOGO VASCO (CVEA)**
Anfibios	Anura	*Bufo bufo*	LC	-	-
		Bufo calamita	-	Sí	Vulnerable
		Alytes obstetricans	NT	Sí	-
		Hyla arborea	NT	Sí	-
		Pelophylax perezi	LC	-	-
		Rana temporaria	-	Sí	-
	Caudata	*Lissotriton helveticus*	-	Sí	-
		Triturus marmoratus	-	Sí	-

Grupo	Orden	Nombre	CATÁLOGO NACIONAL	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES	CATÁLOGO VASCO (CVEA)
Reptiles	Squamata	*Anguis fragilis*	LC	Sí	-
		Coronella girondica	-	Sí	-
		Lacerta bilineata	-	Sí	-
		Lacerta schreiberi	-	Sí	Interés especial
		Natrix maura	-	Sí	-
		Podarcis muralis	-	Sí	-
		Zamenis longissimus	-	Sí	Interés especial
		Natrix natrix	-	Sí	-
		Zootoca vivipara	-	Sí	-
	Cheloni	*Mauremys leprosa*	-	Sí	Vulnerable

Grupo	Orden	Nombre	CATÁLOGO NACIONAL	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES	CATÁLOGO VASCO (CVEA)
Aves	Anseriformes	*Anas clypeata*	NT	-	-
	Apodiformes	*Apus apus*	-	Sí	-
	Charadriformes	*Actitis hypoleucos*	-	Sí	Rara
		Charadrius dubius	-	Sí	Vulnerable
		Ciconia ciconia	-	Sí	Rara
		Larus fuscus	-	-	Interés especial
		Tringa ochropus	-	Sí	-
	Ciconiiformes	*Ardea cinerea*	-	Sí	-
		Egretta alba	-	Sí	-
		Egretta garzetta	-	Sí	-
	Cuculiformes	*Cuculus canorus*	-	Sí	-
	Falconiformes	*Accipiter nisus*	-	Sí	Interés especial
		Accipiter gentilis	-	-	Rara
		Buteo buteo	No evaluado	Sí	-
		Circus cyaneus	-	Sí	Interés especial
		Falco peregrinus	-	Sí	Rara
		Falco tinnunculus	-	Sí	-
		Falco subbuteo	-	Sí	Rara
		Gyps fulvus	-	Sí	Interés especial
		Hieraaetus pennatus	-	Sí	Rara
		Milvus milvus	EN	Sí	En peligro de extinción
		Milvus migrans	NT	Sí	-

Grupo	Orden	Nombre	CATÁLOGO NACIONAL	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES	CATÁLOGO VASCO (CVEA)
Aves (cont.)	Falconiformes (cont.)	*Neophron percnopterus*	VU	Sí	Vulnerable
		Pernis apivorus	-	Sí	Rara
	Coraciformes	*Alcedo atthis*	NT	Sí	Interés especial
		Upupa epops	-	-	Vulnerable
	Paseriformes	*Acrocephalus arundinaceus*	-	Sí	Rara
		Acrocephalus schoenobaenus		Sí	En peligro de extinción
		Acrocephalus scirpaceus	-	Sí	Rara
		Aegithalos caudatus	-	Sí	-
		Anthus pratensis	-	Sí	-
		Anthus spinoletta	-	Sí	-
		Anthus trivialis	-	Sí	-
		Carduelis spinus	-	Sí	Interés especial
		Certhia brachydactyla	-	Sí	-
		Cettia cetti	-	Sí	-
		Cinclus cinclus	-	Sí	Interés especial
		Cisticola juncidis	-	Sí	-
		Corvus corax	EN		Interés especial
		Cyanistes caeruleus	EN	Sí	-
		Delichon urbicum	-	Sí	-
		Emberiza cia	-	Sí	-
		Emberiza cirlus	-	Sí	-
		Emberiza citrinella	-	Sí	-
		Erithacus rubecula	-	Sí	-
		Ficedula hypoleuca	-	Sí	Rara
		Fringilla coelebs	-	Sí	-
		Hippolais polyglotta	-	Sí	-
		Hirundo rustica	-	Sí	-
		Lanius collurio	-	Sí	-
		Locustella naevia	-	Sí	-
		Luscinia megarhynchos	-	Sí	-
		Monticola solitarius	-	Sí	Interés especial
		Motacilla alba	-	Sí	-
		Motacilla cinerea	-	Sí	-
		Motacilla flava	-	Sí	-
		Muscicapa striata	-	Sí	-
		Oenanthe oenanthe	-	Sí	-
		Periparus ater	-	Sí	-
		Pyrrhocorax pyrrhocorax	EN	Sí	Interés especial

Grupo	Orden	Nombre	CATÁLOGO NACIONAL	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES	CATÁLOGO VASCO (CVEA)
Aves (cont.)		*Parus major*	-	Sí	-
		Phoenicurus phoenicurus	VU	Sí	Vulnerable
		Phoenicurus ochruros	-	Sí	-
		Phylloscopus bonelli	-	Sí	-
		Phylloscopus collybita	-	Sí	-
		Phylloscopus ibericus	-	Sí	-
		Prunella modularis	-	Sí	-
		Ptyonoprogne rupestris	-	Sí	-
		Pyrrhula pyrrhula	-	Sí	-
		Rallus aquaticus	-	-	Rara
		Regulus ignicapilla	-	Sí	-
		Saxicola rubetra	-	Sí	Interés especial
		Saxicola rubicola	-	Sí	-
		Saxicola torquatus	-	Sí	-
		Sylvia atricapilla	No evaluado	Sí	-
		Sylvia borin	-	Sí	
		Sylvia communis	-	Sí	-
		Sylvia melanocephala	-	Sí	-
		Sylvia undata	-	Sí	-
		Troglodytes troglodytes	-	Sí	-
	Piciformes	*Caprimulgus europaeus*	-	Sí	Interés especial
		Dendrocopos major	-	Sí	-
		Dendrocopos minor	-	Sí	Interés especial
		Jynx torquilla	-	Sí	Interés especial
		Picus viridis	-	Sí	-
		Caprimulgus ruficollis	-	Sí	-

Grupo	Orden	Nombre	CATÁLOGO NACIONAL	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES	CATÁLOGO VASCO (CVEA)
	Strigiformes	*Athene noctua*	-	Sí	-
		Bubo bubo	-	Sí	Rara
		Strix aluco	-	Sí	-
		Tyto alba	EN	Sí	-
		Asio otus	-	Sí	-
		Otus scops	-	Sí	-

Grupo	Orden	Nombre	CATÁLOGO NACIONAL	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES	CATÁLOGO VASCO (CVEA)
Mamíferos	Carnívoros	*Meles meles*	LC	-	-
		Mustela lutreola[2]	-	-	En peligro de extinción
		Mustela putorius	-	-	Interés especial
	Quirópteros	*Eptesicus serotinus*	-	Sí	-
		Myotis mystacinus	VU	Sí	En peligro de extinción
		Nyctalus leisleri	-	Sí	Interés especial
		Pipistrellus kuhlii	-	Si	-
		Pipistrellus pipistrellus	-	Sí	Interés especial
		Plecotus auritus	-	Sí	Interés especial
		Plecotus austriacus	-	Sí	Interés especial
		Rhinolophus ferrumequinum	VU	Sí	Vulnerable
		Pipistrellus nathusii	-	-	Interés especial
		Pipistrellus pygmaeus	-	Sí	-
		Rhinolophus hipposideros	-	-	Vulnerable
		Myotis emarginatus	-	-	Vulnerable
	Roedores	*Chionomys nivalis*	-	-	Rara

Tabla 34. Especies potencialmente existentes en el ámbito de estudio.

[2] Especies amenazadas con Plan de Gestión aprobado (ver apartado 6.12.3.2 Áreas de interés especial de las especies de fauna con plan de gestión aprobado).

6.12.3. ÁREAS DE INTERÉS FAUNÍSTICO

6.12.3.1. RED DE CORREDORES ECOLÓGICOS

El establecimiento de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi tiene como objetivo principal fomentar la conexión y la coherencia ecológica de la Red Natura 2000.

En el documento "*Red de Corredores ecológicos de la Comunidad de Euskadi*" [12], publicado por el Gobierno Vasco en enero de 2005, se realiza un análisis de la conectividad ecológica de todo el País Vasco, así como una revisión de las actuales interacciones con los grandes proyectos de infraestructuras ejecutados, en ejecución o en proyecto.

A continuación, se muestran dos imágenes en las que queda reflejado que en el ámbito de estudio no se detecta la presencia de corredores ecológicos.

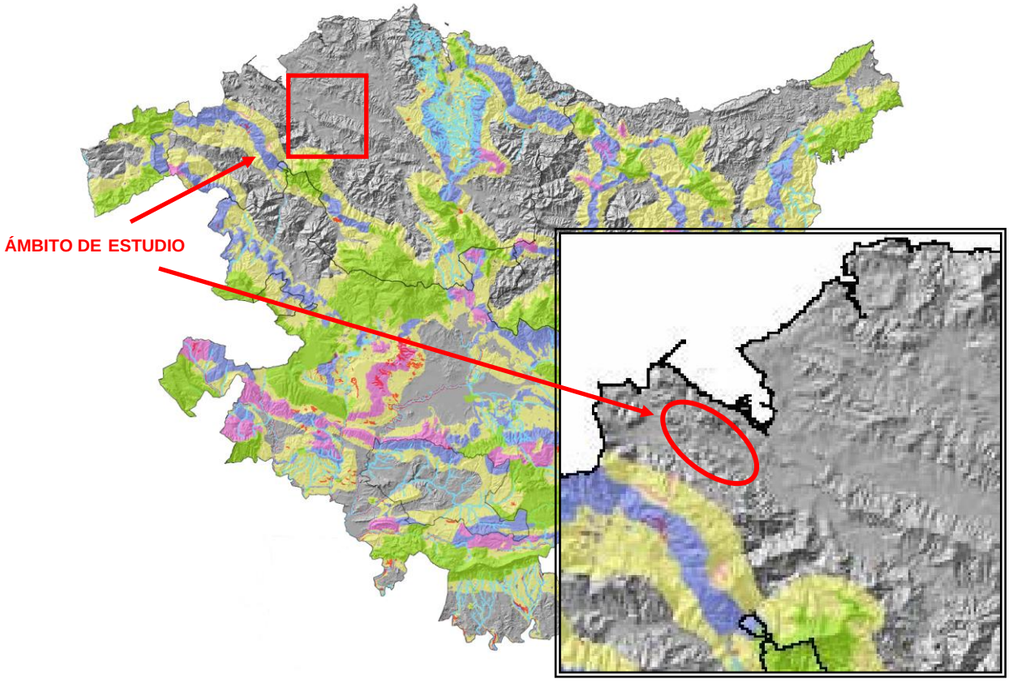


Figura 28. Mapa de corredores ecológicos

Figura 29. Detalle del mapa de corredores ecológicos.

Tal y como se puede observar en las figuras anteriores, ninguna de las alternativas interseca con corredores de enlace, ni áreas núcleo ni de amortiguación ni de enlace, ni tramos fluviales. Lo más cercano al ámbito de estudio es el área de amortiguación correspondiente al área núcleo del "Monte Ganekogorta", que se localiza a más de 1,3 km de distancia de la periferia del ámbito de estudio.

6.12.3.2. ÁREAS DE INTERÉS ESPECIAL DE LAS ESPECIES DE FAUNA CON PLAN DE GESTIÓN APROBADO

Las áreas de interés especial son enclaves relativamente pequeños y bien delimitados, que se caracterizan por su elevada importancia para la conservación de las poblaciones de la especie y/o muestran una fragilidad acusada ante posibles perturbaciones. Estas áreas, delimitadas por el Gobierno Vasco en base a decretos y órdenes forales, se incluyen en el *Plano 19 "Fauna amenazada".*

En este sentido, el área delimitada dentro del Plan de gestión del Visón Europeo[3] (*Mustela lutreola*) se encuentra dentro del ámbito de estudio.

6.13. RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 es una Red ecológica de protección creada por la *Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres* y la correspondiente *Directiva 97/62/CEE de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE* de actualización de los Anexos. En el territorio español es transpuesta en el *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre* y desarrollada en la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*.

Se adopta con la finalidad de garantizar la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres en el territorio europeo con el objeto de mantener y restablecer un estado de conservación favorable. Esta Red está compuesta por los lugares que albergan los tipos de hábitats naturales que se relacionan en el listado del *Anexo I* de la propia Directiva, y las especies de flora y fauna del *Anexo II*. Finalmente, en la Red Natura 2000 también se integran las zonas de especial protección para las aves que fueron objeto de una Directiva anterior, la *Directiva 79/409/CEE*.

La Red Natura 2000 integra 3 figuras de protección [13]:

1. Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

Se designan como espacios óptimos para la conservación de especies de la Directiva de Aves y para las aves migratorias de presencia regular en España.

En el *Plano 020 "Figuras de protección y espacios naturales de interés"* se aprecia que **no hay presencia de este tipo de espacios en las inmediaciones del ámbito de estudio.** El espacio más cercano es la ZEPA ES0000144, Ría de Urdaibai y que se localiza a más de 20 km del ámbito de estudio.

2. Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)

Los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) son todos aquellos espacios que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento, y en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales y de las especies de interés comunitario indicados en la normativa mencionada en su área de distribución natural. Son una figura de carácter temporal en el proceso de declaración de Zonas de Especial Conservación (ZEC).

No hay ningún espacio declarado como LIC en las inmediaciones de las actuaciones objeto de estudio, debido a que todos los espacios que fueron nombrados LIC ya son actualmente ZEC.

3. Zonas de Especial Conservación (ZEC)

Las **Zonas de Especial de Conservación (ZEC)** son áreas de gran interés medioambiental para la conservación de la diversidad, las cuales han sido designadas por los estados miembros de la Unión Europea para integrarse dentro de la Red Natura 2000. Desde la fecha de aprobación de las listas de LICs, se dispone de seis años para la designación de ZECs fijando las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento, o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable de los hábitats naturales y de las especies para las cuales ha sido designado el LIC.

Como se puede observar en el *Plano 020 "Figuras de protección y espacios naturales de interés"* **no hay presencia de espacios con esta clasificación cerca del ámbito de estudio**. El espacio más cercano es el ES2130003, Ría del Barbadún que se encuentra a 5 km aproximadamente de la zona de estudio y que por lo tanto no se producirá afección sobre el mismo.

[3] *Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, Mustela Lutreola (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas. (BOB 06/07/2006).*

Es por ello que no se contempla la posibilidad de que, por el desarrollo de cualquier de las alternativas planteadas, se pueda generar ningún impacto sobre los espacios de la Red Natura 2000.

6.13.1. Corredores ecológicos

En el apartado 6.12.3.1 ya se ha presentado la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi, que incluye espacios que tienen como objetivo principal fomentar la conexión y la coherencia ecológica de la Red Natura 2000, y ya se ha indicado que no existe este tipo de espacios naturales en el ámbito de estudio.

6.14. Espacios naturales de interés y protegidos

En este apartado se mencionan las figuras de protección de espacios naturales protegidos y otros espacios catalogados que puedan tener alguna implicación en el ámbito de estudio.

6.14.1. Humedales Ramsar

El *Convenio sobre los Humedales* es un tratado intergubernamental, aprobado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar y que entró en vigor el año 1975 [14].

En un primer momento el Convenio Ramsar se centró en la conservación de los humedales "*como hábitat de Aves acuáticas*" pero, se ha ido ampliando su alcance a fin de abarcar todos los aspectos de conservación y uso racional de los humedales, reconociendo que estos ecosistemas son extremadamente importantes para la conservación global de la Biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas.

Actualmente son 6 los humedales vascos incluidos en la Lista Ramsar y el más próximo al ámbito de estudio es el humedal "Ría de Mundaka – Gernika", aunque se sitúa a más de 25 km de las actuaciones de trazado planteadas. En el *Plano 020 "Figuras de protección y espacios naturales de interés"* se puede observar que **ningún humedal Ramsar se verá afectado por las actuaciones del proyecto en estudio.**

6.14.2. Red de espacios naturales del País Vasco

Componen la Red de Espacios Naturales Protegidos (ENPs) aquellos lugares que, cumpliendo alguno de los objetivos y requisitos que se detallan en la Ley 16/1994, de 30 de junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco, están amparados por alguno de los estatutos de protección que en ella se determinan.

Dentro de la Red de ENPs se incluyen tres figuras de protección: Parques Naturales, Biotopos Protegidos y Árboles Singulares.

6.14.2.1. Parques Naturales

Los Parques Naturales son áreas no transformadas sensiblemente por la explotación u ocupación humana, identificables por la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas y que requieren, a fin de hacer compatible el aprovechamiento ordenado de sus recursos naturales y el uso público con la conservación o recuperación de sus valores ecológicos, estéticos o educativos, de una actuación preferente de los poderes públicos.

En el *Plano 020 "Figuras de protección y espacios naturales de interés"* se comprueba que **ninguno de los parques se encuentra en el ámbito del presente proyecto;** el más próximo es el Parque Natural de Armañón que se encuentra a unos 16 km aproximadamente del ámbito de estudio, por lo que no se verá afectado.

6.14.2.2. Biotopos Protegidos

Se trata de Espacios, en general de tamaño reducido y cuya creación tiene como finalidad la protección de los ecosistemas, comunidades, elementos biológicos, áreas de interés geológico, así como lugares concretos del medio natural y formaciones de notoria singularidad, rareza, espectacular belleza o destacado interés científico que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una valoración especial.

A efectos de la *Ley 1/2010, de 11 de marzo, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.* son Biotopos Protegidos los espacios naturales que en la legislación básica reciben el nombre de reservas naturales, monumentos naturales y paisajes protegidos.

Como se puede observar en el *Plano 020 "Figuras de protección y espacios naturales de interés"*, el Biotopo Protegido más cercano es **Meatzaldea – Zona Minera de Bizkaia,** localizado a unos 3 km aproximadamente del ámbito de estudio, con lo que no se prevé que se vea afectado por las actuaciones asociadas a la construcción de la traza ferroviaria.

6.14.2.3. ÁRBOLES SINGULARES

Los Árboles Singulares son los ejemplares de árboles que por sus características extraordinarias o destacables (tamaño, edad, historia, belleza, situación, etc.) merecen una protección especial.

En el *Plano 020 "Figuras de protección y espacios naturales de interés"* puede observarse que **no existe ningún árbol singular** en las proximidades de las actuaciones de trazado planteadas por lo que no se verán afectados. El más cercano es "Hibrido de roble pedunculado y marojo de Arcentales" que se encuentra a 13,5 km aproximadamente.

6.14.3. RESERVAS DE LA BIOSFERA

La Red Española de Reservas de la Biosfera es un conjunto de espacios declarados por la UNESCO con el objeto de proteger el capital natural y la biodiversidad que alberga. Las Reservas son hábitats tanto marinos como terrestres de un programa llamado "El Hombre y la Biosfera" o "*The man and the Biosphere"* (MaB) en el que se fomenta un desarrollo sostenible y se pretende proteger la biodiversidad.

Tal y como se observa en el *Plano 020 "Figuras de protección y espacios naturales de interés"*, **el País Vasco cuenta con una única Reserva de la Biosfera, Urdaibai**, situada en la provincia de Vizcaya, la cual se localiza a más de 30 Km del ámbito de estudio.

6.14.4. INVENTARIO DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) [15] son definidos en la Directiva Hábitats antes descrita como aquellos representativos de las regiones biogeográficas, se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida.

En el *Plano 021 "Hábitats de interés comunitario"* se muestran los hábitats de interés comunitario inventariados por el Gobierno Vasco (2012) que se localizan en el ámbito de las actuaciones proyectadas. A continuación, se indican los HIC que se encuentran en el ámbito de estudio y se exponen sus principales características:

- **HIC 4030 "Brezales secos europeos":** formaciones arbustivas, a menudo densas, de talla media a baja con *Calluna vulgaris* y especies de brezo (*Erica spp.*), de aulaga (*Genista spp., Stauracanthus spp, Ulex spp.*), de jara (*Cistus spp.*) y jaguarzo (*Halimium spp.*) como especies dominantes.

  La mayoría de los brezales que constituyen este tipo de hábitat se caracterizan por la pobreza del estrato herbáceo, sobre todo en lo que se refiere a riqueza (número de especies). En el ámbito de estudio estos brezales se caracterizan por la presencia de especies típicamente eurosiberianas, como *Erica cinerea*, *Daboecia cantabrica* y *Ulex europaeus*, además de *Calluna vulgaris*.

  Este es un hábitat no prioritario.

- **HIC 6510 "Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)":** Prados ricos en especies, con suelos pobres ubicados en zonas de baja altitud. En esta zona dominan las especies *Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis.* Pertenecen a la alianza *Arrhenatherion*, y son prados con abundantes flores, que no se siegan hasta la floración de las gramíneas y solamente una o dos veces al año.

  Se trata de prados densos, que cubren todo el suelo, con alturas de varios decímetros. Su elevada diversidad específica les confiere una vistosa y espectacular floración. El fondo dominante es de gramíneas como *Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Holcus lanatus, Festuca pratensis, Agrostis spp.*, etc., a las que acompañan leguminosas

como *Trifolium pratense, Lathyrus pratensis, Lotus corniculatus, Vicia cracca*, y otras herbáceas de porte medio como *Centaurea jacea, Crepis biennis, Tragopogon pratensis, Leucanthemun vulgare, Knautia arvensis, Pimpinella major, Daucus carota, Heracleum sphondylium, Campanula patula, Rhinanthus minor, Malva moschata, Linum bienne, Geranium pratense, Sanguisorba officinalis*, etc.

Es un hábitat no prioritario.

En la siguiente tabla se presenta la superficie de cada uno de los HIC que se acaban de mencionar que quedarían incluidos dentro del ámbito de estudio (cálculo realizado sobre el área de influencia de 400 m de cada trazado).

HIC	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Brezales secos europeos.	4,755	4,723
Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*).	3,062	2,336

Tabla 35. Estimación de superficie (Ha) y número de teselas de HIC potencialmente afectadas por las Alternativas.

6.14.5. Otros espacios naturales de interés

Existen otras figuras sobre las que se ha comprobado si intersecan el ámbito de estudio o no. Estas figuras son:

- Inventario de humedales: se menciona en el apartado 6.20.1, Plan Territorial Sectorial (PTS) de Zonas húmedas.
- Áreas de Interés Naturalístico (DOT): en las Directrices de Ordenación Territorial (DOT), se adjunta un "Listado Abierto de Áreas de Interés Naturalístico", como espacios a tener en consideración por el planeamiento territorial, sectorial y municipal con el fin de preservar sus valores ecológicos, culturales y económicos. El ámbito de estudio se encuentra suficientemente alejado de cualquier Área de Interés Naturalístico.
- Catálogo Abierto de Espacios Naturales Relevantes: reúne una muestra representativa de distintos ecosistemas de la CAV, habiéndose seleccionado para este fin los que presentan un mejor estado de conservación. Ningún espacio de este tipo será afectado por los trazados de las Alternativas.
- Zona de protección de la avifauna frente a tendidos eléctricos: no existe ninguna zona dentro del ámbito de estudio, aunque sí cercana situada al sur del territorio.
- Lugares de Interés Geológico (LIG): tal y como se ha indicado en el apartado 6.6.2.1, existe un LIG en el ámbito de desarrollo de las alternativas planteadas, concretamente el **LIG 140 "Mina interior y corta de Bodovalle"**. Se trata de una explotación minera a cielo abierto (corta) es un hueco de unos 700 por 350 m y 150 m de desnivel (hasta los 35 m por debajo del nivel del mar).

6.15. Paisaje

Según el Convenio europeo del paisaje, se entiende por paisaje cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.

El paisaje se define como recurso y patrimonio, adquiriendo así una consideración creciente en el conjunto de los valores ambientales que demanda la sociedad. Por lo tanto, es preciso tenerlo en cuenta a la hora de realizar un Estudio de Impacto Ambiental, dado que puede decirse que éste es un aspecto integrador, resultado de la combinación de la geomorfología, el clima, la vegetación, el agua, las alteraciones de tipo natural y las modificaciones antrópicas, entre otros factores.

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio que se pueden diferenciar a simple vista y que lo configuran, pudiendo agruparse en tres grupos:

- Físicos: forma del terreno, superficie del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, etc.
- Bióticos: vegetación, fauna.
- Actuaciones humanas: infraestructuras realizadas por el hombre (modificaciones sobre el terreno, sobre la vegetación, etc.). Las actividades antrópicas realizadas a lo largo del tiempo han modificado las características naturales del paisaje (alteración de ecosistemas), lo que ha dado lugar a la creación de zonas caracterizadas por la presencia de un paisaje altamente

modificado (como es el caso de la zona que abarca el ámbito del Plan), en los cuales abundan las zonas urbanizadas, cuyo máximo exponente son las grandes ciudades y las áreas industriales.

Consultando el Atlas de los Paisajes de España [16] a escala 1:1.500.000, se ha constatado que el ámbito de estudio se enmarca en la confluencia de dos grandes tipos de paisaje contrapuestos: el área metropolitana de Bilbao y su ría, con una componente antrópica dominante y el paisaje de los Montes de Grumeran-Eretza en la comarca de Las Encartaciones, en el que predomina la componente natural.

El paisaje del área central metropolitana de Bilbao y su ría se presenta como un tejido urbano denso, perfectamente delimitado por las rupturas de pendiente que lo enmarcan, y donde distintos elementos urbanos de carácter lineal (canales, grandes infraestructuras viarias y ferroviarias) contribuyen a perfilar zonas bien definidas formalmente, con un contenido social y funcional de gran homogeneidad.

Las sierras al noreste y suroeste de la Ría, aunque en el marco de la intensa ocupación de este territorio, y a pesar de su fuerte degradación, aparecen como ámbitos más naturales donde todavía se conserva la trama rural.

El paisaje de los Montes de Grumeran-Eretza está compuesto por una larga cordillera de cumbres calizas con importantes yacimientos de hierro en su extremo norte que formaron parte del conjunto minero de Triano, que forma la frontera noroeste de las Encartaciones y que dio origen al río Galdames al que lo separaba del valle del Nervión y la ría logrando que desembocara unido al Kolitza y Mercadillo en el complejo de marismas y dunas de Somorrostro y Muskiz.

En cuanto a los factores naturales, destaca su riqueza geológica y natural es excepcional, a sus cumbres calizas añade sus zonas mineras, sus cuevas, el gran hito del Eretza, pequeñas manchas de hayedos, grandes áreas de encinar en sus laderas sur calizas, continuos robledales, restos de madroñales, pastos de altura, y en todas sus laderas norte inmensas repoblaciones forestales de pinos.

Las explotaciones mineras han producido un paisaje superpuesto que hoy está enriqueciendo los escenarios y recorridos de la cordillera.

6.15.1. UNIDADES DE PAISAJE

Una vez conocida la organización del paisaje a gran escala en el entorno del ámbito de estudio, es necesario bajar la escala, para detectar y analizar las singularidades de las unidades de paisaje concretas que conforman el territorio potencialmente afectado por la actuación y establecer las correspondientes medidas para la integración paisajística.

Según la Memoria de la Cartografía de Paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco, las unidades de paisaje son divisiones del territorio que se consideran homogéneas en su valor paisajístico, representado por el sentido y la coherencia visual. Así, las unidades de paisaje son el resultado del paisaje intrínseco o textura como unidad analítica y de la cuenca visual como unidad sintética de funcionamiento visual.

Aplicado a la gestión del territorio, permite identificar las zonas que se verán afectadas por una perturbación visual.

Conviene resaltar que esta doble delimitación, no sólo resulta cualitativamente complementaria, sino que, además, proporciona dos niveles de detalle diferentes para la descripción y el análisis paisajístico que acompañan a la cartografía.

Cada unidad queda delimitada por tres atributos sobresalientes (modelado dominante, fisiografía y vegetación-usos del suelo) y un atributo adicional, constituido por la "potencia" o "fuerza" del relieve de la zona, que se han superpuesto resultando la delimitación cartográfica de la prioridad asignada a la característica que establece un contraste más nítido entre unidades.

Las Unidades de Paisaje (UP) presentes en el ámbito de estudio sobre las que se plantean las dos alternativas se representan geográficamente en el *Plano 022 "Unidades del Paisaje"*. En la Tabla 36 se especifican las UP que intersecan con los trazados de las dos alternativas que, tal y como puede comprobarse en el plano, son las mismas.

UNIDAD DE PAISAJE	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Minero en dominio antropogénico	81,268	93,752
Mosaico periurbano en dominio fluvial	40,812	52,768
Urbano en dominio antropogénico	29,942	26,766

Tabla 36. Unidades de paisaje en el ámbito de estudio.

6.15.1.1. UP1: URBANO EN DOMINIO ANTROPOGÉNICO

Esta unidad se caracteriza por una forma alargada del núcleo urbano que se asienta sobre valles estrechos con escaso fondo y empinadas laderas. Las viviendas tienen un marcado componente vertical (edificación en altura) y las calles son estrechas.

6.15.1.2. UP2: MOSAICO PERIURBANO EN DOMINIO FLUVIAL

Los mosaicos con sus distintos tipos de vegetación ofrecen la mayor heterogeneidad del conjunto, proporcionando aspectos bien diferentes según sus formas y texturas, y variabilidad anual con sus colores. El mosaico periurbano aparece en áreas con un uso mixto del suelo, donde se superponen elementos urbanos sobre zonas agrarias. En muchas ocasiones dan un aspecto caótico entremezclándose pastos, lastonares, edificios de viviendas, pequeños islotes forestales, canteras, etc. y estableciéndose límites imprecisos, configurando paisajes muy singulares entorno a los núcleos urbanos.

6.15.1.3. UP6: MINERO EN DOMINIO ANTROPOGÉNICO

Las escombreras, los pequeños embalses, lastonares y gran cantidad de pistas y caminos son los elementos más representativos que aparecen en los paisajes mineros.

La vegetación asociada tiene un carácter residual debido a la intensa transformación que la actividad de la minera origina. Aunque en algunas ocasiones, cuando las explotaciones han sido abandonadas, la vegetación vuelve a recolonizar estos espacios espontáneamente o se realizan plantaciones siguiendo planes de recuperación del entorno.

6.15.2. CALIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

La calidad visual de un paisaje es el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o, dicho de otra manera, su mérito para que su esencia, su estructura actual, se conserve (RAMOS; 1987).

Para determinar la calidad visual intrínseca del paisaje de la zona de actuación se ha utilizado un método indirecto basado en el análisis de las *categorías estéticas* del terreno (variedad, intensidad, contraste, etc.), concretamente el método empleado es el propuesto por el *Boureau of Land Management* (BLM) de USA, aplicado en la planificación territorial.

Este método valora la calidad visual a partir de las características visuales básicas (forma línea, color, textura) de los componentes del paisaje (fisiografía, vegetación, agua, etc.). Los criterios de valoración de la calidad aplicados por el BLM, a zonas previamente divididas en unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación, se recogen en la Tabla 37.

Componentes del paisaje	Criterios de valoración para cada uno de los componentes del paisaje		
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar)	Formas erosivas interesantes o con relieve vaciado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	**3**	**1**
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	**3**	**1**
AGUA	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, agua blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	**3**	**0**
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	**3**	**1**
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	**3**	**0**
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	**2**	**1**
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.

Componentes del paisaje	Criterios de valoración para cada uno de los componentes del paisaje		
	inciden favorablemente en la calidad visual.	actuaciones añaden calidad visual.	
	2	0	-

Tabla 37 Inventario/evaluación de la calidad escénica. Criterios de ordenación y puntuación (BLM, 1980).

En las Unidades de Paisaje detalladas en el apartado anterior, se han valorado los aspectos de morfología, vegetación, agua, color, vistas escénicas, rareza y modificaciones por actuaciones humanas.

Tras valorar estos aspectos o criterios para cada Unidad del Paisaje, se ha realizado la suma total de estas puntuaciones y posteriormente se han clasificado según los siguientes rangos de calidad visual:

- **Clase A (calidad visual ALTA):** Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado (de 19 a 33 puntos).
- **Clase B (calidad visual MEDIA):** Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos).
- **Clase C (calidad visual BAJA):** Áreas con características comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos).

Así, la valoración para la **calidad visual** según el método BLM para cada una de las Unidades de Paisaje presentes en el ámbito del proyecto, resulta como se muestra en la siguiente tabla.

Unidad de Paisaje	UP1	UP2	UP6
	URBANO	MOSIACO PERIURBANO	MINERO
Morfología	1	1	1
Vegetación	1	5	1
Agua	0	0	0
Color	1	3	1
Fondo escénico	3	3	1
Rareza	1	1	1
Actuaciones humanas	-	0	-
Suma total	7	13	7
Clase de calidad visual	C	B	C
	BAJA	MEDIA	BAJA

Tabla 38. Valoración y clasificación de cada una de las Unidades del Paisaje

En la Tabla 38 se puede observar que de las 3 Unidades de Paisaje analizadas, ninguna de ellas presenta una calidad visual alta. La unidad de paisaje de calidad visual media (mosaico periurbano) responderá de una forma más restrictiva a cualquier actuación que se realice sobre ellas en comparación con las de calidad baja, que serían aquellas de tipo urbano, minero e industrial. Esta diferenciación se debe principalmente a sus características inherentes; son áreas con un fuerte carácter antrópico, con un paisaje dominado por infraestructuras y edificaciones que les confieren una adaptación muy buena a acciones de la tipología de la infraestructura proyectada.

Por último, hay que indicar que en el ámbito de estudio no se localiza ningún espacio catalogado como Paisaje Singular y Sobresaliente (se puede comprobar en el *Plano 022 "Unidades de Paisaje"*).

6.16. PATRIMONIO CULTURAL

Se han identificado los Bienes Culturales que se localizan en el entorno de las dos alternativas. Para ello, se ha acudido al Servicio de Patrimonio Cultural del País Vasco (Departamento de Cultura y Política Lingüística) y se ha consultado el Inventario General del Patrimonio Cultural Vasco, donde se recogen todos los Bienes Culturales del País Vasco, tanto arquitectónicos como arqueológicos. En Tabla 39 se han recopilado los **elementos con algún tipo de figura de protección** dentro de la zona de estudio y se ha caracterizado cada uno de ellos. En el *Plano 023 "Patrimonio Cultural"* se localizan todos estos Bienes.

Para caracterizar cada uno de estos bienes, se ha utilizado la clasificación facilitada por el mencionado Servicio de Patrimonio Cultural y basada en la Ley 7/1990, de 3 de julio, de Patrimonio Cultural Vasco:

- La protección de estos bienes puede ser actual o propuesta.
- Los bienes se han diferenciado entre arquitectónicos y arqueológicos, ya que cada uno de ellos se regula de manera diferente.
- En cuanto a la clasificación en función del grado de protección del patrimonio arquitectónico, a nivel de la CAPV, la figura más restrictiva es la de "Bien

Calificado" (o "Calificable") y se regula mediante la correspondiente publicación en el BOPV. La otra figura se denomina "Inventariado" (o "Inventariable"), con un régimen de protección más flexible. A nivel municipal, también existe una figura de Protección Básica denominada en este caso "Local", cuya administración depende del municipio correspondiente.

Además de los Bienes indicados en la Tabla 39, cabe destacar que, dentro del ámbito de estudio, se localiza parte del trazado del Camino de Santiago. En Euskadi el Camino de Santiago se encuentra regulado en Decreto 2/2012, de 10 de enero, por el que se califica como Bien Cultural Calificado, con la categoría de Conjunto Monumental, el Camino de Santiago a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco, publicado en el BOPV 27-01-2012

El Camino de Santiago se localiza al norte del ámbito de estudio (buffer de 400 m), concretamente en la parte inicial (Ortuella) del mismo, tal y como puede verse en el *Plano 023 "Patrimonio Cultural*", en el que aparece reflejado su recorrido. Hay que indicar que, aunque dicho elemento del patrimonio se encuentra en el ámbito de estudio, se delimita como zona de afección del Camino de Santiago "*una franja de terreno paralela a los bordes del Camino y definida por el límite de la zona de servidumbre (una anchura de 3 metros) y una línea situada a 30 metros del borde de la explanación en que se asiente el Camino*" y se ha comprobado que ninguna parte del trazado al aire libre supone afección directa al mismo

Fich aN	Municipio	Nombre	Tipo	Tipología	Periodo	Protección	Protección propuesta	Normativa	Alternativa
2	Ortuella	Casa del medico	Arquitectónico	Casa	Edad contemporánea	Ninguna	Inventariable		A / B
3	Ortuella	Casa del pico	Arquitectónico	Casa	Edad contemporánea	Ninguna	Local		A
5	Ortuella	Casa Obreras	Arquitectónico	Casa	Edad contemporánea	Ninguna	Local		A
29	Trapaga	Funicular de la Arboleda	Arquitectónico	Ferrocarril	Edad contemporánea	Calificado	Calificable	BOPV 29-07-2014	A / B
36	Ortuella	Mina Bilbao	Arquitectónico	Coto minero	Edad contemporánea	Ninguna	Inventariable		A
37	Ortuella	Estación de Ortuella	Arquitectónico	Ferrocarril	Edad contemporánea	Ninguna	Inventariable		A
29.03	Trapaga	Puente en carretera a la arboleda	Arquitectónico	Ferrocarril	Edad contemporánea	Calificado	Inventariable	BOPV 29-07-2014	A / B
36-2	Ortuella	Horno de calcinación de la mina de Bilbao	Arquitectónico	Infraestructura Minera	Edad contemporánea	Ninguna	Inventariable		A

Tabla 39. Bienes de patrimonio cultural catalogados por Gobierno Vasco con figura de protección.

Ninguno de las dos alternativas analizadas interseca directamente ninguno de los bienes de patrimonio cultural anteriormente mencionados, tal y como puede comprobarse en el *Plano 023 "Patrimonio Cultural*", donde se presenta la ubicación de estos elementos próximos a los trazados de cada una de las alternativas analizadas. No obstante, se ha considerado que **estos elementos de patrimonio cultural se ubican en el ámbito de afección directo de las obras debido a que está ubicados en su área de influencia**.

6.17. VÍAS PECUARIAS

Una vez consultadas las siguientes fuentes se concluye que ninguna vía pecuaria discurre por el área de desarrollo de las actuaciones de trazado planteadas:

- Se ha analizado la Base Cartográfica y el Banco de Datos de la Naturaleza de la página web del Ministerio de Medio Ambiente.
- Se ha estudiado la cartografía disponible, incluyendo la suministrada por el Instituto Geográfico Nacional (Mapa Topográfico Nacional, Hoja 61. Escala 1:50.000 y Hoja 61-4. Escala 1:25.000).
- También se ha consultado la página web de la Diputación Foral de Vizcaya, organismo oficial del País Vasco con competencia en el aspecto de vías pecuarias, trashumancia y desplazamientos ganaderos, sin existir datos acerca de vías pecuarias en el ámbito de estudio.

Por todo ello, se puede afirmar que ninguna vía pecuaria de ningún rango discurre por el área de desarrollo de las actuaciones planteadas.

6.18. EMISIONES DE LUZ, CALOR Y RADIACIÓN

Las emisiones de luz, calor y radiación de la actividad ferroviaria se consideran poco significativas.

En relación con la emisión de luz hacia el exterior, se considera poco probable que se pudieran derivar impactos negativos sobre la avifauna o insectos nocturnos, dado que la traza ferroviaria prevista discurre por túnel o falso túnel y, en cualquier

caso, las luminarias estarán diseñadas para evitar la difusión de luz hacia el cielo (haz de luz dirigido hacia el trazado ferroviario) y, por otro lado, serán luminarias led.

6.19. MEDIO SOCIOECONÓMICO

De acuerdo con lo indicado en el apartado 4.1., "Ubicación del proyecto", los términos municipales incluidos dentro del ámbito de estudio son:

- Ortuella.
- Abanto y Zierbena.

Estos municipios y la ubicación de las actuaciones con respecto a ellos se pueden observar en la Figura 30.

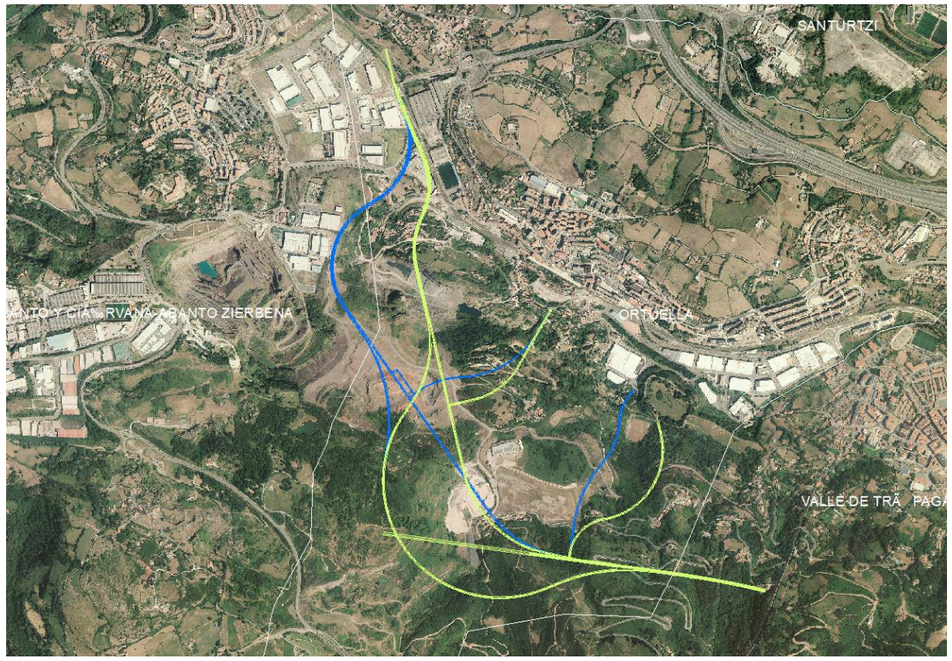


Figura 30. Municipios por los que transcurren las actuaciones de trazado planteadas.

Los datos que se presentan en este apartado han sido obtenidos del Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT).

6.19.1. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES

Según datos del Eustat del año 2014, de las más de 1600 Ha con las que cuenta el municipio de **Abanto Zierbena**, el 71,36% de esta superficie está calificada como suelo "no urbanizable". Dentro del "suelo urbanizable", el 12% se dedica a actividades económicas y el 7,5% está dedicado a "uso residencial".

En el caso de **Ortuella**, con una superficie total de 799 Ha, el suelo "no urbanizable" se sitúa en el 59,42%. El suelo dedicado a "actividades económicas" ocupa un 8,6% del total de la superficie municipal y el "uso residencial" se sitúa en el 9,2%.

	2010	2011	2012	2013	2014
Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena					
Superficie municipal	1.620	1.620	1.620	1.618	1.618
Suelo residencial (Ha)	109	108	93	123	122
Suelo residencial (%)	6,75	6,65	5,75	7,6	7,52
Suelo actividades económicas (Ha)	165	221	198	200	194
Suelo actividades económicas (%)	10,16	13,65	12,2	12,37	12,01
Suelo sistemas generales (Ha)	121	119	120	120	147
Suelo sistemas generales (%)	7,5	7,34	7,41	7,42	9,11
Suelo no urbanizable (Ha)	1.236	1.180	1.207	1.175	1.155
Suelo no urbanizable (%)	76,3	72,81	74,52	72,62	71,36
Ortuella					
Superficie municipal	770	770	770	799	799
Suelo residencial (Ha)	69	69	69	73	74
Suelo residencial (%)	8,98	8,98	8,98	9,13	9,22
Suelo actividades económicas (Ha)	66	66	66	67	69
Suelo actividades económicas (%)	8,6	8,6	8,6	8,34	8,63
Suelo sistemas generales (Ha)	181	181	182	182	182
Suelo sistemas generales (%)	23,55	23,55	23,57	22,72	22,73
Suelo no urbanizable (Ha)	473	472	482	478	475
Suelo no urbanizable (%)	61,43	61,34	62,61	59,82	59,42

Tabla 40. Suelo residencial, de actividades económicas, de sistemas generales y no urbanizable de la C.A. de Euskadi por ámbitos territoriales, suelo (Ha. y %) y periodo. Fuente: Eustat.

6.19.2. DEMOGRAFÍA

Tanto Ortuella, como Abanto Zierbena presentan un número de habitantes relativamente semejante, tal y como se puede apreciar en la tabla y gráfica siguiente (Tabla 41 y Figura 31).

Por lo que se refiere a la distribución de población por edades, tal y como se puede apreciar en las pirámides de población de la Figura 32 y Figura 33.

	Abanto Zierbena		Ortuella	
Año	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2001	4.563	4.653	4.234	4.450
2002	4.584	4.687	4.212	4.438
2003	4.639	4.732	4.187	4.438
2004	4.710	4.783	4.118	4.388
2005	4.705	4.790	4.119	4.393
2006	4.711	4.805	4.130	4.405
2007	4.711	4.857	4.141	4.415
2008	4.707	4.866	4.098	4.379
2009	4.760	4.867	4.110	4.387
2010	4.805	4.917	4.065	4.343
2011	4.826	4.907	4.061	4.331
2012	4.827	4.939	4.062	4.354
2013	4.805	4.970	4.068	4.330
2014	4.771	4.920	4.060	4.339
2015	4.749	4.889	4.077	4.331
2016	4.726	4.844	4.052	4.306
2017	4.721	4.867	4.052	4.307
2018	4.718	4.862	4.025	4.290
2019	4.683	4.793	4.041	4.309
2020	4.707	4.794	4.026	4.284

Tabla 41. Evolución de la población, por género, en los municipios de Abanto Zierbena y Ortuella. Fuente: Eustat.

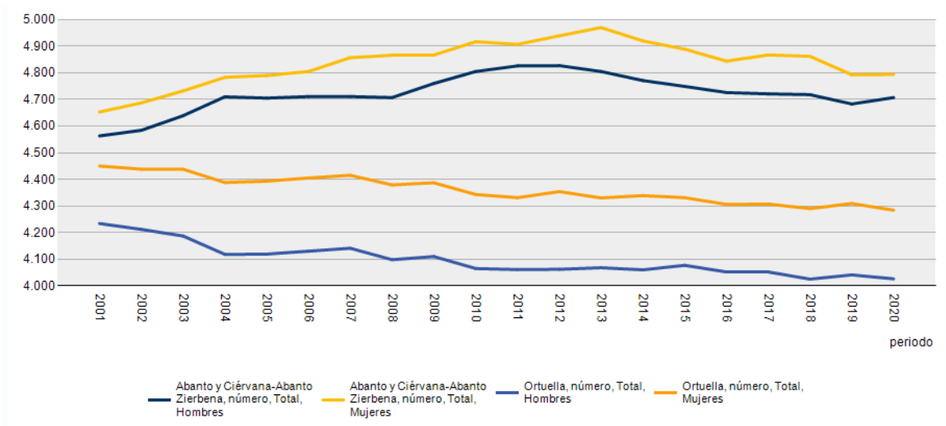


Figura 31. Evolución de la población, por género, en los municipios de Abanto Zierbena y Ortuella: Fuente: Eustat.

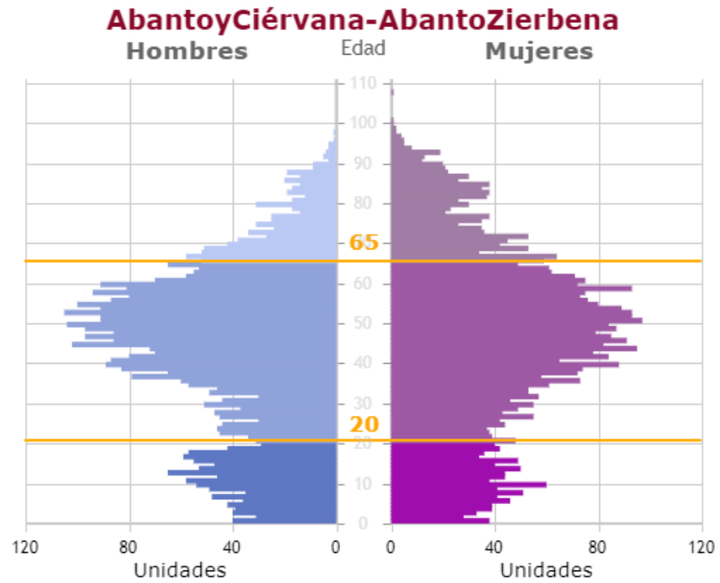


Figura 32. Pirámide de población del municipio de Abanto Ziérbena (2017). Fuente: Eustat.

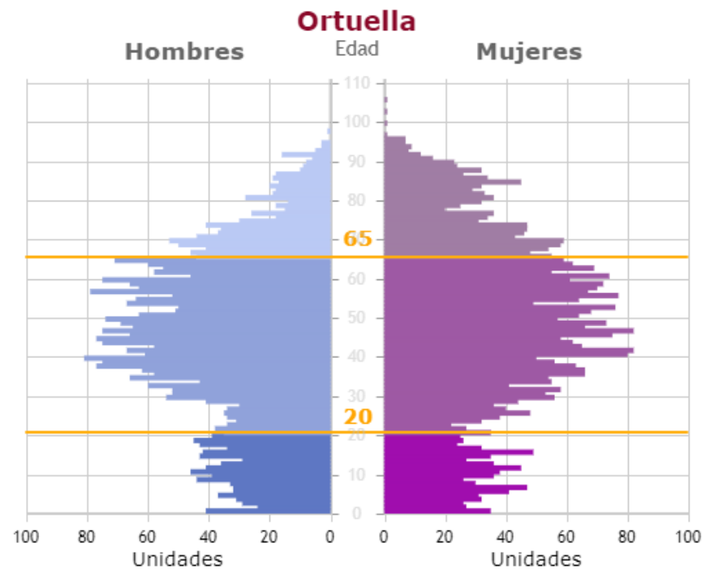


Figura 33. Pirámide de población del municipio de Ortuella (2017). Fuente: Eustat.

Por lo que se refiere a la densidad de población, tal y como se puede ver en la tabla y gráfica siguientes, ésta es claramente superior en Ortuella con respecto a Abanto y Zierbena.

Año	Abanto Zierbena	Ortuella
2001	512	1.127,79
2002	515,06	1.123,37
2003	520,61	1.120,13
2004	527,39	1.104,67
2005	527,5	1.105,45
2006	528,67	1.066,88
2007	531,56	1.069,50
2008	531,83	1.059,63
2009	533,94	1.099,22
2010	539,21	1.087,71
2011	539,82	1.085,64
2012	541,65	1.088,75
2013	542,15	1.086,42
2014	537,49	1.086,55
2015	595,67	1.052,32
2016	591,47	1.046,06
2017	592,58	1.046,18
2018	592,1	1.040,70
2019	585,7	1.045,10
2020	587,2	1.040,0

Tabla 42. Estadística Municipal de Habitantes (EMH) a fecha 1 de enero de año de referencia. Fuente: Eustat.

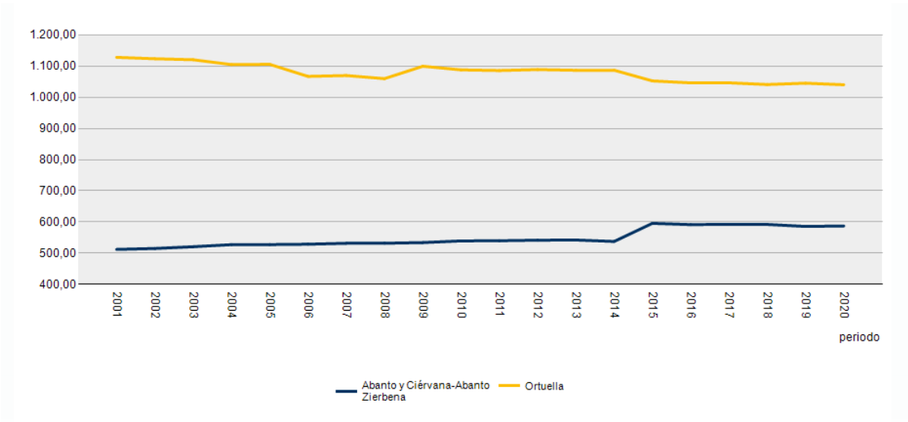


Figura 34. Evolución de la densidad de población en los municipios de Ortuella y Abanto y Zierbena. Fuente: Eustat.

En cuanto a los movimientos migratorios, las tasas de inmigración y emigración son similares en ambos municipios, notándose en los últimos años un ligero aumento de la inmigración en ambos casos (Tabla 43 y Figura 35).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena										
Inmigración	83	102	102	100	77	79	94	110	105	140
Emigración	85	75	79	128	73	86	66	79	118	75
Ortuella										
Inmigración	72	78	92	68	85	80	97	65	107	133
Emigración	105	83	69	58	85	86	79	73	96	98

Tabla 43. Migraciones de la C.A. de Euskadi por ámbitos territoriales, clase, sexo y periodo. Fuente: Eustat.

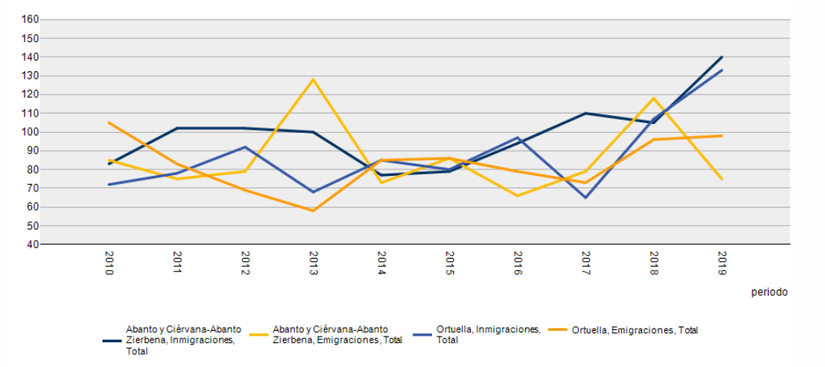


Figura 35. Evolución de la migración en los municipios de Abanto Zierbena y Ortuella. Fuente: Eustat.

6.19.3. EMPLEO Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Desde el año 2016, la tasa de paro en ambos municipios muestra una tendencia descendente, tanto para el caso del empleo femenino, como el del masculino (Tabla 44, Figura 36 y Tabla 45).

	2010	2015	2016	2018	2019
Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena					
Hombres	10,5	17,9	18,3	12,6	10,7
Mujeres	8,9	17,7	19,2	15,9	14,7
Ortuella					
Hombres	10,1	19,4	18,1	13,4	12,1
Mujeres	8,8	20	22	16,7	16,2

Tabla 44. Tasa de paro de la población de 16 y más años de la C.A. de Euskadi por ámbitos territoriales, sexo y periodo. Fuente: Eustat.

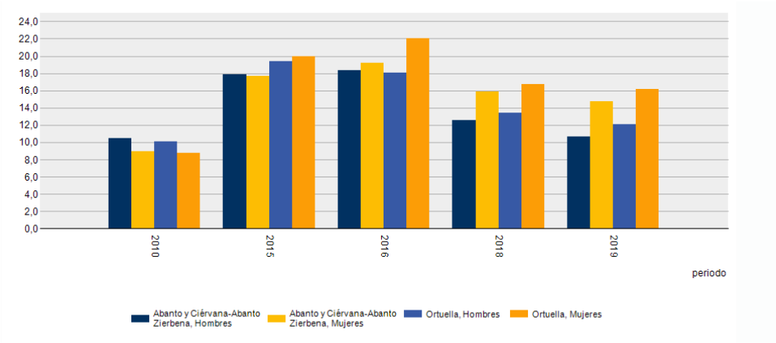


Figura 36. Tasa de paro de la población de 16 y más años de la C.A. de Euskadi por ámbitos territoriales, sexo y periodo. Fuente: Eustat.

Año	Abanto Zierbena	Ortuella
2010	4.933	4.197
2011	4.583	3.438
2012	4.642	3.071
2013	4.296	2.865
2014	4.110	2.892
2015	4.120	2.867
2016	4.046	2.832
2017	3.971	3.235
2018	4.036	3.301
2019	4.189	3.222

Tabla 45. Población ocupada. NOTA: La suma de empleos por municipios y comarcas no coincide con la de territorios y CAE debido a que un número de ellos no se ha determinado para cada territorio Directorio de Actividades Económicas (DirAE) a fecha 1 de enero de año de referencia. Fuente: Eustat.

Por lo que se refiere a la actividad económica desarrollada en los municipios objeto de estudio, en ambos la actividad agropecuaria es claramente minoritaria, siendo el sector servicios el que predomina en ambos (Tabla 46).

	2017
Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	
AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA	0,3
INDUSTRIA Y ENERGÍA	43,5
-Industria manufacturera	41,5
CONSTRUCCIÓN	7,1
SERVICIOS	49,2
-Comercio, Hostelería y Transporte	17,1
-Administración Pública, Educación, Sanidad y Servicios Sociales	8,7
-Resto de servicios	23,4
Ortuella	
AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA	0,1
INDUSTRIA Y ENERGÍA	29,4
-Industria manufacturera	24,6
CONSTRUCCIÓN	16,1
SERVICIOS	54,4
-Comercio, Hostelería y Transporte	15,6
-Administración Pública, Educación, Sanidad y Servicios Sociales	10,9
-Resto de servicios	27,9

Tabla 46. Sectores económicos de los municipios de Abanto Zierbena y Ortuella. SEC 2010. CNAE 2009, Base 2015. Fuente: Eustat.

6.20. Planes Territoriales Sectoriales de la Comunidad Autónoma del País Vasco

6.20.1. Plan Territorial Sectorial (PTS) de Zonas Húmedas

El *Plan Territorial Sectorial (PTS) de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco* fue aprobado definitivamente por el *Decreto 160/2004, de 27 de Julio del año 2004* (BOPV 19/11/2004). Este Decreto reconoce la elevada importancia que desempeñan los humedales por los procesos hidrológicos y ecológicos que albergan.

El marco general para la ordenación de las Zonas Húmedas de la CAPV queda definido mediante la creación del **Inventario de Zonas Húmedas de la CAPV** (*Art. 4.1. Decreto 160/2004*), con la finalidad de "*conocer la evolución y, en su caso, indicar las necesarias medidas de protección para éstos*". Este inventario (actualizado posteriormente) clasifica las Zonas Húmedas de la CAPV en 3 grupos, en función del grado de desarrollo de la propuesta de ordenación y la regulación aplicable en cada caso:

- **Grupo I**. Humedales afectados por la declaración de Espacios Naturales Protegidos o la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.
- **Grupo II**. Humedales protegidos por planeamiento especial urbanístico, o bien aquellos pormenorizadamente ordenados por el PTS de zonas húmedas.
- **Grupo III**. Comprende el resto de los humedales inventariados y no incluidos en los anteriores grupos y que carecen de instrumentos de ordenación y regulación.

El **Catálogo de Zonas Húmedas Protegidas de la CAPV**, se crea con objeto de "*garantizar la protección de las zonas húmedas de mayor relevancia de la CAPV*", y comprende únicamente aquellos humedales incluidos en los **Grupos I y II**.

Tal y como se puede comprobar en el *Plano 020 "Figuras de protección y espacios naturales de interés"*, dentro del ámbito de estudio hay algunas zonas húmedas de pequeña entidad. Una de las más grande es la denominada Balsa de Ortuella, que

mide alrededor de 0,26 Ha y está situada a más de 130 m del trazado de la Alternativa A y a más de 400 m de la Alternativa B. Esta balsa se formó en uno de los huecos que quedaron tras la actividad extractiva de la mina aneja y tras visitar el emplazamiento se ha comprobado que no existe vegetación significativa de interés. En cualquier caso, en esta parte el trazado discurre por túnel, por lo que no se prevé afección directa sobre la balsa.

Otra zona húmeda de entidad (con cerca de 1 Ha de superficie) es el Pozo Mina Carmen, que se sitúa a más de 130 m de la Alternativa B y a más de 500 m de la Alternativa A.

También se detecta la presencia de otros humedales de menor entidad: “Pozo la Bomba” y “Estanque Hyla”, pozo El Sol y Estanque la Isla.

Todas estas balsas se categorizan en el Grupo III, por lo que puede concluirse que no existe ninguna zona húmeda sujeta a instrumentos de ordenación o regulación.

6.20.2. Plan Territorial Sectorial de ordenación de márgenes de ríos y arroyos: Vertiente Cantábrica (Bizkaia)

El *Plan Territorial Sectorial (PTS) de ordenación de márgenes de los ríos y arroyos de la Comunidad Autónoma del País Vasco (Vertiente Cantábrica)* se aprobó definitivamente mediante el *Decreto 415/1998, de 22 de Diciembre*. Posteriormente, mediante el *Decreto 449/2013, de 19 de noviembre*, se aprueba definitivamente la modificación del PTS (Vertientes Cantábrica y Mediterránea).

De manera general, el ámbito de aplicación de este PTS está constituido por el conjunto de las franjas de suelo de 100 metros de anchura situadas a cada lado de la totalidad de los cursos de agua de la Comunidad Autónoma del País Vasco, tanto en su vertiente Cantábrica como en su vertiente Mediterránea, así como las franjas de suelo de 200 metros de anchura situadas en el entorno de sus embalses, lagos y lagunas.

Las márgenes de los ríos y arroyos se zonifican y/o ramifican a través del presente PTS de la siguiente forma:

- **Tramificación según sus Cuencas Hidráulicas:** Se establece para el conjunto de los cursos de agua contemplados en el PTS en función de la superficie de la cuenca afluente en cada punto. Se distinguen las siguientes ocho categorías:

Tramos	Superficie en Km2 de Cuenca afluente
VI	600 $Km^2 < C$
V	400 $Km^2 < C \leq 600$ Km^2
IV	200 $Km^2 < C \leq 400$ Km^2
III	100 $Km^2 < C \leq 200$ Km^2
II	50 $Km^2 < C \leq 100$ Km^2
I	10 $Km^2 < C \leq 50$ Km^2
0	1 $Km^2 < C \leq 10$ Km^2
00	$C \leq 1$ Km^2

Tabla 47. Categorías dentro de la Cuenca Hidrográfica ordenada por el PTS de ordenación de márgenes de ríos y arroyos.

El criterio general de ordenación territorial según la componente hidrológica-hidráulica se desdobla en un doble objetivo: la protección ante el riesgo de inundación de las zonas inundables, sobre todo en los ámbitos poblacionales (rural o urbano), y la regulación de los usos del suelo en las márgenes fluviales y sus zonas inundables.

- **Zonificación según su Componente Medioambiental:** Las zonas de protección del medio físico son aquellas que obedecen a la conveniencia de garantizar la conservación de los valores ecológicos, paisajísticos, productivos y científico-culturales, a la defensa ante determinados riesgos como la erosión o la contaminación de acuíferos, o bien a la necesidad de recuperar enclaves degradados por usos o actividades incompatibles con su vocación intrínseca.

  Se distinguen específicamente cuatro zonas especiales, además de las zonas sin especial cualificación que también deberán ser objeto de una política de protección medioambiental de carácter genérico básico:

  - Márgenes en Zonas de Interés Naturalístico Preferente: son Parques Naturales o Biotopos Protegidos, Reserva de la Biosfera del Urdaibai y del Plan Especial de Protección y Ordenación de los Recursos Naturales de Txingudi, Lugares incluidos en la Red Natura 2000 y Áreas de Interés Naturalístico Preferente incluidas en el catálogo de Espacios y Enclaves

Naturales de Interés de la CAPV. recogidas en las DOT como Áreas de Interés Naturalístico.

- Márgenes con Vegetación Bien Conservada.
- Márgenes en Zonas con Riesgo de Erosión, Deslizamientos y/o Vulnerabilidad de Acuíferos.

Márgenes con Necesidad de Recuperación: Se corresponde con aquellos terrenos degradados y con las zonas que hayan sufrido una disminución de su calidad ecológica.

- **Zonificación según su Componente Urbanística:**
  - Márgenes en Ámbito Rural: Corresponden a las márgenes sin desarrollos urbanísticos que no se encuentran ocupadas por infraestructuras de comunicaciones interurbanas. Estas márgenes se corresponden en general con suelo clasificado como No Urbanizable en el planeamiento urbanístico.

    En estas márgenes se respetará obligatoriamente un retiro mínimo a la línea de deslinde de cauce público o límite interior de la ribera del mar de:

    - 50 metros para los embalses y los tramos de ríos con cuenca afluente C>100 Km^2 (tramos de niveles III, IV, V y VI).
    - 30 metros para los tramos de ríos con cuenca afluente 10<C≤100 Km^2 (tramos de niveles I y II).
    - 15 metros para los arroyos con cuenca afluente 1<C ≤ 10 Km^2 (tramos de nivel 0).
    - Para las escorrentías o cursos de agua con cuenca afluente menor a 1 Km^2 (tramos de nivel 00) será de aplicación lo establecido en la Ley de aguas.

  - Márgenes ocupadas por Infraestructuras de Comunicaciones Interurbanas: Corresponden a las márgenes enclavadas en el perímetro exterior a las zonas de desarrollo urbano que se encuentran ocupadas por las redes de infraestructuras de comunicaciones interurbanas: autopistas, autovías, carreteras de la red general y líneas ferroviarias.

    Para estas márgenes se aplicará el régimen de retiros mínimos establecido para las Márgenes en Ámbito Rural, con la particularidad de que en este caso se deberá asumir la inevitable incidencia que sobre el medio natural se deriva de la implantación de las infraestructuras correspondientes a las redes generales de comunicaciones interurbanas.

  - Márgenes en Ámbitos Desarrollados: Corresponden a las márgenes en las que el proceso de desarrollo urbano se encuentra ya sensiblemente consolidado. En esta categoría se contemplan, además de gran parte de los suelos clasificados como urbanos, los suelos correspondientes a núcleos rurales y los tramos intersticiales de pequeña dimensión intercalados entre estos suelos clasificados como suelo urbanizable o no urbanizable y los sectores exteriores de las poblaciones clasificados como suelo urbanizable pero que presentan un nivel de desarrollo edificatorio semi-consolidado en cuanto a la ordenación espacial de las márgenes del río.

    Para toda nueva edificación en las márgenes de los ámbitos desarrollados, los retiros mínimos de la edificación de la línea de deslinde del cauce público serán los siguientes, en función de la superficie de la cuenca afluente:

NIVELES DE TRAMOS DE CAUCE	SUPERFICIE CUENCA AFLUENTE Km^2	RETIRO MÍNIMO DE LA EDIFICACIÓN EN METROS	
		con línea de deslinde* o encauzamiento definida	sin línea de deslinde o encauzamiento definida
VI	600 < C	15 m.	30 m.
V	400 < C ≤ 600 Km^2	15 m.	25 m.
IV	200 < C ≤ 400 Km^2	15 m.	22 m.
III	100 < C ≤ 200 Km^2	12 m.	16 m.
II	50 < C ≤ 100 Km^2	10 m.	14 m.
I	10 < C ≤ 50 Km^2	10 m.	12 m.
0	1 < C ≤ 10 Km^2	10 m.	12 m.

Tabla 48. Retiros mínimos de la edificación para las márgenes de los ámbitos desarrollados de la línea de deslinde del cauce público en función de la superficie de la cuenca afluente.

- Márgenes con Potencial de Nuevos Desarrollos Urbanísticos: Corresponden a las márgenes de las áreas en las que se prevén en el planeamiento urbanístico nuevos procesos de ocupación urbanística.

  En estas márgenes se plantean retiros mínimos de la edificación y la urbanización más exigentes que en las márgenes de las zonas urbanas ya desarrolladas. Los retiros mínimos planteados para la edificación y para la plataforma de urbanización son los siguientes:

NIVELES DE TRAMOS DE CAUCES	SUPERFICIE CUENCA AFLUENTE Km²	RETIRO MÍNIMO DE LA EDIFICACIÓN metros	RETIRO MÍNIMO DE LA URBANIZACIÓN metros
VI	600 < C	35	20 (25)
V	400 < C ≤ 600 Km²	30	15 (20)
IV	200 < C ≤ 400 Km²	26	11 (16)
III	100 < C ≤ 200 Km²	20	8 (10)
II	50 < C ≤ 100 Km²	16	6 (8)
I	10 < C ≤ 50 Km²	12	2 (4)
0	1 < C ≤ 10 Km²	12	2 (4)

Tabla 49. Retiros mínimos de la edificación y la urbanización para las márgenes con potencial de nuevos desarrollos urbanísticos en función de la superficie de la cuenca afluente.

En la siguiente figura se puede apreciar los ríos y arroyos considerados en este planeamiento, delimitados con alguna categoría según las componentes urbanística y medioambiental y, así mismo, se puede ver que dichas categorías no afectan a ningún de los tramos de río localizados dentro del ámbito de estudio.

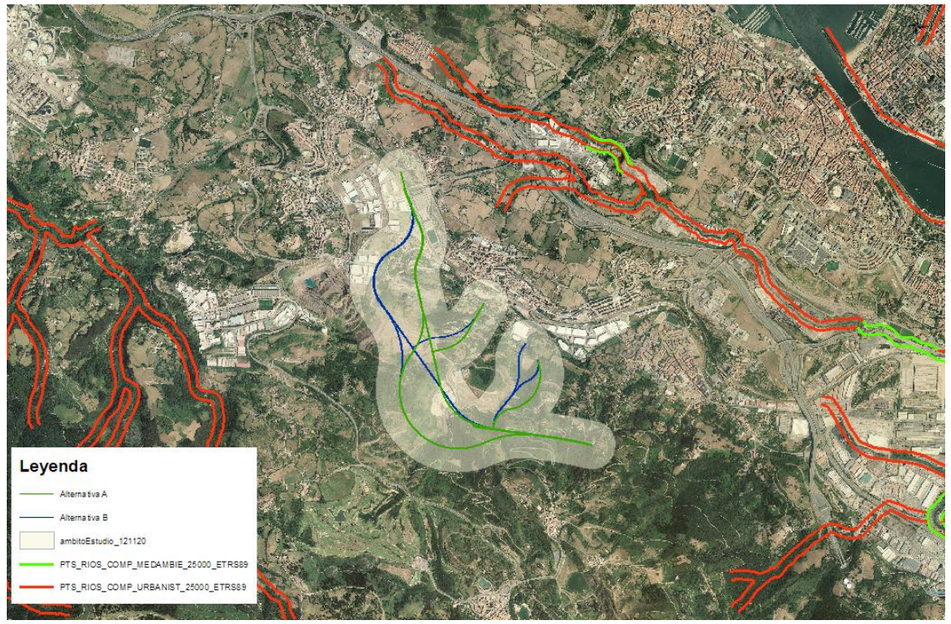


*Figura 37. Zonas incluidas en el PTS de ríos y arroyos en el ámbito de estudio para la**s** componente**s** medioambiental**es** y urbanística**s**.*

6.20.3. PLAN TERRITORIAL SECTORIAL AGROFORESTAL

De acuerdo con el *Decreto 177/2014, de 16 de septiembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial Agroforestal de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, el PTS Agroforestal tiene como objetivos principales la defensa y protección de la tierra y en general del sector agrario y sus medios, la concreción del panorama rural actual y el impulso de una ordenación territorial que plantee la planificación desde criterios rurales.

Sectorialmente, el PTS Agroforestal se centra en la regulación en el Suelo No Urbanizable (SNU) de los usos agrarios y forestales, fundamentalmente, si bien puede establecer cautelas para otro tipo de usos que pongan en peligro la supervivencia de las tierras de mayor valor para el desarrollo de aquellos usos.

Se definen a continuación las categorías “agroganadera”, “forestal” y de “forestal-monte ralo”, siendo las de mayor relevancia.

- **Categoría Agroganadera y campiña:** agrupa suelos de muy diversa capacidad agrológica, desde los mosaicos de la campiña cantábrica, los

terrenos de regadío o con usos hortícolas, los viñedos y las zonas de agricultura extensiva hasta suelos roturados pero con bajo rendimiento agropecuario.

Debe tenerse en cuenta que en las zonas integradas en esta Categoría, especialmente en las áreas cantábricas, los usos agrícola, ganadero y forestal se encuentran entremezclados y pueden rotar en el tiempo en función de factores como la evolución de mercados, las demandas extra-agrarias (turismo y ocio entre otros), la existencia de población activa agraria, etc.

- Subcategoría Agro-ganadera de Alto valor Estratégico. Estas zonas son consideradas desde una perspectiva estratégica para el sector agrario, de manera que su mantenimiento y su preservación frente a otros usos se consideran prioritarios. Se integran tanto los suelos con mayor capacidad agrológica como los terrenos de explotaciones agrarias que, por su modernidad, rentabilidad o sostenibilidad, se consideran estratégicas para el sector.
- Subcategoría Paisaje Rural de Transición: Se trata de zonas cultivadas de menor capacidad productiva que la subcategoría anterior (mayores pendientes) o de áreas de campiña cubiertas por prados y pequeños rodales forestales en mosaico con aquellos. Se encuentran en inmediato contacto con zonas Agro-ganaderas de Alto Valor estratégico o con amplias Zonas forestales, tendiendo vocacionalmente su uso, en general, hacia uno de estos dos sentidos.

En estas zonas se procurará mantener la capacidad agrológica de los suelos, así como las actividades agropecuarias y aquellas otras que, compatibles con éstas, aseguren a preservación de los ecosistemas y paisajes agrarios. Como norma general se mantendrá la superficie agraria útil.

Se delimitan las diferentes zonas agrícolas de acuerdo con su potencialidad y productividad, con la intención de incidir en la preservación de las zonas de más alto valor frente a otro tipo de usos. Especial atención debe dedicarse a controlar los procesos edificatorios y de implantación de infraestructuras que tienden a ocupar suelos de alto valor, así como a los procesos que provoquen la fragmentación e insularización de las zonas agrarias, con consecuencias negativas para las actividades que se desarrollen en ellas. Desde los Departamentos de Agricultura de las Diputaciones correspondientes, se asesorarán las iniciativas agrarias que impliquen una ocupación del terreno y requieran una planificación más o menos global.

- **Categoría Forestal:** Incluye aquellos terrenos que, preferentemente por su uso actual, y en ocasiones por razones de vocación de uso (riesgos, protección de cuencas, etc.), presentan una clara vocación para mantener una cubierta arbolada. Incluye tanto bosques autóctonos, con un elevado interés naturalístico, como plantaciones de especies alóctonas, entre las que destaca, por su extensión el *Pino radiata*. Todas las zonas de uso forestal se integran en una única categoría, ya que en ella las funciones producción y protección están interrelacionadas.

  De manera general, los criterios que rigen en esta categoría están contenidos en el documento del *Plan Estratégico Forestal* (1994-2030), donde se dan las medidas oportunas para "*delimitar, ordenar, articular y dotar de infraestructuras*" estos terrenos. Cualquier uso y aprovechamiento agroforestal que se realice en estas zonas debe tener en cuenta la norma sectorial de aplicación: Normas Forales de Montes.

  El criterio básico a seguir es ordenar los recursos del monte de manera compatible e indefinida, asegurando tanto la producción sostenible de las masas forestales como la pervivencia del uso ganadero y destacando y valorando, en cualquier caso, el carácter multifuncional de estas zonas.

  El uso forestal debe ser el prioritario en las zonas de la categoría Forestal, dado que son las que reúnen una mayor potencialidad para ello y pueden permitir concentrar en ellas tanto la productividad forestal como las externalidades sociales, protectoras y ambientales asociadas a los bosques. Se intensificarán en dichas zonas las inversiones de mejora de las masas forestales, como creación de red viaria, lucha contra incendios o tratamientos selvícolas. En general, en las zonas cubiertas de bosques autóctonos consolidados se aplicarán criterios conservacionistas, que no están

necesariamente contrapuestos con la puesta en valor de estas masas, aplicando parámetros para la continuidad de dicho uso.

- **Categoría Forestal-Monte Ralo:** En general, se trata de zonas no arboladas o con arbolado ralo o degradado. Engloba zonas de matorral derivadas de la evolución vegetal tras la disminución de la ancestral carga ganadera que soportaban. En ocasiones, estas zonas poseen escaso suelo (zonas kársticas) o elevada pendiente y ello conlleva la recomendación de favorecer la implantación de bosquetes o arbolado aislado que, por un lado, limiten los riesgos y, por otro, favorezcan el manejo del ganado.

Las otras categorías de monte son Pastos Montanos y Pastos Montanos – Roquedos, no incluidas en el actual ámbito de estudio. También se incluye en esta planificación zonas de mejora ambiental y de protección de aguas superficiales.

En la Figura 38 (y en el plano 24) se puede observar los tipos de categorías de ordenación del PTS Agroforestal en el ámbito de estudio.

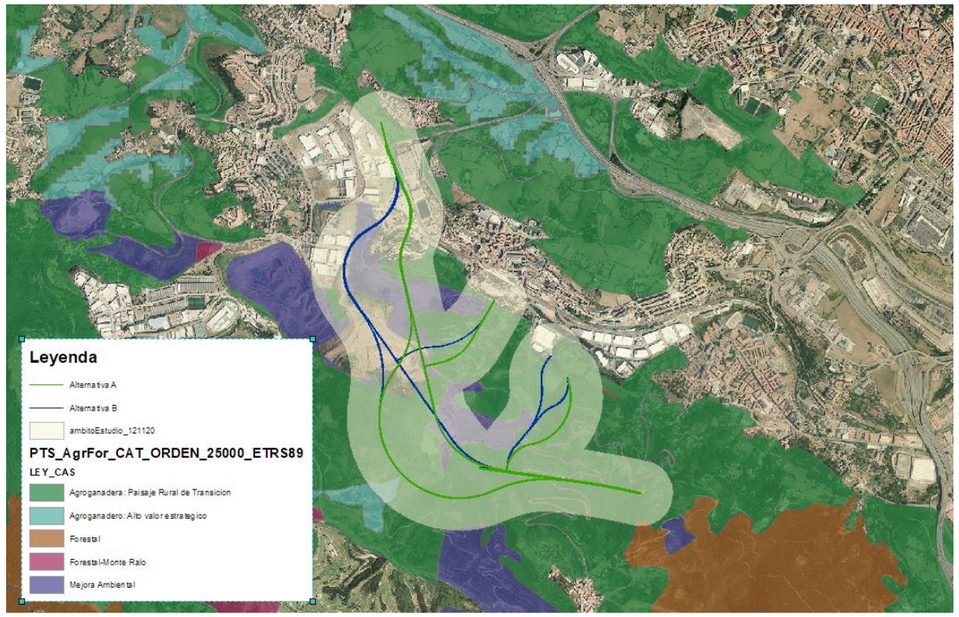


Figura 38. Categorías agroforestales en el ámbito de estudio.

De acuerdo con la figura precedente y la Tabla 50, se puede observar que las alternativas previstas discurren mayoritariamente por zonas de uso **"Agro-ganadero- Paisaje rural de transición**", y también algunas zonas de "**mejora ambiental"**. En el ámbito de estudio también se localizan las categorías de "Agroganadero: Alto valor estratégico" y "Forestal", pero ocupando superficies significativamente inferiores a las que ocupan las dos categorías que se acaban de mencionar.

Categorías agroforestales	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Agroganadera: Paisaje Rural de Transición	157,473	156,902
Agroganadero: Alto valor estratégico	1,835	1,835
Forestal	0,236	0,238
Mejora Ambiental	29,683	31,691

Tabla 50. Categorías agroforestales en relación con cada una de las alternativas analizadas.

6.20.4. Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral

El ámbito de estudio no se sitúa sobre ninguna de las categorías de ordenación de especial protección y de mejora ambiental.

6.20.5. Plan Territorial Sectorial Ferroviario

Tal y como se ha explicado en el apartado 1.1, Antecedentes Administrativos, en el PTS Ferroviario se menciona la necesidad de una nueva variante sur de mercancías para solucionar los accesos al Puerto de Bilbao.

7. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

7.1. METODOLOGÍA

La metodología seguida para la valoración de los impactos en el presente estudio, se ajusta a lo establecido en *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, lo que implica:

- Determinación de los elementos ambientales susceptibles de impacto.
- Identificación de impactos y acciones del proyecto generadoras de los mismos.
- Caracterización de impactos.
- Valoración de impactos.

Seguidamente se desarrollan cada uno de los puntos que se acaban de mencionar. Con el fin de maximizar la protección de la zona, se ha considerado pertinente realizar la identificación y valoración de impactos tomando en cuenta todo el ámbito de estudio, en consonancia con la anchura total del ámbito de estudio descrito en el apartado 6. Inventario Ambiental (área de influencia de 400 m.).

7.1.1. DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

Los elementos ambientales sobre los que, potencialmente, la construcción y explotación de la infraestructura ferroviaria podrían generar impactos se han determinado a partir del inventario ambiental, siendo los siguientes:

Cod. del Elemento	Elemento Ambiental
EA01	Clima
EA02	Atmósfera
EA03	Condiciones acústicas
EA04	Geología y geomorfología
EA05	Hidrología superficial
EA06	Hidrogeología
EA07	Suelos
EA08	Vegetación
EA09	Fauna
EA10	Hábitats
EA11	Espacios naturales de interés
EA12	Paisaje
EA16	Patrimonio cultural
EA14	Medio socioeconómico
EA15	Condiciones de inundabilidad

Tabla 51. Elementos ambientales considerados en el EsIA.

7.1.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE LOS MISMOS

El paso previo a la caracterización y valoración de impactos lo constituye la identificación de los mismos, que deriva del estudio de las interacciones entre las acciones del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales considerados.

La identificación de impactos se refleja en la correspondiente “matriz de identificación de impactos”, en la que se señalan las acciones causantes de impacto y los aspectos del medio afectados por las mismas**.**

Por tanto, en este capítulo, en primer lugar, se va a proceder a **identificar los impactos** que la ejecución del proyecto o la explotación del mismo podría generar en los elementos ambientales identificados en el capítulo del Inventario Ambiental.

Asociada a esta identificación de impactos, también es necesario conocer las **acciones del proyecto susceptibles de generarlos**.

7.1.3. CARACTERIZACIÓN IMPACTOS

Una vez hayan sido identificados los previsibles impactos, se procederá a su **caracterización**. Para ello, se han tenido en cuenta los conceptos técnicos que se especifican en la Ley 21/2013; así, los impactos del proyecto van a ser caracterizados según los siguientes criterios:

- **Efecto positivo**. Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica, como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- **Efecto negativo**. Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los

perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

- **Efecto directo**. Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- **Efecto indirecto**. Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- **Efecto simple**. Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo**. Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico**. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

  Así mismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Efecto permanente**. Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Efecto temporal**. Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- **Efecto reversible**. Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Efecto irreversible**. Aquel que supone la imposibilidad, o la dificultad extrema, de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Efecto recuperable**. Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, así mismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- **Efecto irrecuperable**. Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- **Efecto periódico**. Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.
- **Efecto de aparición irregular**. Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- **Efecto continuo**. Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- **Efecto discontinuo**. Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

7.1.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Hecha la caracterización de los impactos, 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*:

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

Una vez presentada la metodología, seguidamente se procede a identificar, caracterizar y valorar los impactos potenciales del proyecto.

7.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La matriz de identificación de impactos se elabora a partir de la interacción entre los elementos ambientales y las acciones de proyecto potencialmente causantes de impacto. Por ello, previamente a la identificación de los impactos, se deben analizar las acciones del proyecto generadoras de impactos, que son las que seguidamente se indican, tanto para la fase de construcción, como para la de explotación.

7.2.1. ACCIONES DEL PROYECTO POTENCIALMENTE GENERADORAS DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la fase de construcción, el proyecto se desarrollará según las siguientes etapas:

- **Etapa de replanteo**: durante esta etapa tiene lugar básicamente, la señalización de la obra y la identificación y reubicación de posibles servicios afectados.
- **Etapa de construcción de plataforma e instalación de vías**:
  - Accesos y explanación: estas actuaciones son necesarias en primer lugar, para acceder a la zona de ejecución de las obras y, en segundo lugar, para conseguir una nivelación de la zona de la traza respecto a la cota actual.
  - Levante y demolición de servicios afectados: para el levante y la demolición de algunos servicios existentes se requiere maquinaria específica y vehículos pesados, tanto para la construcción e instalación como para el transporte de excedentes de tierras y demás residuos que se generen.
  - Construcción de plataforma e instalación de vías: construcción propiamente dicha de la plataforma y la instalación de la vía.
- **Instalaciones auxiliares de obra**: la ejecución de las obras requiere de zonas de ocupación temporal que acojan las instalaciones auxiliares (plantas de hormigón, plantas de machaqueo, etc.), zonas de acopio de materiales y equipos de obra, zonas específicas para el estacionamiento y mantenimiento

de vehículos y maquinaria, lugares de almacenamiento de residuos (punto limpio). Estas zonas, por la función que ejercen, son generadoras de residuos y, por tanto, tienen un importante potencial de contaminación.

- **Sistemas e instalaciones asociados a la vía**: en esta etapa tiene lugar la instalación de la catenaria, la señalización, el sistema de comunicaciones, etc. La electrificación de la línea ferroviaria implica la adaptación de subestaciones eléctricas y el tendido de la línea. Todas estas actuaciones están ligadas al proceso constructivo de obra civil.

Como consecuencia del desarrollo de las etapas que se acaban de mencionar, las principales acciones que generarán las alternativas ya presentadas, con potenciales efectos sobre el medio son:

Cód. de la acción	Acción en Fase de Construcción
ACC01	Ocupación del terreno.
ACC02	Balizado de la zona de obra.
ACC03	Desbroce y despeje de vegetación.
ACC04	Movimiento de maquinaria pesada.
ACC05	Movimiento de tierras y materiales.
ACC06	Excavación del terreno.
ACC07	Ejecución de Rellenos (incluye préstamos)
ACC08	Almacenamiento temporal de materiales.
ACC09	Almacenamiento temporal de residuos.
ACC10	Retirada de elementos constructivos obsoletos.
ACC11	Generación y gestión de residuos y del material de derribo (gestión en vertedero)
ACC12	Vertidos accidentales.
ACC13	Incremento del tráfico rodado.
ACC14	Construcción de infraestructuras menores, así como drenajes.
ACC15	Montaje de vía.
ACC16	Impermeabilización de superficies.
ACC17	Voladuras, necesarias para la ejecución del túnel.
ACC18	Restauración ambiental.

Tabla 52. Acciones de las alternativas susceptibles de generar impactos en la fase de construcción

7.2.2. ACCIONES DEL PROYECTO POTENCIALMENTE GENERADORAS DE IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación, la línea ferroviaria con su nueva configuración implicará una mejora de la competitividad del transporte ferroviario, disminuyendo el incremento de tráfico rodado de mercancías.

En esta fase, las acciones potencialmente generadoras de impacto son:

Cod. de la acción	Acción en Fase de Explotación
ACE01	Infraestructura ferroviaria: presencia de la plataforma ferroviaria, de las estructuras asociadas (infraestructuras lineales, túneles y drenajes) y de los edificios técnicos asociados.
ACE02	Explotación de la infraestructura ferroviaria.
ACE03	Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas aéreas.
ACE04	Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.

Tabla 53. Acciones del proyecto susceptibles de generar impactos en la fase de explotación.

7.2.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se presenta la identificación de los impactos, potencialmente generables por las acciones del proyecto que se acaban de mencionar, especificando para cada uno de ellos aspectos como:

- Código y nombre descriptivo del impacto.
- Principales **acciones que pueden generar el impacto**.
- Principales **elementos ambientales** sobre los que el impacto va a ejercer su efecto.
- Descripción de las características del impacto en la **fase de construcción**.
- Descripción de las características del impacto en la **fase de explotación**.

Tras la descripción de los mismos, al final de este apartado se resumen, en formato de matriz (Tabla 54 y ss.), las relaciones de estos impactos con cada uno de los elementos ambientales ya presentados, así como con cada una de las acciones del proyecto identificadas.

IMP01	Alteración química de la calidad del aire por contaminantes procedentes de la maquinaria de obra.
Acciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), movimiento de tierras y materiales (ACC05), excavación del terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07), retirada de elementos constructivos obsoletos (ACC10), incremento del tráfico rodado (ACC13), voladuras (ACC17)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Clima (EA01), Atmósfera (EA02), Medio socioeconómico (EA14)
Fase de Construcción	La calidad del aire es una característica que afecta de una manera muy directa y clara a todos los seres vivos. Si esta calidad es baja, acarrea importantes problemas. El efecto que la construcción de la nueva infraestructura puede tener sobre la calidad atmosférica se produce, por una parte, por la emisión de gases de los motores de combustión de la maquinaria y, por otra, por la emisión de partículas procedentes de los movimientos de tierra. Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, y que serán objeto de control durante la ejecución de las obras, son los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Las operaciones propiamente dichas del movimiento de tierras y el desplazamiento de la maquinaria de obra producirán el incremento de polvo en la atmósfera, disminuyendo la calidad del aire próximo a las actuaciones y la de aquellas zonas a las que se desplacen las partículas como consecuencia de los vientos locales.

IMP01	Alteración química de la calidad del aire por contaminantes procedentes de la maquinaria de obra.
	El impacto de unas y otras emisiones depende tanto de la cantidad de partículas emitidas como de su composición, tamaño y de las condiciones topográficas y atmosféricas. Las partículas de mayor tamaño tienden a depositarse rápidamente en las proximidades de la fuente, pero las partículas más pequeñas, al tener velocidades de deposición final más bajas, permanecen más tiempo en suspensión y, en función de la turbulencia atmosférica existente, pueden ser transportadas a ciertas distancias. La cantidad de polvo en la atmósfera está directamente relacionada con los agentes atmosféricos (lluvias, vientos, etc.) y con la frecuencia e intensidad de las acciones generadoras de polvo (funcionamiento de la maquinaria en las zonas de demolición y excavación de tierras, superficies de desbroce y despeje de vegetación, transporte de tierras). Las condiciones topográficas del territorio también afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes.
Fase de Explotación	En términos generales, durante la fase de explotación de infraestructuras lineales el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones procedentes de la circulación de vehículos. No ocurre en este caso por ser un ferrocarril, siendo este medio de locomoción más respetuoso con la calidad química del aire. De esta manera, se consiguen reducir las emisiones.

IMP02	Incremento de los niveles sonoros.
Acciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), movimiento de tierras y materiales (ACC05), excavación del terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07), retirada de elementos constructivos obsoletos (ACC10), incremento del tráfico rodado (ACC13), voladuras (ACC17). Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE02).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Condiciones acústicas (EA03), Fauna (EA09) Medio socioeconómico (EA14)
Fase de Construcción	Durante la fase de construcción se produce un incremento de los niveles sonoros por las acciones derivadas de la ejecución de la obra, como puede ser el movimiento de la maquinaria de obra. El ruido generado por los vehículos a motor se debe a: ○ Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido y vibraciones está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha. ○ Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie del vial por el que discurren. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación. A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada. Estos impactos suelen tener una naturaleza intermitente y diversa intensidad y frecuencia. Como resultado, su transmisión puede

IMP02	Incremento de los niveles sonoros.
	ocasionar, en puntos habitados cercanos a la zona de obras, un aumento en los niveles de ruido y vibraciones actuales. La magnitud del impacto acústico durante la fase de obras está en función de los siguientes factores: ○ Tipo y cantidad de maquinaria y operaciones constructivas a realizar en la ejecución de las obras. ○ Localización y tipo de actuaciones a desarrollar en las distintas zonas anejas a la obra (zona de instalaciones auxiliares, acopios, canteras, préstamos, escombreras, etc.). ○ Duración de las obras, de manera que las molestias por incremento de ruido que los receptores puedan sufrir serán tanto más graves cuanto mayor sea la duración de las obras. ○ Localización de puntos habitados en sus inmediaciones. A igualdad de condiciones con respecto a estos factores (los cuales no van a variar sustancialmente en cada actuación planteada como consecuencia de las características de la obra) la magnitud del impacto depende directamente de la distancia que separa el núcleo emisor del potencial receptor.
Fase de Explotación	Durante la fase de explotación, el tráfico de trenes va a generar unas emisiones sonoras como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en el entorno de la nueva línea. Se ha realizado un estudio acústico específico para evaluar las potenciales afecciones por ruido [4].

IMP03	Incremento de los niveles vibratorios.
Acciones generadoras de impacto	Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE02).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Fauna (EA09), Medio socioeconómico (EA14)
Fase de Construcción	No procede
Fase de Explotación	El tráfico de trenes puede generar un incremento en los niveles vibratorios en el entorno de la nueva línea. Se ha realizado un estudio específico para evaluar las potenciales afecciones por vibraciones [4] a los edificios del ámbito de estudio.

IMP04	Afección al modelado del terreno
Acciones generadoras de impacto	Ocupación del terreno (ACC01), excavación del terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07), almacenamiento temporal de materiales (ACC08), almacenamiento temporal de residuos (ACC09), montaje de vía (ACC15)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Geología y Geomorfología (EA04), Suelos (EA07), Hábitats (EA10)
Fase de Construcción	La extracción de materiales del subsuelo o su depósito producirán un cambio radical en la configuración morfológica del mismo, al modificarse las pendientes y la continuidad del relieve. Esto produce un efecto destacado de interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales.

IMP04	Afección al modelado del terreno
	Los impactos se producen principalmente como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para acoplar el nuevo trazado a la topografía del terreno, préstamos y vertederos. Los condicionantes de trazado de una nueva vía, respecto a las pendientes y a los radios de curvatura, limitan su adaptación a las formas del relieve y condicionan la alteración con la aparición de taludes de desmonte y de terraplén cuya altura y pendiente dependen de las características del terreno y de las cotas de trazado. En el caso del presente proyecto, ambas alternativas discurren principalmente por túnel, motivo por el cual, los desmontes y terraplenes previstos se reducen a las zonas de emboquille del túnel, o de las galerías de evacuación. Las excavaciones implicarán unos excedentes de tierras que serán gestionadas en el Puerto de Bilbao, estando previstas, así mismo, zonas de depósito temporal para vertidos accidentales.
Fase de Explotación	Los impactos sobre la geología y geomorfología, iniciados durante la fase de construcción, se perpetúan durante la fase de explotación, como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas.

IMP05	Alteración del suelo
Acciones generadoras de impacto	Ocupación del terreno (ACC01), excavación de terreno (ACC06)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Geología y geomorfología (EA04), Suelos (EA07)
Fase de Construcción	Durante esta fase, las obras de la infraestructura conllevan la ocupación de una superficie edáfica, ya sea con carácter permanente (ocupación de la traza, caminos permanentes, vertederos, préstamos), o temporal (caminos de acceso, instalaciones auxiliares de obra, zonas de acopio de materiales, etc.). Sobre estas superficies el impacto deriva de los siguientes efectos: El impacto sobre la edafología se inicia con el desbroce y los movimientos de tierras. Se produce sobre la superficie de ocupación, temporal o permanente: de la propia infraestructura, en las superficies de vertederos en las que el suelo no haya sido previamente afectado, en las zonas de instalaciones auxiliares, en los caminos de acceso de nueva construcción, etc. La destrucción supone la eliminación, retirada, total o parcial de la capa edafológica o su modificación estructural y textural.
Fase de Explotación	Por lo que respecta a esta fase, la mayoría de los impactos producidos durante la fase de construcción perdurarán durante la explotación de la línea si no se toman las medidas protectoras y/o correctoras necesarias. Sin embargo, durante este periodo de tiempo no se considera que la actividad prevista (circulación de trenes) suponga alteraciones nuevas que agraven o introduzcan nuevas afecciones sobre los suelos.

IMP06	Compactación del suelo
Acciones generadoras de impacto	Almacenamiento temporal de materiales (ACC08), almacenamiento temporal de residuos (ACC09), montaje de vía (ACC15)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Geología y geomorfología (EA04), Hidrogeología (EA06), Suelos (EA07)
Fase de Construcción	El suelo se compacta como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada en el entorno de la obra, pero también por la ocupación del suelo sin la eliminación previa de la capa edáfica. La estructura del suelo se modifica alterándose la proporción relativa, el tamaño y la distribución de los poros, que son los responsables de la circulación del agua y del aire, necesarios para el desarrollo de la vegetación. Esta afección, de carácter temporal pero lentamente recuperable, incide muy negativamente sobre la capacidad del suelo para el futuro desarrollo vegetal, llegando incluso a perturbar el suelo de tal forma que genere la eliminación de la cubierta vegetal que pueda permanecer y que no permita el crecimiento de una cubierta nueva. Este suelo compactado puede sufrir, además, alteraciones en su composición geológica, modificaciones en la textura y transformaciones de sus características físico-químicas originales.
Fase de Explotación	En esta fase, no se considera que la actividad prevista (circulación de trenes) suponga alteraciones nuevas que agraven o introduzcan nuevas afecciones sobre la compactación de los suelos.

IMP07	Contaminación química del suelo
Acciones generadoras de impacto	Vertidos accidentales (ACC12) Labores de mantenimiento de la infraestructura (ACE04)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Hidrogeología (EA06), Suelos (EA07)
Fase de Construcción	La posibilidad de generación de derrames o vertidos ocasionales accidentales de grasas e hidrocarburos, como consecuencia del incremento de la presencia y del tráfico de vehículos pesados en el entorno de la actuación, pero también de restos de depósitos de materiales de construcción y de cualquier tipo de residuo en general, son otras actuaciones que inciden sobre la calidad edáfica de las superficies de trabajo.
Fase de Explotación	Aunque se considera poco probable, de presentarse este impacto en esta fase, se derivaría de la realización de labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.

IMP08	Generación de procesos de erosión
Acciones generadoras de impacto	Excavación del terreno (ACC06), construcción de infraestructuras menores (ACC14)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Geología y geomorfología (EA04), Suelos (EA07), Paisaje (EA12)
Fase de Construcción	Como consecuencia de las nuevas formas del relieve introducidas durante los movimientos de tierras (taludes, vertederos, instalaciones auxiliares, etc.) y de la eliminación de la cubierta vegetal, los procesos erosivos aumentan alterando las zonas denudadas y la capa superficial del suelo, especialmente en zonas con cierta pendiente y materiales blandos. Estos impactos se manifiestan, especialmente, en las zonas que presentan procesos erosivos extremos y que son intersecados por el trazado e instalaciones asociadas.
Fase de Explotación	En esta fase, el normal funcionamiento de la actividad ferroviaria no debería generar alteraciones nuevas que impliquen una erosión del suelo.

IMP09	Afección a elementos del patrimonio geológico
Acciones generadoras de impacto	Excavación del terreno (ACC06), Ejecución de rellenos (ACC07), Montaje de vía (ACC15), Impermeabilización de superficies (ACC16)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Geología y Geomorfología (EA04)
Fase de Construcción	Como consecuencia de los trabajos de excavación, relleno o montaje de vía, entre otros, se podrían generar impactos negativos sobre lugares de interés geológico.
Fase de Explotación	No se prevé afección a este elemento en fase de explotación.

IMP10	Alteración de la calidad de las aguas superficiales
Acciones generadoras de impacto	Excavación de terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07), Vertidos accidentales (ACC12) Labores de mantenimiento de la infraestructura (ACE04)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Hidrología superficial (EA05), Fauna (EA09)
Fase de Construcción	Las distintas acciones de la obra, como los movimientos de tierras y de la maquinaria (especialmente las actuaciones realizadas en superficie en las inmediaciones de drenajes y de infraestructuras lineales colindantes con cauces), pueden dar lugar a la ocurrencia de vertidos accidentales a los mismos. Estos ocasionarían un deterioro en la calidad de las aguas cuya magnitud será función tanto del estado actual de las mismas como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado.
Fase de Explotación	Aunque se considera poco probable, de presentarse este impacto en esta fase, se derivaría de situaciones accidentales relacionadas con la realización de labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.

IMP11	Alteración de condiciones de inundabilidad
Acciones generadoras de impacto	Ocupación del terreno (ACC01), Movimientos de tierras y materiales (ACC05), Excavación del terreno (ACC06), Ejecución de Rellenos (ACC07). Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE01), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04)

IMP11	Alteración de condiciones de inundabilidad
Elementos ambientales potencialmente afectables	Condiciones de inundabilidad (EA15)
Fase de Construcción	Durante esta fase se podrían originar situaciones que derivasen en una interrupción parcial del flujo de agua de los cauces del Granada o de alguno de sus afluentes, localizados en el área de influencia de las alternativas analizadas.
Fase de Explotación	La construcción de la vía puede suponer, dependiendo de su orientación en relación a las líneas de escorrentía, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno. Esto supondría naturalmente una acumulación de agua a un lado de la vía, que actuaría como “presa”, pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones de cierta magnitud. Este efecto suele evitarse mediante el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje, si bien es un riesgo a tener en cuenta especialmente en aquellos casos en que se ven afectados cauces donde se dan con gran frecuencia fenómenos de avenidas.

IMP12	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales
Acciones generadoras de impacto	Excavación del terreno (ACC06), generación y gestión de residuos y material de derribo (ACC11), vertidos accidentales (ACC12), voladuras (ACC17)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Hidrogeología (EA06)

IMP12	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales
Fase de Construcción	La calidad de las aguas subterráneas puede modificarse como consecuencia de la infiltración de sustancias tóxicas derramadas en el suelo por accidente (ej. grasas o hidrocarburos). Para ello, es necesario que se produzcan estos vertidos y, además, que no se tomen las medidas oportunas para proceder a la descontaminación del suelo o que el nivel freático del acuífero sea muy superficial. El riesgo es, por lo tanto, mayor cuanto mayor y/o más tóxico sea el líquido vertido y cuanto más superficial sea el nivel freático.
Fase de Explotación	En la fase de explotación, este impacto se puede generar a raíz de situaciones accidentales o por la incorrecta ejecución de labores de mantenimiento (almacenamiento de materiales de residuos líquidos en zonas inadecuados, deposición de residuos en áreas que no hayan sido previstas para ello, etc.).

IMP13	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea
Acciones generadoras de impacto	Excavación del terreno (ACC06), voladuras (ACC17)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Hidrogeología (EA06)
Fase de Construcción	Teniendo en cuenta los estudios específicos realizados por ETS [7], [6], hay que indicar que el número de aprovechamientos de agua existentes en la zona es muy escaso y, dentro de estos aprovechamientos, la mayoría son captaciones de aguas superficiales (regatas y arroyos), cuya dependencia de la precipitación es absoluta y, por tanto, son independientes de la dinámica subterránea. Dentro de este impacto, también se ha contemplado el “efecto barrera” debido a las pantallas de micropilotes de los emboquilles de los túneles. En cualquier caso, y aplicando un principio de precaución, ha de tenerse en cuenta que las zonas de túnel y falso túnel, la construcción de la infraestructura ferroviaria podría derivar en interrupciones temporales o permanentes de los flujos de agua subterránea, en mayor o menor medida, cuya la intensidad deberá ser analizada en relación con el proyecto constructivo.
Fase de Explotación	Durante la fase de explotación, la nueva infraestructura, en especial en los tramos que discurren en túnel, podría interceptar acuíferos o masas de agua subterráneas, generando un efecto barrera del flujo de las aguas subterráneas.

IMP14	Eliminación de la cubierta vegetal
Acciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), movimiento de maquinaria pesada (ACC04), excavación del terreno (ACC06). Labores de mantenimiento de la infraestructura (ACE04).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Vegetación (EA08), Hábitats (EA10)
Fase de Construcción	Como consecuencia de los movimientos de tierra y de la inserción de la infraestructura en el territorio, es necesario eliminar la cubierta vegetal en algunas zonas del ámbito de estudio (bocas de túneles,

IMP14	Eliminación de la cubierta vegetal
	salidas de emergencia, zonas de instalación de infraestructuras auxiliares y caminos de obra temporales, etc.) mediante el desbroce de todas las superficies afectadas. La eliminación de la vegetación tendrá lugar tanto en la superficie de ocupación definitiva por parte de la implantación de la propia infraestructura y de los elementos de electrificación asociados, como en los vertederos, en las zonas de instalaciones auxiliares y, en general, en todos los lugares en los que se haga necesaria la ocupación de terreno, ya sea de manera definitiva o temporal.
Fase de Explotación	Durante esta fase serán las labores de mantenimiento incorrectamente ejecutadas (especialmente las ubicadas zonas relacionadas con el mantenimiento de estructuras de ventilación o de salidas de emergencia) o posibles situaciones de accidente las que, potencialmente, podrían generar una degradación adicional de la cubierta vegetal localizada en el ámbito de la traza ferroviaria.

IMP15	Afección a especies vegetales con figura de protección
Acciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), movimiento de maquinaria pesada (ACC04), excavación del terreno (ACC06). Labores de mantenimiento de la infraestructura (ACE04).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Vegetación (EA08), Hábitats (EA10)
Fase de Construcción	Aunque, dadas las características de las obras (que transcurren fundamentalmente por túnel) y las características ambientales del ámbito de estudio, se considera poco probable que se produzcan

IMP15	Afección a especies vegetales con figura de protección
	afecciones a especies vegetales con figura de protección, algunas de las acciones propias de la construcción, como la creación de pistas de acceso a obra, los movimientos de maquinaria, las talas, la ocupación temporal del terreno para almacenes y parque de maquinaria, el aumento del tráfico pesado, etc. podrían suponer, un cierto deterioro de la cubierta vegetal en el entorno de la actuación. En este sentido, la degradación de las comunidades vegetales próximas a las obras se relaciona con: ○ Daños directos a la vegetación en las inmediaciones de la obra tales como roturas de ramas, raíces o heridas en árboles y arbustos. Como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada y de las tareas propias de la construcción, es relativamente frecuente que se produzcan daños sobre la vegetación en las inmediaciones de la obra: roturas de ramas en árboles y arbustos, el pisoteo de la vegetación herbácea o el vertido accidental de sustancias que afectan, e incluso comprometen, su desarrollo vegetativo. ○ Deposición de partículas en suspensión y aumento de inmisiones de NO_x, P, S y CO generados por el tráfico, y el funcionamiento de la maquinaria. El polvo produce una disminución de la producción primaria de la vegetación ya que, acumulado en la superficie de las hojas, reduce la radiación interceptada por las plantas y obstaculiza la transpiración, disminuyendo la actividad fotosintética y el intercambio gaseoso, lo que repercute directamente en el metabolismo vegetal y en su estado sanitario. Por su parte, las inmisiones producidas por la maquinaria en el entorno de

IMP15	Afección a especies vegetales con figura de protección
	la obra actúan sobre la fisiología de las plantas disminuyendo la producción primaria de la vegetación. ○ Compactación del suelo producida por la maquinaria. La compactación del suelo supone una alteración estructural tendente a disminuir su proporción de poros y, por lo tanto, la proporción de aire, la circulación y la acumulación de agua. Estos efectos dificultan el desarrollo vegetativo de las plantas.
Fase de Explotación	Durante esta fase serán las labores de mantenimiento incorrectamente ejecutadas o posibles situaciones de accidente las que, potencialmente, podrían generar una degradación adicional de las comunidades vegetales colindantes en el área de influencia de la traza, por lo que para la valoración del impacto se consideran adecuados los criterios establecidos para la fase de construcción.

IMP16	Destrucción de hábitats faunísticos
Acciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), movimiento de maquinaria pesada (ACC04), excavación del terreno (ACC06). Labores de mantenimiento de la infraestructura (ACE04).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Fauna (EA09), Hábitats (EA10)
Fase de Construcción	Durante la fase de obras, el conjunto de las actuaciones y en especial, el despeje y el desbroce a realizar como paso previo a las explanaciones, implica la eliminación de la cubierta vegetal, que se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo,

IMP16	Destrucción de hábitats faunísticos
	nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas atravesados. Cuando estos hábitats se encuentran ampliamente representados en el conjunto de la zona, el efecto que generan las actuaciones previstas sobre la fauna se limita a una huida de las especies afectadas a zonas cercanas donde su hábitat también está presente; sin embargo, en caso de que éstos posean una escasa representación en el entorno, la capacidad de supervivencia de las especies puede verse comprometida.
Fase de Explotación	Durante esta fase serán las labores de mantenimiento incorrectamente ejecutadas o posibles situaciones de accidente las que, potencialmente, podrían generar una degradación adicional de los hábitats colindantes con la traza.

IMP17	Inducción de cambios en el comportamiento de las comunidades animales
Acciones generadoras de impacto	Balizado de la zona de obra (ACC02), movimiento de maquinaria pesada (ACC04), voladuras (ACC17). Infraestructura ferroviaria (ACE01), labores de mantenimiento de la infraestructura (ACE04).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Fauna (EA09), Hábitats (EA10)
Fase de Construcción	El conjunto de las actuaciones que conlleva la construcción de una infraestructura de estas características, como el movimiento de tierras, incremento en el tránsito de maquinaria y personas, etc., generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas

IMP17	Inducción de cambios en el comportamiento de las comunidades animales
	presentes, tanto a lo largo del trazado como en las inmediaciones de las instalaciones de obra, plantas de hormigonado, etc. De esta manera, las emisiones a la atmósfera, tanto a nivel de ruido como de materias en suspensión, pueden provocar la huida de especies de los lugares donde habitualmente desarrollan sus actividades, o bien ocasionar cambios en su comportamiento habitual como consecuencia de la interferencia con las actuaciones humanas. Estos cambios pueden tener consecuencias de especial gravedad si coinciden con las épocas más sensibles para las especies animales, en particular con las de cría y nidificación.
Fase de Explotación	En esta fase serán las labores de mantenimiento de la vía las que puedan dar lugar a la modificación de las pautas de comportamiento de la fauna, si bien, dadas las características de las alternativas planteadas, este impacto se limitará a las zonas en las que existan infraestructuras en zonas exteriores (exterior de galerías de evacuación, sistemas de ventilación, etc.).

IMP18	Efecto barrera para las comunidades faunísticas
Acciones generadoras de impacto	Impermeabilización de superficies (ACC16). Infraestructura ferroviaria (ACE01).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Fauna (EA09)
Fase de Construcción	Durante la fase de construcción se van a producir molestias para la fauna debido a los propios procesos constructivos de la

IMP18	Efecto barrera para las comunidades faunísticas
	infraestructura prevista. Estas molestias serán tanto mayores cuanto mayor sea la duración prevista de las obras.
Fase de Explotación	Uno de los efectos más característicos e importantes que se producen como consecuencia de la puesta en explotación de este tipo de infraestructuras es el llamado “efecto barrera”, que consiste en que la presencia de la vía (y su cierre perimetral) imposibilita el tránsito de especies en dirección transversal a la misma, impidiendo la comunicación entre individuos de la misma especie que quedan aislados a ambos lados de la vía. Este potencial fraccionamiento de las poblaciones puede tener como consecuencia una reducción en el tamaño de las poblaciones resultantes, lo que se traduce en un incremento en la consanguinidad, una reducción en la diversidad genética y, en definitiva, una disminución en las posibilidades de supervivencia de las especies así afectadas.

IMP19	Modificación de las condiciones de sosiego para la fauna
Acciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), movimiento de tierras y materiales (ACC05), excavación del terreno (ACC06), retirada de elementos constructivos obsoletos (ACC10), incremento del tráfico rodado (ACC13), montaje de vía (ACC15)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Fauna (EA09)
Fase de Construcción	Como consecuencia de las obras, se van a generar unos incrementos en los valores de los niveles sonoros en las zonas adyacentes a la infraestructura. Estos incrementos, cuyo efecto sobre la población se analiza en el apartado correspondiente a la

IMP19	Modificación de las condiciones de sosiego para la fauna
	contaminación acústica, tienen asimismo un efecto sobre la fauna existente en las inmediaciones del trazado, pudiendo dar lugar al abandono de determinados espacios por parte de los grupos faunísticos más sensibles a la influencia antrópica.
Fase de Explotación	Como consecuencia del tráfico de trenes circulantes durante la fase de explotación, se van a generar unos incrementos en los valores de los niveles sonoros en las zonas adyacentes a la infraestructura. Estos incrementos, cuyo efecto sobre la población se analiza en el apartado correspondiente a la contaminación acústica, tienen asimismo un efecto sobre la fauna existente en las inmediaciones del trazado, pudiendo dar lugar al abandono de determinados espacios por parte de los grupos faunísticos más sensibles a la influencia antrópica.

IMP20	Afección a la avifauna
Acciones generadoras de impacto	Despeje y desbroce de a vegetación (ACC03), Construcción de infraestructuras menores (ACC14). Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas (ACE03)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Fauna (EA09)
Fase de Construcción	Dado que la traza ferroviaria discurre principalmente por túnel o falso túnel, se considera que este impacto será muy limitado. No obstante, aplicando un principio de precaución, se ha considerado que durante la fase de construcción se van a producir molestias y

IMP20	Afección a la avifauna
	daños sobre la avifauna, debido a los propios procesos constructivos de la infraestructura prevista. Este impacto será tanto mayor, cuanto mayor sea la duración de las obras.
Fase de Explotación	Las principales causas de mortalidad ligadas a líneas de ferrocarril son las colisiones con los trenes en movimiento y con la catenaria y la electrocución con la misma o con los tendidos eléctricos adyacentes. Sin embargo, dado que la traza ferroviaria de ambas alternativas discurre por túnel o falso túnel, es de esperar que este tipo de impacto no se produzca en fase de explotación.

IMP21	Afección a HIC
Acciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), excavación de terreno (ACC06), vertidos accidentales (ACC12), construcción de infraestructuras menores (ACC14).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Espacios naturales de interés (EA11)
Fase de Construcción	Los únicos espacios naturales de interés sobre los que puede producirse una afección directa o indirecta como consecuencia de las actuaciones planteadas son los hábitats de interés comunitario. El resto de espacios naturales de interés no se verán afectados debido a la gran distancia existente entre estos y las actuaciones de trazado.
Fase de Explotación	Durante esta fase, serán las labores de mantenimiento incorrectamente ejecutadas o posibles situaciones de accidente las

IMP21	Afección a HIC
	que, potencialmente, podrían generar una degradación adicional de los HIC, si bien, se considera que estas situaciones únicamente se podrían generar en las inmediaciones del trazado que discurre a cielo descubierto y en estas zonas, especialmente en las áreas urbanizadas, no se detectan este tipo de hábitats, por lo que la ocurrencia de este impacto en esta fase no se ha considerado significativo.

IMP22	Alteración del paisaje
Acciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), excavación de terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07), construcción de infraestructuras menores (ACC14), montaje de vía (ACC15). Infraestructura ferroviaria (ACE01).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Paisaje (EA12)
Fase de Construcción	Dado que las alternativas previstas discurren por túnel o falso túnel y por zonas de paisaje antropizado, a priori no se considera que pueda existir modificaciones sustanciales del mismo; no obstante, las actividades propias de la fase de construcción podrían dar lugar a modificaciones menores del mismo.
Fase de Explotación	Dado que, como ya se ha mencionado, el trazado de ambas alternativas discurre por túnel y por zonas antropizadas, durante la fase de explotación se ha considerado que no va a existir impacto ambiental sobre este elemento del medio.

IMP23	Alteración de elementos del patrimonio cultural
Acciones generadoras de impacto	Ocupación del terreno (ACC01), voladuras (ACC17)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Patrimonio cultural (EA14)
Fase de Construcción	La posibilidad de afección al patrimonio cultural se produce exclusivamente durante la fase de construcción, debido a la intercepción de vías pecuarias, caminos tradicionales o a la afección directa a elementos arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos, como consecuencia de las distintas actuaciones de la obra, en general, y de los movimientos de tierras necesarios para encajar la infraestructura y para llevar a cabo la ocupación temporal de terrenos, en particular. Cabe destacar que en el ámbito de estudio no han sido documentadas vías pecuarias afectadas directamente por las actuaciones planteadas. Además, independientemente de los elementos inventariados y catalogados, pueden existir nuevos yacimientos, actualmente desconocidos, que pueden verse afectados durante la fase de construcción de la infraestructura. Por esta razón, se considera de forma general para ambas alternativas, un impacto potencial que, genéricamente, se producirá en cada una de ellas como consecuencia de posibles descubrimientos (operaciones de movimientos de tierras) y del riesgo de destruirlos o afectarlos en mayor o menor medida. Es por ello, y bajo estos fundamentos, que se considera que a lo largo de la traza de las alternativas estudiados se ocasiona un impacto negativo, que puntualmente puede verse

IMP23	Alteración de elementos del patrimonio cultural
	incrementado por la afección a elementos culturales cuya localización y valor patrimonial es conocido.
Fase de Explotación	En esta fase no se prevé que se puedan generar alteraciones del patrimonio cultural, ni siquiera por la ejecución de las labores de mantenimiento que fuera preciso realizar.

IMP24	Alteración de la cuenca visual en valles fluviales
Acciones generadoras de impacto	Ocupación del terreno (ACC01), Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación del terreno (ACC06). Presencia de la propia infraestructura (ACE01) en la fase de explotación y labores de mantenimiento de la propia infraestructura (ACE04).
Elementos ambientales potencialmente afectables	La ejecución de infraestructuras auxiliares, relacionadas con la traza ferroviaria o con sus vías de evacuación, puede suponer una alteración de la cuenca visual del paisaje por lo que, potencialmente, se pueden producir alteraciones sobre el paisaje (EA12) de los valles fluviales del Granada o de sus afluentes. No obstante, dado que la traza de ambas alternativas discurre por túnel o falso túnel, a priori, se considera poco probable que este impacto llegue a ser significativo.
Fase de Construcción	Durante la fase de construcción el principal impacto visual en los valles afectados se puede producir si se instalan infraestructuras auxiliares en las inmediaciones de los cauces.

IMP24	Alteración de la cuenca visual en valles fluviales
Fase de Explotación	Una vez instalados las infraestructuras auxiliares, su impacto visual perdura durante toda la fase de explotación. En función de cómo se instalen las infraestructuras auxiliares de tipo lineal, también se podrían generar impactos sobre las condiciones de inundabilidad de los cauces.

IMP25	Modificación de servidumbres de paso
Acciones generadoras de impacto	Montaje de vía (ACC15)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Medio socioeconómico (EA14)
Fase de Construcción	Las actuaciones propias que conlleva la realización de un proyecto con las características del presente, como son la ocupación de suelo, tránsito de maquinaria de obra, etc., alteran el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación. Como consecuencia de ello, es necesario plantear desvíos provisionales o definitivos, según los casos, para aquellas servidumbres que se vean directamente afectados. Por otro lado, el aumento de tránsito de maquinaria pesada puede dificultar el tráfico, por aumento de polvo en los caminos, por suciedad en las carreteras, por aumento de densidad de vehículos pesados, por deterioro de los firmes, etc.
Fase de Explotación	Dado que habrá reposición de aquellos caminos que hubieran sido afectados por las obras, no se considera que en esta fase se vaya a generar un impacto significativo.

IMP26	Consumo de recursos naturales
Acciones generadoras de impacto	Ocupación del terreno (ACC01), excavación de terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07). Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE02), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Suelos (EA07), Hidrología superficial (EA05)
Fase de Construcción	El consumo de recursos (áridos, agua, hormigón, madera, acero y combustibles) más importante se produce durante la fase de construcción y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra constituidas por la ejecución de la superestructura (montaje de vía: carriles y traviesas), obras de drenajes (cuentas, arquetas, canalizaciones, etc.), estructuras (túneles, viaductos, pasos inferiores, muros) y electrificación (catenaria).
Fase de Explotación	Durante la fase de explotación el consumo de recursos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

IMP27	Generación de residuos
Acciones generadoras de impacto	Excavación del terreno (ACC06), generación y gestión de residuos y material de derribo (ACC11), vertidos accidentales (ACC12). Labores de mantenimiento de la infraestructura (ACE04).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Suelos (EA07), Hidrología superficial (EA05), Hábitats (EA10)
Fase de Construcción	Los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las actuaciones proyectadas son básicamente: excedentes de tierras de excavación, hormigón, hierro y acero. Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas se puede concluir que en todas las actuaciones la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte, básicamente tierras de excavación y hormigón en menor medida, que son susceptibles de ser destinados a las operaciones de valorización establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
Fase de Explotación	Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de actuaciones si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la

IMP27	Generación de residuos
	infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas...

IMP28	Control y gestión de EEI
Acciones generadoras de impacto	Movimiento de tierras y materiales (ACC05), restauración ambiental (ACC18). Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE02), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Vegetación (EA08), Fauna (EA09), Hábitats (EA10), Paisaje (EA12)
Fase de Construcción	Durante las tareas de desbroce asociadas a la fase de construcción se va a proceder a la eliminación y gestión de las Especies Exóticas Invasoras localizadas a lo largo del trazado.
Fase de Explotación	Se puede aprovechar las tareas de mantenimiento de la fase de explotación para controlar la aparición de EEI

IMP29	Interacción con suelos contaminados
Acciones generadoras de impacto	Excavación del terreno (ACC06), Ejecución de rellenos (ACC07)
Elementos ambientales potencialmente afectables	Suelos (EA07), Hábitats (EA10)

IMP29	Interacción con suelos contaminados
Fase de Construcción	Durante la fase de construcción, la excavación en los suelos incluidos en el inventario de suelos potencialmente contaminados puede generar contaminación en otras zonas de la obra o en otros lugares ajenos a la obra, si los materiales excedentarios no se gestionan correctamente.
Fase de Explotación	No se prevé que estos impactos puedan generarse en fase de explotación.

IMP30	Afección a actividades socioeconómicas
Acciones generadoras de impacto	Movimiento de tierras y materiales (ACC05), excavación del terreno (ACC06), generación y gestión de residuos y material de derribo (ACC11), Medio socioeconómico (EA14), voladuras (ACC17), restauración ambiental (ACC18).
Elementos ambientales potencialmente afectables	Geología y geomorfología (EA04), hidrogeología (EA06), Suelos (EA07), medio socioeconómico (EA14)
Fase de Construcción	Durante la fase de construcción, la excavación la ejecución de la traza ferroviaria a su paso por el municipio de Ortuella afectaría a la “Mina Bilbao”, imposibilitando el desarrollo de dicha actividad económica.
Fase de Explotación	El efecto generado durante la fase de construcción continuaría durante la fase de explotación.

Seguidamente se presentan una serie de tablas, en la que se resumen los impactos que se acaban de presentar, relacionándolos con los elementos ambientales sobre los cuales pueden ejercer sus efectos, así como la relación entre los impactos y las acciones del proyecto que potencialmente podrían generarlos.

	Elemento Ambiental	**Clima**	Atmósfera	Condiciones acústicas	Geología y geomorfología	Hidrología superficial	Hidrogeología	Suelos	Vegetación	Fauna	Hábitats	Espacios naturales de interés	Paisaje	Patrimonio cultural	Medio socioeconómico	Condiciones de inundabilidad
Código	Impacto	**EA01**	**EA02**	**EA03**	**EA04**	**EA05**	**EA06**	**EA07**	**EA08**	**EA09**	**EA10**	**EA11**	**EA12**	**EA13**	**EA14**	**EA15**
IMP01	Alteración química de la calidad del aire por contaminantes procedentes de la maquinaria de obra.	X	X												X	
IMP02	Incremento de los niveles sonoros.			X						X					X	
IMP03	Incremento de los niveles vibratorios.									X					X	
IMP04	Afección al modelado del terreno				X			X			X					
IMP05	Alteración del suelo				X			X								
IMP06	Compactación del suelo				X		X	X								
IMP07	Contaminación química del suelo						X	X								
IMP08	Generación de procesos de erosión				X			X					X			
IMP09	Afección a elementos del patrimonio geológico				X											
IMP10	Alteración de la calidad de las aguas superficiales					X				X						
IMP11	Alteración de condiciones de inundabilidad															X
IMP12	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales						X									
IMP13	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea						X									
IMP14	Eliminación de la cubierta vegetal								X		X					
IMP15	Afección a especies vegetales con figura de protección								X		X					
IMP16	Destrucción de hábitats faunísticos									X	X					
IMP17	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales									X	X					
IMP18	Efecto barrera para las comunidades faunísticas									X						
IMP19	Modificación de las condiciones de sosiego para la fauna									X						
IMP20	Afección a la avifauna									X						
IMP21	Afección a HIC											**X**				
IMP22	Alteración del paisaje												X			
IMP23	Alteración de elementos del patrimonio cultural													X		
IMP24	Alteración de la cuenca visual en valles fluviales												X			X
IMP25	Modificación de servidumbres de paso														X	
IMP26	Consumo de recursos naturales					X		X								
IMP27	Generación de residuos					X		X			X					
IMP28	Control y gestión de EEI								X	X	X		X			
IMP29	Interacción con suelos contaminados							X			X					
IMP30	Afección a actividades socioeconómicas				X		X	X							X	

Tabla 54. Impactos vs. elementos ambientales.

	ACCIONES DEL PROYECTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	Ocupación del terreno.	Balizado de la zona de obra.	Desbroce y despeje de vegetación.	Movimiento de maquinaria pesada.	Movimiento de tierras y materiales.	Excavación del terreno.	Ejecución de Rellenos.	Almacenamiento temporal de materiales.	Almacenamiento temporal de residuos.	Retirada de elementos constructivos obsoletos.	Generación y gestión de residuos y del material de derribo.	Vertidos accidentales.	Incremento del tráfico rodado.	Construcción de infraestructuras menores así como drenajes.	Montaje de vía.	Impermeabilización de superficies.	Voladuras, necesarias para la ejecución del túnel.	Restauración ambiental
Código	Impacto	ACC01	ACC02	ACC03	ACC04	ACC05	ACC06	ACC07	ACC08	ACC09	ACC10	ACC11	ACC12	ACC13	ACC14	ACC15	ACC16	ACC17	ACC18
IMP01	Alteración química de la calidad del aire por contaminantes procedentes de la maquinaria de obra.				X	X	X	X			X			X				X	
IMP02	Incremento de los niveles sonoros.				X	X	X	X			X			X				X	
IMP03	Incremento de los niveles vibratorios.																	X	
IMP04	Afección al modelado del terreno	X					X	X	X	X						X			
IMP05	Alteración del suelo	X					X												
IMP06	Compactación del suelo								X	X						X			
IMP07	Contaminación química del suelo												X						
IMP08	Generación de procesos de erosión						X								X				
IMP09	Afección a elementos del patrimonio geológico						X	X								X	X		
IMP10	Alteración de la calidad de las aguas superficiales						X	X					X						
IMP11	Alteración de condiciones de inundabilidad	X				X	X	X											
IMP12	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales						X					X	X					X	
IMP13	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea						X											X	
IMP14	Eliminación de la cubierta vegetal			X	X		X												
IMP15	Afección a especies vegetales con figura de protección			X	X	X													
IMP16	Destrucción de hábitats faunísticos			X	X		X												
IMP17	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales		X		X													X	
IMP18	Efecto barrera para las comunidades faunísticas																X		
IMP19	Modificación de las condiciones de sosiego para la fauna				X	X	X				X			X		X			
IMP20	Afección a la avifauna			X											X				
IMP21	Afección a HIC			X			X						X		X				
IMP22	Alteración del paisaje			X			X	X							X	X			

ACCIONES DEL PROYECTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN		Ocupación del terreno.	Balizado de la zona de obra.	Desbroce y despeje de vegetación.	Movimiento de maquinaria pesada.	Movimiento de tierras y materiales.	Excavación del terreno.	Ejecución de Rellenos.	Almacenamiento temporal de materiales.	Almacenamiento temporal de residuos.	Retirada de elementos constructivos obsoletos.	Generación y gestión de residuos y del material de derribo.	Vertidos accidentales.	Incremento del tráfico rodado.	Construcción de infraestructuras menores así como drenajes.	Montaje de vía.	Impermeabilización de superficies.	Voladuras, necesarias para la ejecución del túnel.	Restauración ambiental
Código	Impacto	ACC01	ACC02	ACC03	ACC04	ACC05	ACC06	ACC07	ACC08	ACC09	ACC10	ACC11	ACC12	ACC13	ACC14	ACC15	ACC16	ACC17	ACC18
IMP23	Alteración de elementos del patrimonio cultural	x																x	
IMP24	Alteración de la cuenca visual en valles fluviales	x			x	x	x												
IMP25	Modificación de servidumbres de paso															x			
IMP26	Consumo de recursos naturales	x					x	x											
IMP27	Generación de residuos						x					x	x						
IMP28	Control y gestión de EEI					x													x
IMP29	Interacción con suelos contaminados						x	x											
IMP30	Afección a actividades socieconómicas					x	x					x			x			x	x

Tabla 55. Impactos vs. acciones del proyecto, en fase de construcción, que, potencialmente, podrían generarlos.

	ACCIONES DEL PROYECTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN	Infraestructura ferroviaria: presencia de la plataforma ferroviaria, de las estructuras asociadas (úneles, drenajes, etc) y de los edificios técnicos asociados.	Explotación de la infraestructura ferroviaria	Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas aéreas.	Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.
Código	Impacto	ACE01	ACE02	ACE03	ACE04
IMP01	Alteración química de la calidad del aire por contaminantes procedentes de la maquinaria de obra.				
IMP02	Incremento de los niveles sonoros.		X		
IMP03	Incremento de los niveles vibratorios.		X		
IMP04	Afección al modelado del terreno				
IMP05	Alteración del suelo				
IMP06	Compactación del suelo				
IMP07	Contaminación química del suelo				X
IMP08	Generación de procesos de erosión				
IMP09	Afección a elementos del patrimonio geológico				
IMP10	Alteración de la calidad de las aguas superficiales				X
IMP11	Alteración de condiciones de inundabilidad	X			X
IMP12	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales				
IMP13	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea				
IMP14	Eliminación de la cubierta vegetal				X
IMP15	Afección a especies vegetales con figura de protección				X
IMP16	Destrucción de hábitats faunísticos				X
IMP17	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales	X			X
IMP18	Efecto barrera para las comunidades faunísticas	X			
IMP19	Modificación de las condiciones de sosiego para la fauna				
IMP20	Afección a la avifauna			X	
IMP21	Afección a HIC				
IMP22	Alteración del paisaje	X			
IMP23	Alteración de elementos del patrimonio cultural				
IMP24	Alteración de la cuenca visual en valles fluviales	X			X
IMP25	Modificación de servidumbres de paso				
IMP26	Consumo de recursos naturales		X		X
IMP27	Generación de residuos				X
IMP28	Control y gestión de EEI		X		X
IMP29	Interacción con suelos contaminados		X		X
IMP30	Afección a actividades socioeconómicas	X	X		X

Tabla 56. Impactos vs. acciones del proyecto, en la fase de explotación, que, potencialmente, podrían generarlos.

7.3. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Seguidamente, una vez que se han identificado los impactos potenciales, se va a proceder a su caracterización, utilizando para ellos los criterios técnicos que se han presentado en el apartado 7.1.

7.3.1. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

En la siguiente tabla se presenta la caracterización de los impactos detectados.

COD.	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS																
		Signo																
		Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Simple	Acumulativo	Sinérgico	Permanente	Temporal	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Periódico	Irregular	Continuo	Discontinuo
IMP01	Alteración química de la calidad del aire por contaminantes procedentes de la maquinaria de obra.		X		X		X			X	X		X			X		X
IMP02	Incremento de los niveles sonoros.		X	X		X				X	X		X			X		X
IMP03	Incremento de los niveles vibratorios.		X	X		X				X	X		X			X		X
IMP04	Afección al modelado del terreno		X	X		X			X			X	X		X		X	
IMP05	Alteración del suelo		X	X		X			X			X				X	X	
IMP06	Compactación del suelo		X	X		X			X			X				X	X	
IMP07	Contaminación química del suelo		X		X		X			X		X	X			X		X
IMP08	Generación de procesos de erosión		X	X		X				X		X	X			X		X
IMP09	Afección a elementos del patrimonio geológico		X	X		X			X			X	X			X	X	
IMP10	Alteración de la calidad de las aguas superficiales		X		X			X		X		X	X			X		X
IMP11	Alteración de condiciones de inundabilidad		X		X		X		X			X		X		X	X	
IMP12	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales		X	X			X		X			X		X		X	X	
IMP13	Alteración de los flujos de agua subterránea		X	X			X		X			X		X		X	X	
IMP14	Eliminación de la cubierta vegetal		X	X				X	X			X	X			X	X	
IMP15	Afección a especies vegetales con figura de protección		X	X				X	X			X	X			X	X	
IMP16	Destrucción de hábitats faunísticos		X	X				X	X			X	X			X	X	
IMP17	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales		X		X		X			X	X		X		X		X	
IMP18	Efecto barrera para las comunidades faunísticas		X	X			X			X	X		X		X		X	
IMP19	Modificación de las condiciones de sosiego para la fauna		X	X			X			X	X		X		X		X	
IMP20	Afección a la avifauna		X	X			X		X		X		X			X	X	
IMP21	Afección a HIC		X	X			X		X			X	X			X	X	
IMP22	Alteración del paisaje		X		X		X		X			X	X			X	X	
IMP23	Alteración de elementos del patrimonio cultural		X	X			X		X			X		X		X	X	
IMP24	Alteración de la cuenca visual en valles fluviales		X	X			X		X				X				X	
IMP25	Alteración en la accesibilidad		X	X		X				X	X		X			X		X
IMP26	Consumo de recursos naturales		X	X			X			X	X		X			X		X
IMP27	Generación de residuos		X	X			X			X	X		X			X		X
IMP28	Control y gestión de EEI	X		X		X				X	X		X			X	X	
IMP29	Interacción con suelos contaminados		X	X		X				X		X	X				X	
IMP30	Afección a actividades socioeconómicas		X	X		X			X			X		X			X	

Tabla 57. Matriz de caracterización de impactos

7.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez caracterizados los impactos, se va a proceder a su valoración para el caso de cada una de las alternativas analizadas en el presente EsIA.

La **valoración de impactos de cada una de las alternativas se presenta en una matriz al finalizar este apartado**, pero, previamente, se especifican los criterios que se han tenido en cuenta para realizar dicha valoración.

En cualquier caso, hay que señalar que la valoración de los impactos se ha realizado para un área de influencia de la traza ferroviaria de 200 a ambos lados de la misma, es decir, se ha valorado el impacto para un *buffer* de 400 metros de ancho a lo largo de todo el recorrido de la vía, lo cual en muchos casos puede implicar una sobrevaloración de la magnitud del impacto, dado que, en el caso de ambas alternativas, buena parte de la traza ferroviaria discurre por túnel. Por otro lado, el utilizar un área de influencia de dicha magnitud permite prever, incluso, impactos no previstos y en relación con todos los elementos de la infraestructura ferroviaria. En cualquier caso, a menos que se indique lo contrario, se ha optado por realizar la valoración de impactos de este modo, para garantizar que todas las acciones asociadas con el proyecto, sean directas (la propia traza) o indirectas (infraestructuras auxiliares, temporales y permanentes) han sido tenidas en consideración a la hora de realizar la valoración.

7.4.1. IMP01. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE E IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL CLIMA

La calidad del aire es una característica que afecta de una manera muy directa y clara a todos los seres vivos. Si esta calidad es baja, acarrea importantes problemas.

Criterios para la valoración del impacto en Fase de construcción

Para realizar la valoración del impacto que supone la emisión de contaminantes durante la **fase de construcción**, se ha realizado una estimación de las emisiones de gases de las alternativas analizadas (en base a datos del Estudio Informativo), considerando las acciones de obra más relevantes (excavación y desmonte). Los resultados se presentan en la siguiente tabla y, como puede observarse, al ser ambas alternativas similares a nivel constructivo, las estimaciones de emisiones se consideran equivalentes en ambas:

Alternativa A	m3	NOx	N2O	CH4	CO	NMVOC	PM10	NH3	FC	CO2
Desmonte	103.683,00	5,90	0,13	0,02	1,48	0,67	0,49	0,00	109,04	342,14
Excavación	529.947,00	28,71	0,57	0,11	8,13	3,75	2,51	0,01	543,41	1705,06
Total (toneladas)		**34,62**	**0,70**	**0,13**	**9,62**	**4,42**	**2,99**	**0,01**	**652,46**	**2047,20**

Alternativa B	m3	NOx	N2O	CH4	CO	NMVOC	PM10	NH3	FC	CO2
Desmonte	83.507,00	4,76	0,10	0,02	1,20	0,54	0,39	0,00	87,82	275,56
Excavación	517.640,00	28,04	0,56	0,11	7,94	3,66	2,45	0,01	530,79	1665,46
Total (toneladas)		**32,80**	**0,66**	**0,13**	**9,14**	**4,20**	**2,84**	**0,01**	**618,62**	**1941,03**

Tabla 58. Emisiones estimadas de GEI para las Alternativas A y B, para las acciones de obra más relevantes.

Para categorizar la magnitud del impacto, se han tenido en cuenta **las emisiones estimadas de CO_2,** por ser de todos los GEI las que se emiten en mayor concentración, estableciéndose las siguientes categorías:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (Toneladas estimadas de CO_2)	Magnitud de impacto
x ≤ 2000	COMPATIBLE
2000 < x ≤ 2.500	MODERADO
2.500 < x ≤ 5.000	SEVERO
x > 5.000	CRÍTICO

Tabla 59. Escala de valoración del impacto, en función de las toneladas de CO_2 estimadas en la Fase de Construcción.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Para realizar una estimación de emisiones de CO_2 durante la **fase de explotación** se ha utilizado el cálculo que seguidamente se presenta[4]

MODO	FACTORES DE EMISIÓN (g CO_2/t carga x km)
Renfe	45,34

[4] *Guía práctica para el cálculo de G.E.I., versión marzo de 2011, Oficina Catalana de Cambio Climático.*

En el caso de ambas alternativas la estimación de número de trenes diarios y Toneladas promedio será la siguiente (datos obtenidos del Estudio Informativo):

	Número de trenes	TN (promedio)	Vagones-plataforma
DIA	4	1.300	21
TARDE	3	1.000	16
NOCHE	5 1*	1.220 400	19 20

(*) Circulación en vacío

Teniendo en cuenta estos datos, se obtienen las siguientes estimaciones de emisiones de CO_2 en fase de explotación para ambas alternativas, que, como puede verse en la siguiente tabla, a nivel de fase de explotación son equivalentes.

ALTERNATIVA	Km totales	gCO_2/t carga x km	TCO_2/año
Alternativa A	5,295	45,34	1.288,12
Alternativa B	5,457		1.327,53

Tabla 60. Estimación de emisiones de CO_2 en fase de explotación, para cada una de las Alternativas analizadas.

Análogamente al caso de la fase de construcción, en la fase de explotación la categorización de la magnitud del impacto también se ha realizado en base a las emisiones estimadas de CO_2, según la siguiente escala:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS Toneladas estimadas de CO_2	Magnitud de impacto
x ≤ 100	COMPATIBLE
100 < x ≤ 2.500	MODERADO
2.500 < x ≤ 5.000	SEVERO
x > 5.000	CRÍTICO

Tabla 61. Escala de valoración del impacto, en función de las toneladas de CO_2 estimadas en la Fase de Explotación.

7.4.2. IMP02. INCREMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.

Para la valoración de la magnitud del impacto acústico, se han tenido en cuenta los datos del Estudio de Impacto Acústico realizado para varias zonas de la VSF de Bilbao, entre las cuales se encuentra el ámbito de estudio de las Alternativas A y B.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Para realizar la valoración de la magnitud del impacto en **fase de construcción**, se ha tenido en cuenta el número de edificaciones potencialmente afectables durante el periodo más desfavorable, es decir, durante la noche que, según lo que se especifica en el Estudio de Impacto Acústico serían 8 edificios

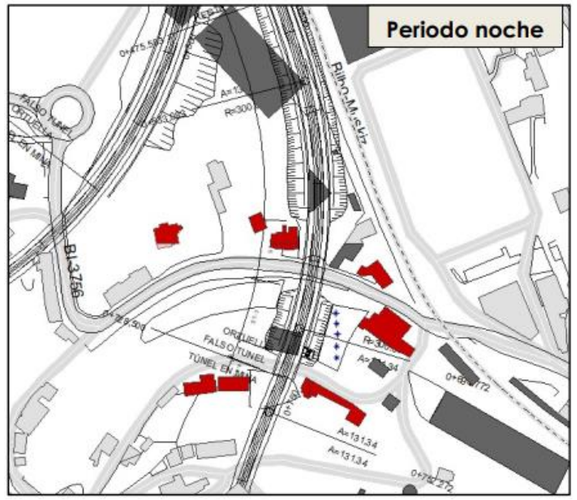


Figura 39. Edificios con superaciones de ruido en fase de obra en el caso de la Alternativa A. Fuente: [4].

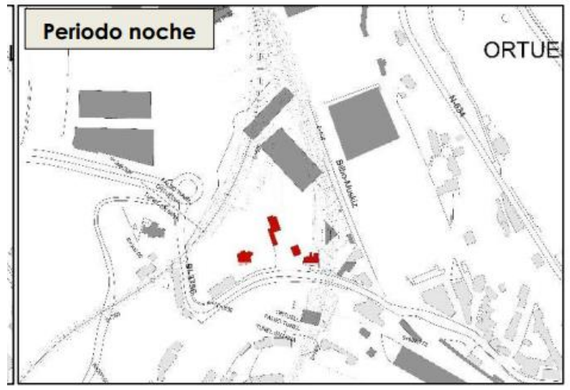


Figura 40. Edificios con superaciones de ruido en fase de obra en el caso de la Alternativa B. Fuente: [3]

Alternativa	Nº de edificios potencialmente afectables en periodo noche (Ln)
Alternativa A	8
Alternativa B	4

Tabla 62. Estimación del Nº de edificaciones potencialmente afectables por el ruido en fase de construcción, periodo noche (ln).

Se establece la siguiente escala de valoración de este impacto, en función del número de edificios que, potencialmente, van a resultar afectados:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS Número de edificaciones afectadas (ud)	Magnitud de impacto
x ≤ 5 ud.	COMPATIBLE
5 < x ≤ 10 ud.	MODERADO
10 < x ≤ 20 ud.	SEVERO
x > 20 ud.	CRÍTICO

Tabla 63. Valoración de impactos en función del número de edificaciones potencialmente afectables en la Fase de Construcción.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Según el Estudio de Impacto Acústico [4], durante la **fase de explotación**, la presencia de la traza ferroviaria no va a suponer un incremento en los niveles de inmisión sonora en el entorno de la nueva línea, por lo que, teniendo en cuenta las características acústicas existentes en la actualidad, se ha considerado este impacto como compatible para ambas alternativas (situación pre-operacional: sólo se superan los 55 dB(A) durante la noche, en la zona más próxima a los ejes de tráfico principales, mientras que, en general, los niveles de ruido se encuentran por debajo de los 55 dB(A), siendo muy bajos en la mayor parte de la zona).

7.4.3. IMP03. Incremento de los niveles vibratorios

El incremento de niveles vibratorios se va a asociar con la puesta en marcha de la actividad ferroviaria, más que con la ejecución de las obras.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

El incremento de niveles vibratorios se relaciona con el movimiento de los convoyes ferroviarios, por lo que en esta fase no ha lugar a hablar de este impacto.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

En el Estudio de Impacto Acústico [3] se han determinado aspectos relacionados con el impacto generable por las vibraciones y, en la vista de los resultados aportados en dicho estudio, se puede observar que podría existir afección por vibraciones en el caso de los edificios que se indican seguidamente.

Alternativa	Nº de edificios potencialmente afectables por vibraciones
Alternativa A	16
Alternativa B	9

Tabla 64. Estimación del Nº de edificaciones potencialmente afectables por vibraciones en fase de explotación

Análogamente al caso del ruido, se establece la siguiente escala de valoración de este impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Número de edificaciones afectadas)	Magnitud de impacto
x ≤ 10 ud.	COMPATIBLE
10 < x ≤ 20 ud.	MODERADO
20 < x ≤ 30 ud.	SEVERO
x > 30 ud.	CRÍTICO

Tabla 65. Valoración del impacto vibratorio en función del número de edificaciones afectadas.

7.4.4. IMP04. Afección al modelado del terreno

La extracción de materiales del subsuelo o su depósito producen un efecto destacado de interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

En algunas zonas de actuación, en **fase de construcción**, se producirá un cambio en la configuración morfológica del terreno, al modificarse las pendientes y la continuidad del relieve. El efecto producido por la interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales será tanto más impactante cuanto mayor será la superficie de actuación.

Las excavaciones suponen unos excedentes de tierras que son necesarios gestionar, mientras que la necesidad de rellenos implica la extracción de los volúmenes de tierra necesarios para su creación. La solución óptima consiste en utilizar los excedentes de las excavaciones para la ejecución de los rellenos, pero esto no siempre es posible por motivos técnicos, ya sea porque los materiales no resulten los apropiados, porque los excedentes de tierras se produzcan en zonas

alejadas de donde se requieren los materiales o por motivos ambientales, debido a que el material excedentario pudiera estar contaminado.

La valoración de la magnitud de este impacto se realiza teniendo en cuenta los volúmenes excedentarios de tierras excavadas, dado que, dependiendo del volumen de estos excedentes será tanto más probable que dichos materiales excedentarios, incorrectamente gestionados, puedan ocasionar problemas ambientales en otras localizaciones.

En la siguiente tabla se presenta la estimación de excedentes de ambas alternativas que, como ya se ha mencionado, es equivalente para ambas.

Alternativa	Volumen estimado a gestionar mediante gestor autorizado (m^3)
Alternativa A	615.332
Alternativa B	653.508

Tabla 66. Volumen estimado de excedentes para el caso de cada una de las alternativas analizadas.

A la hora de valorar la magnitud de este impacto, se ha considerado que será mayor cuanto mayor sea el volumen excedentario, según la siguiente escala de valoración de impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (m^3 de tierras excedentarias)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 500.000	COMPATIBLE
500.000 < x ≤ 2.000.000	MODERADO
2.000.00 < x ≤ 3.500.000	SEVERO
X > 3.500.000	CRÍTICO

Tabla 67. Escala de valoración de impactos, en función del volumen excedentario de tierras.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

En la **fase de explotación**, permanecen los efectos generados durante la fase de construcción, por lo que se van a utilizar los mismos criterios de valoración de impacto que en la fase de construcción.

7.4.5. IMP05. ALTERACIÓN DEL SUELO

Los suelos, son el recurso resultado de un proceso de formación dinámico, extremadamente lento y al mismo tiempo extremadamente sensible a las actuaciones humanas. Su importancia estriba en su papel como soporte de la vegetación, por lo que su destrucción supone una pérdida de elevado valor.

La destrucción de suelo supone la eliminación, retirada, total o parcial de la capa edafológica o su modificación estructural y textural.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Para valorar este impacto durante la fase de construcción se ha tenido en cuenta la superficie de ocupación de cada una de las alternativas, ya sea por la traza ferroviaria o por posibles infraestructuras auxiliares (temporales o permanentes), considerando una superficie que abarca 200 m a derecha e izquierda de la traza ferroviaria, es decir, se ha tenido en cuenta un *buffer* o área de influencia de 400 m, dentro de la cual se ha considerado que, ya sea por el normal desarrollo de las obras o ya sea por potenciales errores o accidentes, se pueden generar impactos que afecten negativamente al suelo. Teniendo esto en consideración, la superficie potencialmente afectable para el caso de cada una de las alternativas planteadas sería la que se presenta en la siguiente tabla.

Alternativa	Área de influencia, potencialmente afectable (Ha)
Alternativa A	211,8
Alternativa B	218,3

Tabla 68. Superficie estimada de ocupación de cada alternativa (Ha).

En cuanto a la magnitud del impacto, se han establecido las siguientes magnitudes de impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Superficie -Ha- potencial de afección al suelo)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 500	COMPATIBLE
500 < x ≤ 1.000	MODERADO
1.000 < x ≤ 1.500	SEVERO
X > 1.500	CRÍTICO

Tabla 69. Escala de valoración de impactos, en función de la superficie del área de influencia de cada una de las alternativas contempladas.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante la fase de explotación no se prevé que existe una destrucción adicional de suelo a la generable en fase de construcción, por lo que no se considera que se vaya a producir este impacto.

7.4.6. IMP06. COMPACTACIÓN DEL SUELO

En condiciones naturales (sin intervención antrópica) se pueden encontrar en el suelo horizontes con diferentes grados de compactación, lo que se explica por las condiciones que dominaron durante la formación y la evolución del suelo.

La compactación del suelo corresponde a la pérdida de volumen que experimenta una determinada masa de suelo, debido a fuerzas externas que actúan sobre él. La ejecución de la infraestructura ferroviaria supone la creación de una estructura lineal que implica una adecuada compactación del terreno, lo que supone una modificación física de este elemento del medio.

La compactación del suelo produce un aumento en su densidad (densidad aparente), aumenta su resistencia mecánica, destruye y debilita su estructuración. Todo esto hace disminuir la porosidad total y la macroporosidad (porosidad de aireación) del suelo.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Para valorar este impacto durante la fase de construcción se ha tenido en cuenta el área de influencia de cada una de las alternativas, la cual ya ha sido presentada en la Tabla 68; teniendo en cuenta este criterio, se ha utilizado la siguiente escala de valoración de la magnitud de este impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Superficie -Ha- del área de influencia)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 500	COMPATIBLE
500 < x ≤ 1.000	MODERADO
1.000 < x ≤ 1.500	SEVERO
X > 1.500	CRÍTICO

Tabla 70. Escala de valoración de impactos, en función de la superficie afectada.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante la fase de explotación no se prevé que existe una compactación adicional de suelo a la generable en fase de construcción, por lo que no se considera que se vaya a producir este impacto.

7.4.7. IMP07. CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL SUELO

La contaminación del suelo es una degradación de la calidad del suelo, que se define como el aumento en la concentración de compuestos químicos, de origen antropogénico, que provoca cambios perjudiciales y reduce su empleo potencial, tanto por parte de la actividad humana, como por la naturaleza.

Se habla de contaminación del suelo cuando se introducen sustancias o elementos de tipo sólido, líquido o gaseoso que ocasionan que se afecte la biota edáfica, las plantas, la vida animal y la salud humana.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

La contaminación química del suelo se produce, fundamentalmente, por procesos accidentales, por lo que se ha considerado que este impacto va a ser tanto más probable cuanto mayor sea el área de influencia de cada alternativa analizada. Por tanto, para valorar este impacto se ha tenido en cuenta las superficies especificadas en la Tabla 68.

Por tanto, teniendo en cuenta la superficie de cada área de influencia, se ha utilizado la siguiente escala de valoración del impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Superficie -Ha- del área de influencia)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 500	COMPATIBLE
500 < x ≤ 1.000	MODERADO
1.000 < x ≤ 1.500	SEVERO
X > 1.500	CRÍTICO

Tabla 71. Escala de valoración de impactos, en función de la superficie afectada.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante la fase de explotación este impacto se puede ocasionar, principalmente, por la ocurrencia de accidentes o por posibles vertidos accidentales durante la realización de labores de mantenimiento.

Teniendo en cuenta esto, se ha considerado que la magnitud del impacto en esta fase será proporcional a la longitud de la traza ferroviaria de cada alternativa, que es la que se ha presentado en la Tabla 9.

En función de longitud de traza ferroviaria, se ha establecido la siguiente escala de valoración de impactos:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Km lineales de traza ferroviaria)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 10	COMPATIBLE
10 < x ≤ 20	MODERADO
20 < x ≤ 30	SEVERO
X > 30	CRÍTICO

Tabla 72. Escala de valoración del impacto, en función de la longitud de la traza ferroviaria.

7.4.8. IMP08. GENERACIÓN DE PROCESOS DE EROSIÓN

La erosión es el desgaste o denudación de suelos y rocas que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra. La erosión implica movimiento, transporte del material. Entre los agentes erosivos están la circulación de agua o hielo, el viento, o los cambios térmicos, siendo un fenómeno que puede verse incrementado por las actividades humanas.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

En la fase de construcción este impacto se manifestará en los lugares en los que el trazado e instalaciones asociadas intersecan zonas que presentan procesos erosivos extremos; por lo tanto, cuanto mayor sea la superficie de la traza y de sus infraestructuras auxiliares que incidan sobre zonas con procesos erosivos, mayor será este impacto.

En este sentido, se ha considerado que las superficies con problemas de erosión son aquellas que presentan procesos erosivos muy graves y extremos, dentro del área de influencia de cada una de las alternativas, que son las que se resaltan en la siguiente tabla.

PROCESOS EROSIVOS	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Zonas con niveles de erosión bajos y pérdidas de suelo que pueden se	3,003	3,003
Zonas con niveles de erosión muy bajos y perdidas de suelo tolerable	12,031	5,355
Zonas con procesos erosivos extremos.	**5,424**	**6,782**
Zonas con procesos erosivos muy graves.	**1,051**	**1,05**
Zonas no susceptibles al proceso erosivo	3,996	3,249
Total (muy graves y extremos)	**6,475**	**7,832**

Tabla 73. Estimación de zonas potencialmente erosionables para el área de influencia de la Alternativa A y B.

La magnitud del impacto generable dependerá de la superficie potencialmente erosionable afectable por cada alternativa, según la siguiente escala de valoración:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha con problemas de erosión)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 5	COMPATIBLE
5 < x ≤ 10	MODERADO
10 < x ≤ 20	SEVERO
X > 20	CRÍTICO

Tabla 74. Escala de valoración de impactos, en función de la superficie potencialmente erosionable (zonas con procesos erosivos muy graves y extremos).

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

En la fase de explotación, una vez se hayan finalizado los trabajos constructivos, se habrán consolidado las zonas con problemas de erosión y, al mismo tiempo, se ha considerado que la actividad prevista (circulación de trenes) no va a suponer nuevas alteraciones que agraven o introduzcan nuevas afecciones sobre los procesos erosivos, motivo por el cual en esta fase no se prevé que este impacto se produzca.

7.4.9. IMP09. AFECCIÓN A ELEMENTOS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

El patrimonio geológico está formado por todos aquellos lugares, áreas o puntos de interés geológico (conocidos en España como LIG, AIG o PIG e, internacionalmente, como *sites* o *geosites*), cuyo valor geológico les hace destacar del entorno circundante por su interés científico y/o educativo.

La definición de patrimonio geológico es, según la ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: "*el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas,*

formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida".

Son elementos del patrimonio muy importantes, por lo que se debe estudiar los posibles impactos que la VSF pueda ocasionar a los mismos.

Criterios para la valoración del impacto en fase de construcción

La valoración de este impacto se va a realizar en función del número LIG y de puntos y áreas de interés geológicos que se encuentran dentro del área de influencia de cada una de las dos alternativas, lo cual se resumen en la siguiente tabla.

ALTERNATIVA	LIG	AIG	PIG	Total
Alternativa A	1	5	3	**9**
Alternativa B	1	6	3	**10**

Tabla 75. Número de LIG, áreas y puntos de interés geológico localizadas en el área de influencia de cada una de las alternativas analizadas.

La magnitud del impacto se ha valorado teniendo en cuenta el número total de estos elementos de patrimonio geológico, según los criterios establecidos en la siguiente tabla:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Nº de LIG, áreas y puntos de interés geológico)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 5	COMPATIBLE
6 < x ≤ 10	MODERADO
11 < x ≤ 15	SEVERO
x > 15	CRÍTICO

Tabla 76. Escala de valoración de impactos en función del número total de elementos de interés geológico localizados en el ámbito de cada alternativa.

Criterios para la valoración del impacto en fase de explotación

Durante esta fase no se prevé que las actuaciones derivadas de la explotación de la infraestructura ferroviaria acarreen impactos adicionales a los elementos del patrimonio geológico, por lo que se ha considerado que en esta fase el impacto será nulo.

7.4.10. IMP10. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La gravedad de este impacto puede ser muy variable, en función de por dónde y en qué modo discurren los trazados de las distintas alternativas en estudio.

Criterios para la valoración del impacto en fase de construcción

La alteración de la calidad de las aguas superficiales durante la fase de construcción podrá deberse a vertidos accidentales, tanto de efluentes líquidos, como sólidos (movimiento de tierras). Por ello, para realizar la valoración de este impacto, se ha considerado la longitud de elementos de hidrología superficial (cauces de agua) que, potencialmente, podrían ser afectados por la ejecución de la traza ferroviaria, dentro del área de influencia (*buffer* de 400 m) de cada una de las alternativas analizadas.

La longitud total de los cursos superficiales de agua para el caso de cada una de las alternativas analizadas es la que se presenta en la siguiente tabla.

Alternativa	Longitud cursos de agua (m)
Alternativa A	4.115,87
Alternativa B	4.570,15

Tabla 77. Longitud de los cursos de agua potencialmente afectables por cada alternativa en fase de construcción.

En función de la longitud de cursos de agua superficiales existentes en el buffer de cada una de las alternativas analizadas, la magnitud del impacto generable sería la siguiente.

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (longitud, en m, de cauces en el *buffer* de cada alternativa)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 5.000	COMPATIBLE
5.000 < x ≤ 10.000	MODERADO
10.000 < x ≤ 20.000	SEVERO
x > 20.000	CRÍTICO

Tabla 78. Escala de valoración de impactos, en función de la longitud de cauces potencialmente afectables por cada alternativa.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

En la fase de explotación, este impacto se puede generar a raíz de situaciones accidentales durante la ejecución de labores de mantenimiento (vertidos líquidos, principalmente).

También se ha considerado que el impacto será tanto mayor, cuanto mayor sea la longitud de cauces superficiales existentes en el área de influencia de cada alternativa; teniendo en cuenta esta consideración, y considerando una baja probabilidad de ocurrencia de accidentes, se ha establecido las siguientes categorías de valoración del impacto.

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (longitud, en m, de cauces)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 10.000	COMPATIBLE
10.000 < x ≤ 25.000	MODERADO
25.000 < x ≤ 50.000	SEVERO
x > 50.000	CRÍTICO

Tabla 79. Escala de valoración de impactos, en función de la longitud de cauces superficiales existentes en el área de influencia de cada una de las alternativas analizadas.

7.4.11. IMP11. ALTERACIÓN DE CONDICIONES DE INUNDABILIDAD

La construcción de una vía puede suponer, dependiendo de su orientación en relación con las líneas de flujo preferente, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Para establecer la magnitud de este impacto durante la fase de construcción, se han tenido en cuenta el número de infraestructuras potencialmente generadoras de barrera para el paso de agua para cada una de las Alternativas previstas (existencia de pilares u otras estructuras en el cauce), que son las que se resumen en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	Número de infraestructuras en el cauce o en sus inmediaciones
Alternativa A	0
Alternativa B	0

Tabla 80. Número de infraestructuras que, potencialmente, podrían alterar las condiciones de inundabilidad.

Teniendo en cuenta los datos de la tabla anterior, se establece las siguientes categorías de magnitud de este impacto.

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO Nº de infraestructuras que, potencialmente, afectarían a las condiciones de inundabilidad	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 5	COMPATIBLE
5 < x ≤ 10	MODERADO
10 < x ≤ 15	SEVERO
x > 15	CRÍTICO

Tabla 81. Escala de valoración de impacto, en función del número de infraestructuras que pueden afectar a las condiciones de inundabilidad.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

En la fase de explotación, este impacto se puede generar a raíz de situaciones incontroladas o accidentales por la ejecución de labores de mantenimiento (almacenamiento de materiales en lugares inadecuados, tareas puntuales de reperfilado en las inmediaciones de cauces, etc.) que se puedan producir en la inmediación de cauces, por lo que también se ha considerado que el impacto será tanto mayor, cuanto mayor sea el número de cauces interceptados por la alternativa considerada, utilizando para la valoración de este impacto la misma escala que se acaba de presentar en la fase de construcción (Tabla 80 y Tabla 81).

7.4.12. IMP12. RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE LOS ACUÍFEROS POR VERTIDOS ACCIDENTALES

La calidad de las aguas subterráneas puede modificarse como consecuencia de vertidos y este riesgo de contaminación se incrementa cuanto mayor y/o más tóxico sea el líquido vertido.

Para conocer la caracterización química de las aguas subterráneas de la zona, ETS ha llevado a cabo trabajos específicos al respecto [7], mediante los cuales se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se han realizado multitud de determinaciones de parámetros físico-químicos *in situ*, y se han tomado muestras de agua para su análisis en laboratorio, incluido un barrido de elementos minoritarios.
- Solo con las determinaciones *in situ*, y en concreto con la medida de Conductividad, se puede concluir que la zona de inicio de traza, Larreineta y Arboleda presentan valores elevados, frente a los que se observan en otras zonas de la traza. La conductividad general del macizo oscila entre los 250

y 500 µS/cm, y comienza a incrementarse por influencia de estructuras y depósitos mineros.

- Las aguas de toda la zona son básicamente Bicarbonatadas Cálcicas y, cuando varían de esta facies, es por influencia minera o por contaminación, muestras que presentan facies Sulfatada Cálcica.
- En cuanto a elementos minoritarios, destaca el contenido en los sondeos al comienzo de la traza. Los contenidos en Nitratos, Nitritos, Fósforo etc., apuntan a contaminación en este punto.
- No se ha detectado presencia en el agua de Aluminio, Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cromo, Cobalto, Plomo, Molibdeno, Plata y Talio en ninguna muestra.
- Se ha detectado Hierro, Zinc, Manganeso, Níquel, Cobre, Litio, Bario, Boro, Selenio sin contenidos destacables.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Para la valoración de la magnitud de este impacto se ha considerado que será tanto mayor cuanto mayor sea el área de influencia de cada alternativa que discurran por zonas de vulnerabilidad a los acuíferos alta o muy alta (estas superficies se resaltan en la siguiente tabla).

VULNERABILIDAD	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
0 - Sin vulnerabilidad apreciable	34,457	25,616
2 - Vulnerabilidad baja	22,053	21,18
3 - Vulnerabilidad media	102,491	100,238
4 - Vulnerabilidad alta	**53,733**	**85,025**
5 - Vulnerabilidad muy alta	**34,931**	**35,818**
Total (vulnerabilidad alta y muy alta)	**88,664**	**120,843**

Tabla 82. Superficie del área de influencia de cada alternativa en zonas de vulnerabilidad de acuíferos alta o muy alta.

Dependiendo de la superficie de ocupación de zonas de vulnerabilidad alta o muy alta, la magnitud del impacto será la siguiente:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha sobre zonas de vulnerabilidad de acuíferos alta y muy alta)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 100	COMPATIBLE
100 < x ≤ 150	MODERADO
150 < x ≤ 200	SEVERO
X > 200	CRÍTICO

Tabla 83. Escala de valoración de impactos, en función de la superficie del área de influencia de cada alternativa sobre zonas de vulnerabilidad de acuíferos alta o muy alta.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

En la fase de explotación, este impacto se puede generar a raíz de situaciones accidentales o por la incorrecta ejecución de labores de mantenimiento, por lo que también se ha considerado que el impacto será tanto mayor cuanto mayor sea la superficie del área de influencia de cada alternativa que afecte a áreas de vulnerabilidad de acuíferos alta o muy alta.

No obstante, se considera que la posibilidad de ocurrencia de estas situaciones accidentales será mucho menor que durante la fase de construcción.

Teniendo en cuenta las consideraciones que se acaban de mencionar, se ha establecido la siguiente escala para valorar la magnitud de este impacto.

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha de ocupación sobre zonas de vulneración a los acuíferos alta y muy alta)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 <200	COMPATIBLE
200 < x < 400	MODERADO
400 < x < 600	SEVERO
x > 600	CRÍTICO

Tabla 84. Escala de valoración de impactos, en fase de explotación, en función de la superficie del área de influencia de cada alternativa sobre zonas de vulnerabilidad de acuíferos alta o muy alta.

7.4.13. IMP13. ALTERACIÓN DE LOS FLUJOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Para analizar la posible afección a flujos de agua subterránea, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El número de aprovechamientos de agua existentes en la zona es muy escaso, lo cual se relaciona con la baja permeabilidad del medio. Dentro de estos aprovechamientos, la mayoría son captaciones de cauces

superficiales (regatas y arroyos) cuya dependencia de la precipitación es absoluta, y por lo tanto son independientes de la dinámica subterránea. Tal es el caso del río Granada *[7]*.

- Existe una serie de aprovechamientos asociados a estructuras mineras, lo que implica que se trata de aprovechamientos que son considerados como manantiales, pero realmente tienen origen en captaciones lejanas (normalmente, galerías mineras), que son conducidas por tubería hacia otros sectores.

  Por otro lado, es importante tener en cuenta que, *a priori*, la zona de Ortuella se halla influida por el abatimiento asociado al bombeo de la mina de Bodovalle. Actualmente, la laguna que existe en el fondo de la corta se halla a cota -27.5 msnm, pero se sabe, por información suministrada por el EVE, que se bombea desde la cota -185 msnm, impulsándose el agua en dos fases, una a cota -114 msnm para abastecer la red de agua industrial, y otra a la cota de la citada laguna para después impulsar a la galería de drenaje que conduce el agua al río Granada.

Las consideraciones que se acaban de realizar son válidas para las dos alternativas consideradas.

Así mismo, también hay que indicar que ambas alternativas son similares: la rasante de ambas discurre entre cotas similares, atraviesan las mismas formaciones geológicas, sus trazados son bastante similares y la longitud de la traza en el caso de ambas alternativas es similar.

Teniendo en cuenta lo comentado hasta el momento, para valorar este impacto, se ha tenido en cuenta la longitud de la traza ferroviaria, considerando que una mayor longitud puede dar lugar a un mayor número de efectos no previstos sobre este elemento del medio, así como los ya mencionados puntos de agua existentes en el área de influencia de cada alternativa.

ALTERNATIVA	Longitud (Km) aproximada de la traza ferroviaria
Alternativa A	5,295
Alternativa B	5,457

Tabla 85. Longitud de la traza ferroviaria, en función de cada una de las alternativas contempladas, así como número de puntos de agua existentes en el área de influencia de cada una de ellas.

En función de la longitud de la traza ferroviaria, se ha establecido la siguiente escala para valorar la magnitud del impacto en la fase de construcción.

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (longitud, en Km, de la traza)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 5	COMPATIBLE
5 < x ≤ 10	MODERADO
10 < x ≤ 20	SEVERO
X > 20	CRÍTICO

Tabla 86. Escala de valoración de impacto, en función de la longitud de la traza ferroviaria.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Para la valoración de este impacto, se ha procedido a considerar la superficie del área de influencia de cada alternativa que se ubica sobre la masa de agua Sopuerta, lo cual se presenta en la siguiente tabla.

Alternativa	Superficie de la masa de agua Sopuerta localizada sobre el área de influencia de cada alternativa (Ha)
Alternativa A	44,853
Alternativa B	51,129

Tabla 87. Superficie de la masa de agua Sopuerta localizada en el área de influencia de cada una de las alternativas analizadas.

Teniendo en cuenta el criterio que se acaba de indicar, se ha establecido la siguiente escala para valorar la magnitud de este impacto.

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha de agua Sopuerta en el área de influencia de cada alternativa)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 75	COMPATIBLE
75 < x ≤ 150	MODERADO
150 < x ≤ 225	SEVERO
x > 225	CRÍTICO

Tabla 88. Escala de valoración de impacto, en función de las Ha de la masa de agua Sopuerta en el área de influencia de cada alternativa.

7.4.14. IMP14. ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL

Aunque, a priori, se considera que este elemento del medio no va a verse sensiblemente afectado por ninguna de las alternativas planteadas, dado que el trazado ferroviario en ambas discurre soterrado, con el fin de garantizar que el análisis a este elemento del medio contemple todo tipo de afecciones potenciales, finalmente se ha asumido que, durante la fase de construcción podrían generarse afecciones sobre este elemento del medio en toda el área de influencia de cada una de las alternativas analizadas.

En cualquier caso, hay que indicar que, a la hora de realizar la valoración de este impacto, no se ha contemplado la afección a formaciones netamente antrópicas (como la vegetación natural-nitrófila) debido a su escaso valor ecológico.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Con objeto de valorar este impacto en la fase de construcción, se ha analizado la superficie de formaciones vegetales **naturales** que, dentro del área de influencia de cada una de las alternativas, se podrían ver afectadas, que son las que se resaltan en la siguiente tabla.

VEGETACIÓN ACTUAL	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Brezal-argomal-helechal atlántico	**8,323**	**8,167**
Fase juvenil o degradada de robledales acidófilos o robledales mixtos	**24,044**	**28,293**
Huertas y frutales	1,097	1,097
Otros tipos no presentes en el mapa 1:25000	5,089	5,089
Plantaciones forestales	1,594	1,594
Plantaciones forestales (*Chamaecyparis lawsoniana*)	0,2	0,2
Plantaciones forestales (*Pinus pinaster*)	0,998	0,988
Prados y cultivos atlánticos	**38,391**	**37,304**
Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico	**8,54**	**7,981**
Sauceda	**0,276**	**0,276**
Vegetación de erosiones margo-arcillosas	**103,12**	**114,021**
Vegetación ruderal-nitrófila	55,664	61,854
Zonas sin vegetación	0,303	
TOTAL (VEGETACIÓN NATURAL)	**182,694**	**196,042**

Tabla 89. Superficie (Ha) de formaciones vegetales naturales localizadas en el área de influencia de las alternativas analizadas.

La magnitud del impacto se ha establecido en función de dicha superficie de formaciones vegetales naturales afectadas, siendo la siguiente:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha superficie de potencial afección a formaciones vegetales naturales)	MAGNITUD DEL IMPACTO
x ≤ 250	COMPATIBLE
250 < x ≤ 500	MODERADO
500 < x ≤ 750	SEVERO
X > 750	CRÍTICO

Tabla 90. Escala de valoración de impacto, en función de la superficie de formaciones vegetales naturales localizadas en el ámbito de influencia de cada alternativa.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante esta fase serán las labores de mantenimiento incorrectamente ejecutadas o posibles situaciones de accidente las que, potencialmente, podrían generar una eliminación de la cubierta vegetal, especialmente las ubicadas en el entorno de las salidas de emergencia, galerías de ventilación, zonas no previstas en proyecto, etc.; por ello se ha considerado que este impacto en esta fase será tanto mayor cuanto mayor sea el trazado ferroviario que discurra por cielo abierto. Como ya se ha indicado, en el caso que nos ocupa, ambas alternativas discurren por túnel o falso túnel, tal y como queda reflejado en la siguiente tabla.

ALTERNATIVA	Longitud (m) de la trama ferroviaria a cielo abierto
Alternativa A	0
Alternativa B	0

Tabla 91. Longitud a cielo descubierto de cada una de las alternativas

Teniendo en cuenta esta longitud, y habida cuenta de que las situaciones accidentales que se produzcan en fase de explotación se consideran poco probables, se ha establecido la siguiente escala para valorar la magnitud del impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (m lineales de infraestructura)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 < x ≤ 1.500	COMPATIBLE
1.500 < x ≤ 5.000	MODERADO
5.000 < x ≤ 10.000	SEVERO
x > 10.000	CRÍTICO

Tabla 92. Escala de valoración del impacto, en función de la longitud de traza ferroviaria que discurre a cielo abierto.

7.4.15. IMP15. Afección a especies vegetales con figura de protección

Como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada y de las tareas propias de la construcción, es factible que se produzcan daños sobre la vegetación en las inmediaciones de la obra, como roturas de ramas en árboles y arbustos, el pisoteo de la vegetación herbácea o el vertido accidental de sustancias que afectan, e incluso comprometen, su desarrollo vegetativo.

La degradación de las comunidades vegetales naturales puede acarrear una homogeneización de la vegetación, ya sea por eliminación de determinadas especies (árboles y arbustos pertenecientes a la vegetación climácica de la zona), lo que favorece la predominancia de unas pocas especies, o por la introducción, durante los procesos de restauración ambiental, de unas pocas especies.

Por todo ello, para valorar este impacto se ha tenido en cuenta la potencial afección a especies vegetales con figuras de protección, tanto en la fase de construcción, como en la fase de explotación.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Partiendo de la información del inventario ambiental, el número de especies vegetales con figura de protección que podrían verse afectada por cada una de las alternativas analizadas son las que se indican seguidamente:

ALTERNATIVA	Nº de especies con figura de protección
Alternativa A	0
Alternativa B	0

Tabla 93. Especies vegetales con figura de protección localizadas en el área de influencia de cada una de las alternativas analizadas.

Tomando en consideración el número de especies vegetales potencialmente afectables, se ha establecido la siguiente escala de valoración de impactos.

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (nº de especies vegetales con figura de protección)	MAGNITUD DEL IMPACTO
x ≤ 2	COMPATIBLE
3 < x ≤ 4	MODERADO
5 < x ≤ 8	SEVERO
X > 9	CRÍTICO

Tabla 94. Escala de valoración de impacto, en función del número especies vegetales con figura de protección potencialmente afectables por cada alternativa.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante esta fase serán las labores de mantenimiento incorrectamente ejecutadas o posibles situaciones de accidente las que, potencialmente, podrían generar una degradación adicional de las comunidades vegetales en el área de influencia de cada alternativa, por lo que para la valoración del impacto se consideran adecuados los criterios establecidos para la fase de construcción.

7.4.16. IMP16. DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS FAUNÍSTICOS

Durante la fase de obras, la principal causa de destrucción de hábitats faunísticos será la eliminación de la cubierta vegetal, que se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo, nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas atravesados.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Con objeto de poder valorar los impactos sobre los hábitats naturales, se ha analizado la superficie de los diversos hábitats naturales (se han excluido los hábitats de origen antrópico) existentes en el área de influencia de la traza ferroviaria que, potencialmente, se van a ver afectada por cada una de las alternativas previstas, ya sea por el propio trazado ferroviario o ya sea por sus infraestructuras auxiliares.

Para cada una de las alternativas contempladas, en la fase de construcción la superficie de hábitats potencialmente afectables será la siguiente.

HÁBITAT (Inventario Forestal 2019)	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Arbustedos	**95,339**	**101,685**
Bosque	**20,949**	**21,278**
Bosque de Plantación	2,792	2,792
Cultivos	0,527	0,525
Herbazal-Pastizal	**1,555**	**1,448**
Industrial	27,542	39,39
Otras superficies artificiales	5,771	6,117
Pastizal-Matorral	**16,586**	**16,117**
Prados	21,064	17,629
Primario	30,818	41,417
Urbano continuo	22,379	17,858
Urbano discontinuo	2,341	0,719
TOTAL (hábitats naturales)	**134,429**	**140,528**

Tabla 95. Superficie (Ha) de hábitats naturales potencialmente afectada por la Alternativa A y B.

Teniendo en cuenta la superficie de hábitats naturales potencialmente afectable y que el trazado ferroviario de ambas alternativas discurre por túnel, la magnitud de este impacto queda definida según las siguientes categorías:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha de ocupación de hábitats naturales)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 150	COMPATIBLE
150 < x ≤ 300	MODERADO
300 < x ≤ 450	SEVERO
x > 450	CRÍTICO

Tabla 96. Escala de valoración del impacto, en función de la superficie de hábitats potencialmente afectables.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante esta fase serán las labores de mantenimiento incorrectamente ejecutadas o posibles situaciones de accidente las que, potencialmente, podrían generar una degradación adicional de los hábitats colindantes con la traza.

Aunque la traza ferroviaria de ambas alternativas discurre por túnel, con el fin de potenciar la prevención, se ha considerado que este impacto en esta fase es proporcional a la longitud de la traza ferroviaria.

ALTERNATIVA	Longitud (Km) de la trama ferroviaria
Alternativa A	5,295
Alternativa B	5,457

Tabla 97. Longitud de la traza ferroviaria de cada una de las alternativas

Teniendo en cuenta dicha longitud, y habida cuenta de que las situaciones accidentales que se produzcan en fase de explotación se consideran poco probables, se ha establecido la siguiente escala para valorar la magnitud del impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Km lineales de traza ferroviaria)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 < x ≤ 10	COMPATIBLE
10 < x ≤ 20	MODERADO
20 < x ≤ 30	SEVERO
x > 30	CRÍTICO

Tabla 98. Escala de valoración del impacto, en función de la longitud de traza ferroviaria.

7.4.17. IMP17. INDUCCIÓN DE CAMBIOS EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS COMUNIDADES ANIMALES

El conjunto de las actuaciones que conlleva la construcción de una infraestructura de estas características puede generar una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Durante la fase de construcción van a generar diferentes actividades que van a suponer la alteración del comportamiento de las comunidades animales de la zona. Para establecer la magnitud de este impacto, se ha tenido en cuenta la afección potencial a especies animales que están incluidas en el **Catálogo Vasco de Especies Amenazadas** y que se puedan encontrar, en algún momento de su ciclo vital, dentro del área de influencia de cada una de las alternativas analizadas Así, en función de cada alternativa, el número de especies animales que podrían sufrir modificación en su comportamiento serían las siguientes:

ALTERNATIVA	Nº especies incluidas en el CVEA, potencialmente afectables
Alternativa A	48
Alternativa B	48

Tabla 99. Número de especies animales incluidas en el CVEA, potencialmente afectables por cada alternativa.

La magnitud del impacto, atendiendo al número de especies de fauna afectadas, sería el siguiente:

ESCALA DE VALORACIÓN DEL IMPACTO (Nº de especies de fauna con figura de protección)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 < x ≤ 40	COMPATIBLE
40 < x ≤ 60	MODERADO
60 < x ≤ 80	SEVERO
x > 80	CRÍTICO

Tabla 100. Escala de valoración del impacto, en función del número de especies de fauna con figura de protección potencialmente afectables.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

En esta fase serán las labores de mantenimiento de la vía las que puedan dar lugar a la modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.

Siguiendo un criterio de máxima protección para la fauna, se ha considerado que en esta fase, dependiendo de cómo se realicen las mencionadas labores de mantenimiento, se podrían generar molestias para la fauna a lo largo de todo el trazado ferroviario, de manera que, para valorar la magnitud de este impacto se ha tenido en cuenta la longitud del trazado de cada una de las alternativas analizadas, que es la que se ha presentado en la Tabla 97.

Teniendo en cuenta dicha longitud, se ha establecido la siguiente escala para valorar la magnitud de este impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Km lineales de traza ferroviaria)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 < x ≤ 10	COMPATIBLE
20 < x ≤ 30	MODERADO
30 < x ≤ 40	SEVERO
x > 40	CRÍTICO

Tabla 101. Escala de valoración del impacto, en función de la longitud de traza ferroviaria.

7.4.18. IMP18. EFECTO BARRERA PARA LAS COMUNIDADES FAUNÍSTICAS

El denominado “efecto barrera” consiste en que la presencia de la vía (y su cierre perimetral) imposibilita el tránsito de especies en dirección transversal a la misma, impidiendo la comunicación entre individuos de la misma especie que quedan aislados a ambos lados de la vía.

No obstante, hay que tener en cuenta que en el caso concreto que nos la traza ferroviaria discurre por túnel. Además, en el ámbito de estudio no se detecta presencia de corredores ecológicos que puedan verse interrumpidos por la traza

ferroviaria, ni durante la ejecución de las obras, ni por la explotación de la actividad ferroviaria.

Teniendo en cuenta esto, aunque, *a priori* se considera esta tipología de impactos como poco probable, aplicando un principio de precaución, se ha establecido que este impacto únicamente podría generarse al producirse algún accidente grave, por lo que finalmente este impacto se ha valorado como **compatible**, tanto para la fase de construcción, como para la fase de explotación y para el caso de ambas alternativas. Además, hay que indicar que, en previsión de que pudieran generarse estas situaciones accidentales, este impacto se ha tenido en cuenta a la hora de plantear medidas protectoras o correctoras.

7.4.19. IMP19. MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SOSIEGO PARA LA FAUNA

Las especies de fauna necesitan unas condiciones específicas para poder desarrollar adecuadamente todo su ciclo vital.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Durante la fase de construcción se van a producir molestias para la fauna debido a los propios procesos constructivos de la infraestructura prevista. Estas molestias serán tanto mayores cuanto mayor sea la duración prevista de las obras. De manera estimativa, la duración prevista para cada la ejecución de cada una de las alternativas sería la que queda reflejada en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	Duración estimada de la obra (meses)
Alternativa A	14
Alternativa B	14

Tabla 102. Duración estimada de las obras en el caso de cada una de las alternativas analizadas.

Teniendo todo esto en cuenta, la magnitud de este impacto en la fase de construcción sería la siguiente:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS Duración de las obras (meses)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 < x ≤ 10	COMPATIBLE
10 < x ≤ 15	MODERADO
15 < x ≤ 30	SEVERO
x > 30	CRÍTICO

Tabla 103. Escala de valoración de impactos, en función de la duración de las obras.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Como consecuencia del tráfico de trenes circulantes, durante la fase de explotación se van a generar unos incrementos en los valores de los niveles sonoros en las zonas adyacentes a la infraestructura, que modifican las condiciones de sosiego para la fauna existente en las inmediaciones del trazado, pudiendo dar lugar al abandono de determinados espacios por parte de los grupos faunísticos más sensibles a la influencia antrópica.

Las molestias que sufrirán las especies de fauna durante esta fase dependen de la frecuencia con la que los trenes circulen por la zona, así como de la velocidad con la que éstos circulen.

En este caso, se considera que tanto la frecuencia, como la velocidad de los convoyes será igual en las dos alternativas analizadas y será la que se presenta seguidamente.

ALTERNATIVA	Estimación de número trenes/día
Alternativa A	13
Alternativa B	13

Tabla 104. Estimación de número de trenes/día (se han utilizado los mismos datos ya presentaos en el Estudio de Impacto Ambiental de la VSF de Bilbao, Fase 1).

Teniendo en cuenta el número de trenes que, estimativamente, circularán al día para el caso de cada una de las alternativas analizadas, se ha establecido la siguiente escala para la valoración del impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (según el número de trenes/día)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 < x ≤ 10	COMPATIBLE
10 < x ≤ 20	MODERADO
20 < x ≤ 30	SEVERO
x > 30	CRÍTICO

Tabla 105. Escala de valoración del impacto, en función del número de trenes/día.

7.4.20. IMP20. AFECCIÓN A LA AVIFAUNA

En general, las principales causas de mortalidad ligadas a líneas de ferrocarril son las relacionadas con las molestias en la propia fase de construcción, así como las colisiones con los trenes en movimiento, colisiones contra las estructuras de protección en los viaductos y con la catenaria y la electrocución con la catenaria o con los tendidos eléctricos adyacentes, en fase de explotación.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Durante la fase de construcción se van a producir afección a la avifauna debido a los propios procesos constructivos de la infraestructura prevista. Estos efectos serán tanto mayores cuanto mayor sea la duración prevista de las obras; no obstante, hay que recordar que toda la traza ferroviaria discurre por túnel, de manera que la posibilidad de que existan efectos negativos sobre la avifauna es muy reducida, evaluándose, por tanto, la magnitud de este impacto como **compatible** para el caso de las dos alternativas.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante la fase de explotación, los trazados ferroviarios pueden afectar a la avifauna básicamente por la presencia de los tendidos eléctricos (catenaria), lo que pueden conllevar para las aves riesgo de colisión o electrocución, pero también por la presencia de vallado protector de la vía, contra la cual también se pueden generar colisiones.

Dado que las alternativas planteadas discurren en túnel o falso túnel, se ha considerado que este impacto no se va a generar.

7.4.21. IMP21. Afección a HIC

Tanto durante la fase de construcción como de explotación, el conjunto de efectos que se pueden producir sobre los Hábitats de Interés Comunitario, engloba todos aquellos ya descritos que se producen sobre los distintos elementos del medio físico, con la particularidad de que, en el caso de estos espacios naturales el valor de los recursos afectados es especialmente elevado, y existen unos condicionantes legales a considerar antes de la realización de las actuaciones.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Con objeto de poder valorar los impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC), se ha analizado la superficie de éstos que se localizan dentro de la mencionada área de influencia de la traza ferroviaria. Ello no quiere decir que necesariamente se vayan a ver impactados, dado que, como ya se ha mencionado, la mayor parte de la traza ferroviaria de ambas alternativas discurre por túnel. En cualquier caso, por un principio de precaución y para prever posibles alteraciones de estos espacios por la realización de infraestructuras auxiliares (galerías de ventilación, salidas de emergencia, caminos de acceso a la traza o a las infraestructuras auxiliares, etc.), se ha optado finalmente por contemplar esta tipología de impacto.

Teniendo en cuenta lo que se acaba de indicar, para cada una de las alternativas contempladas, en la fase de construcción la superficie de HIC potencialmente afectables será la siguiente.

HIC	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Brezales secos europeos.	4,755	4,723
Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*).	3,062	2,336
Total HIC	7,817	7,059

Tabla 106. Superficie (Ha) de HIC en el área de influencia de cada una de las alternativas analizadas.

Teniendo en cuenta la superficie de HIC potencialmente afectable, la magnitud de este impacto queda definida según las siguientes categorías:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha de HIC)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0< x ≤ 10	COMPATIBLE
10 < x ≤ 15	MODERADO
15 < x ≤ 20	SEVERO
x > 20	CRÍTICO

Tabla 107. Escala de valoración del impacto, en función de la superficie de HIC potencialmente afectables.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante esta fase serán las labores de mantenimiento incorrectamente ejecutadas o posibles situaciones de accidente las que, potencialmente, podrían generar una degradación adicional de las comunidades vegetales en el área de influencia de cada alternativa, por lo que para la valoración del impacto se consideran adecuados los criterios establecidos para la fase de construcción.

7.4.22. IMP22. Alteración del paisaje

La construcción de este tipo infraestructuras implica, en términos generales, una serie de actividades susceptibles de ocasionar impactos sobre el paisaje.

Sin embargo, en el caso que nos ocupa, tal y como ya se ha mencionado en el apartado dedicado al inventario ambiental, hay que tener en cuenta que ambas alternativas discurren por túnel o falso túnel y que, en cualquier caso, en las zonas por las que discurren el paisaje está antropizado, de tal manera que el paisaje de las zonas más llanas del territorio está constituido, principalmente, por áreas urbanas e industriales, entre las que se intercalan zonas de esparcimiento, detectándose, así mismo, la presencia de infraestructuras de comunicación, que dan lugar a una importante fragmentación del paisaje. En las zonas de mayor altitud, alejadas de los grandes núcleos de población, todavía se pueden encontrar áreas en las que el paisaje, aun habiendo sido transformado por la mano del hombre, presenta un grado de naturalidad relativamente elevado.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Dado que las alternativas previstas discurren por túnel o falso túnel y por zonas de paisaje antropizado, a priori no se considera que pueda existir modificaciones sustanciales del mismo; no obstante, las actividades propias de la fase de construcción podrían dar lugar a modificaciones menores del mismo, por lo cual se ha optado por realizar una evaluación del mismo, teniendo en cuenta, para ello, las unidades de paisaje existentes en el área de influencia de cada una de las alternativas planteadas, que son las que se presenta seguidamente:

UNIDADES DE PAISAJE	Alternativa A (Ha)	Alternativa B (Ha)
Minero en dominio antropogénico	81,268	93,752
Mosaico periurbano en dominio fluvial	40,812	52,768
Urbano en dominio antropogénico	29,942	26,766

Tabla 108. Unidades de paisaje en el área de influencia de cada una de las alternativas analizadas.

Para realizar la valoración de la magnitud de los impactos sobre estas unidades de paisaje, se ha considerado la calidad visual de cada unidad de paisaje por las cuales discurre cada una de las alternativas, según lo establecido en el apartado de paisaje del inventario ambiental, así como si existe afección sobre algún paisaje incluido en el *Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de Euskadi*, asignándoles a cada una de ellas la siguiente magnitud de impacto, lo cual aparece reflejado en la siguiente escala de valoración:

Unidad de paisaje potencialmente afectable	Magnitud del Impacto
Urbano en dominio antropogénico	Compatible
Industrial en dominio antropogénico	Compatible
Minero en dominio antropogénico	Compatible
Mosaico periurbano en dominio fluvial	Compatible
Plantaciones forestales en dominio fluvial	Moderado
Agrario con dominio de prados y cultivos atlánticos en dominio fluvial	Moderado
Matorral en dominio fluvial	Moderado
Paisaje singular, incluido en el Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de Euskadi	Crítico

Tabla 109. Escala de valoración de impactos, en función de la calidad visual de las unidades de paisaje potencialmente afectables.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Dado que, como ya se ha mencionado, el trazado de ambas alternativas discurre por túnel y por zonas antropizadas, durante la fase de explotación se ha considerado que no va a existir impacto ambiental sobre este elemento del medio, asignándole, por tanto, la categoría de “impacto no significativo”.

7.4.23. IMP23. ALTERACIÓN DE ELEMENTOS DEL PATRIMONIO CULTURAL

Por lo que se refiere al impacto sobre los elementos de patrimonio cultural identificados en el apartado del inventario ambiental, seguidamente se especifican los criterios que se han tenido en cuenta para su valoración.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

En el inventario ambiental se han recogido los elementos que se sitúan dentro del área de influencia de cada una de las alternativas y son las que se presentan en la siguiente tabla, relacionadas con el área de influencia de cada una de las alternativas en las que se han localizado.

Ficha N	Nombre	Tipología	Protección	Protección propuesta	Normativa	Alternativa
2	Casa del medico	Casa	Ninguna	Inventariable		A / B
3	Casa del pico	Casa	Ninguna	Local		A
5	Casa Obreras	Casa	Ninguna	Local		A
29	Funicular de la Arboleda	Ferrocarril	Calificado	Calificable	BOPV 29-07-2014	A / B
36	Mina Bilbao	Coto minero	Ninguna	Inventariable		A
37	Estacion de Ortuella	Ferrocarril	Ninguna	Inventariable		A
29.03	Puente en carretera a la arboleda	Ferrocarril	Calificado	Inventariable	BOPV 29-07-2014	A / B
36-2	Horno de calcinación de la mina de Bilbao	Infraestructura Minera	Ninguna	Inventariable		A
	Camino de Santiago					A / B

Tabla 110. Elementos del patrimonio histórico-cultural localizados en el ámbito de influencia de cada una de las alternativas analizadas.

Por otro lado, tal y como se menciona en el apartado de caracterización del impacto, pueden existir nuevos yacimientos actualmente desconocidos que se descubran tras las operaciones de movimientos de tierras y existe un riesgo de destruirlos o afectarlos; así mismo, tal y como ya se ha mencionado, parte del trazado del Camino de Santiago se encuentra al norte del ámbito de estudio, en el área de influencia de ambas alternativas.

Teniendo en cuenta estos criterios, se ha establecido la siguiente escala de valoración de impactos

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (número de elementos del patrimonio existentes en el área de influencia de cada alternativa)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0< x ≤ 5	COMPATIBLE
5 < x ≤ 10	MODERADO
10 < x ≤ 15	SEVERO
x > 15	CRÍTICO

Tabla 111. Escala de valoración del impacto, en función del número de elementos del patrimonio histórico existentes en el área de influencia de cada alternativa.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Dado que la traza ferroviaria discurre soterrada, se ha considerado que las actividades derivadas de la fase de explotación no van a suponer efectos significativos sobre el patrimonio histórico y cultural.

7.4.24. IMP24. ALTERACIÓN DE LA CUENCA VISUAL EN VALLES FLUVIALES

Como ya se ha mencionado, el trazado de las alternativas analizadas se localiza en la cuenca del río Granada o de sus afluentes.

En relación con la construcción y explotación de infraestructuras lineales, la alteración de la cuenca visual de los valles va a ser tanto mayor cuanto menor sea el estado de antropización del valle.

También hay que indicar que este impacto se inicia en el momento que comienzan las obras construcción de la infraestructura lineal y perdura durante la fase de explotación.

En el caso concreto que nos ocupa, dado que la traza ferroviaria de ambas alternativas discurre por zona de túnel, se ha considerado que las dos alternativas presentan un “impacto no significativo”, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación.

7.4.25. IMP25. MODIFICACIÓN DE SERVIDUMBRES DE PASO

Dado que la traza ferroviaria de ambas alternativas discurre por túnel, la potencial modificación de servidumbres de paso se ha considerado como un impacto “no significativo”, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación.

7.4.26. IMP26. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

La ejecución de una nueva vía ferroviaria implica el consumo de recursos materiales, ya sea durante la fase de construcción (áridos, agua, combustible, etc.) o durante la de explotación que, si son excesivos o están mal planificados pueden derivar en la generación de importantes efectos ambientales, tanto sobre la propia zona de actuación, como en aquellas de las que estos materiales son extraídos.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

En la fase de construcción el consumo de recursos (áridos, agua, hormigón, madera, acero y combustibles) está asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, constituidas por la ejecución de la superestructura (montaje de vía: carriles y traviesas), obras de drenajes (cuentas, arquetas, canalizaciones, etc.), estructuras (túneles, infraestructuras lineales cercanas a cauces, pasos inferiores, muros) y electrificación (catenaria).

Como ya se ha indicado en el apartado 5.2. se ha realizado una estimación de consumo de recursos para cada una de las alternativas analizadas, siendo el que se resume en la siguiente tabla.

CONSUMOS (m^3)	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
Consumo total agua (m^3)	20.720,45	20.521,85
Consumo de hormigón (m^3)	112.228,66	115.662,29
Consumo de madera (m^3)	1.458,97	1.503,61
Consumo de hierro y/o acero (t)	33.738,03	34.770,25
Consumo de áridos (m3)	4.552,62	4.691,91
Consumo de combustible (t)	641,54	661,16

Tabla 112. Estimación de consumo de recursos, en función de cada una de las alternativas analizadas.

Considerando que, en la situación actual de cambio climático, uno de los recursos más preciados es el agua, para realizar la valoración de la magnitud de este impacto se han tenido en cuenta los m^3 de agua consumidos, según la siguiente escala de valoración:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (m^3 de agua consumidos)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 15.000	COMPATIBLE
15.000 < x ≤ 30.000	MODERADO
30.000 < x ≤ 45.000	SEVERO
x > 45.000	CRÍTICO

Tabla 113. Escala de valoración del impacto, en de los m^3 de agua consumidos.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante fase de explotación el consumo de recursos se deberá, principalmente, a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones), por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos (excluidos túneles).

Para valorar este impacto durante esta fase se ha tenido en cuenta la superficie del área de influencia de cada una de las alternativas, por considerarse ésta una zona en la que pueda ser necesario llevar a cabo labores de mantenimiento que impliquen consumo de agua o actuaciones en situaciones de emergencia (labores de extinción de incendios). Teniendo esto en consideración, la superficie potencialmente afectable sería la que se presenta en la siguiente tabla.

Alternativa	Superficie de ocupación, potencialmente afectable (Ha)
Alternativa A	211,8
Alternativa B	218,3

Tabla 114. Superficie del área de influencia de cada una de las *alternativas analizadas.*

Por tanto, teniendo en cuenta lo que se acaba de mencionar, se asume que la magnitud de este impacto en esta fase será tanto mayor cuanto mayor sea la superficie que se acaba de presentar, según la siguiente escala de valoración:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha de ocupación de cada área de influencia)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 150	COMPATIBLE
150 < x ≤ 300	MODERADO
300 < x ≤ 450	SEVERO
x > 450	CRÍTICO

Tabla 115. Escala de valoración del impacto, en función de la superficie asignada al área de influencia de cada alternativa.

7.4.27. IMP27. Generación de residuos

La inadecuada gestión de los residuos generables durante la ejecución de una obra es, hoy en día, un problema ambiental de primera magnitud, por lo que la adecuada valoración de este impacto para el proyecto que nos ocupa puede ayudar a minimizar esta situación.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Los residuos susceptibles de ser generados durante la fase de construcción serán, básicamente, excedentes de tierras de excavación, hormigón, hierro, acero o madera.

Para realizar la valoración de la magnitud de este impacto únicamente se han considerado los m^3 de tierras y piedras generables (código LER 17 04 05), dado que a esta categoría pertenecerán la mayor parte de los residuos generables. También se generarán residuos de hormigón en menor medida, pero, dado que éstos deberán ser destinados a operaciones de valorización, no se han considerado para establecer la magnitud del impacto.

Por lo tanto, para valorar la magnitud de este impacto se ha tenido en cuenta la estimación de las tierras de excavación potencialmente generables durante la ejecución de las alternativas analizadas que, como en el caso del consumo de recursos naturales, se considera equivalente para ambas alternativas.

Código LER	Residuos	Alternativa A	Alternativa B
17 04 05	Tierras y piedras	615.332	653.508

Tabla 116. Estimación de m^3 de tierras generables en cada una de las alternativas.

Teniendo en cuenta el volumen de excedentes de tierras generables, se ha establecido el siguiente rango de valoración para este impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (m^3 de tierras excedentarias)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 500.000	COMPATIBLE
500.000 < x ≤ 1.000.000	MODERADO
1.000.000 < x ≤ 1.500.000	SEVERO
x > 1.500.000	CRÍTICO

Tabla 117. Escala de valoración del impacto, en función de los m^3 de tierras excedentarias.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá, principalmente, a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones), por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación de suelos asociado a área de influencia de cada una de las alternativas analizadas (Tabla 114).

Por tanto, teniendo en cuenta lo que se acaba de mencionar, se asume que la magnitud de este impacto en esta fase será tanto mayor cuanto mayor sea la superficie ocupada por la infraestructura, según la siguiente escala de valoración:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha de ocupación de cada área de influencia)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 150	COMPATIBLE
150 < x ≤ 300	MODERADO
300 < x ≤ 450	SEVERO
x > 450	CRÍTICO

Tabla 118. Escala de valoración del impacto, en función de la superficie asignada al área de influencia de cada alternativa.

7.4.28. IMP28. CONTROL Y GESTIÓN DE EEI

El fenómeno de las invasiones biológicas, protagonizadas por especies exóticas, se reconoce hoy como un componente significativo de los cambios que se están produciendo en el medio natural a nivel global. Estos cambios se traducen en pérdida del valor económico, biodiversidad y función de los ecosistemas invadidos.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define una EEI como "*aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética*".

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Las obras de construcción, especialmente las de infraestructuras lineales, suelen generar problemas de degradación de la comunidad vegetal por introducción involuntaria de especies exóticas invasoras, al incorporar semillas o restos vegetativos de EEI en el aporte externo de tierras, lo que conlleva una pérdida de biodiversidad, que es fundamental controlar.

Sin embargo, en el caso que nos ocupa, las alternativas analizadas van a ser excedentarias de tierras, por lo que, en este sentido, no se prevé que se produzca este impacto.

Ahora bien, las EEI, como especies oportunistas que son, pueden aprovechar los procesos de movimiento de tierras de las obras para colonizar los espacios desprovistos de vegetación, por ello, cuanto mayor sea la duración de una obra más probabilidad existe de que se produzca en estas zonas una colonización involuntaria por especies exóticas.

Por ello, para valorar la magnitud de este impacto se ha tenido en cuenta la duración de las obras, ya mencionada en la Tabla 102, de manera que se han establecido las siguientes categorías para este impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS Duración de las obras (meses)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 < x ≤ 10	COMPATIBLE
10 < x ≤ 15	MODERADO
15 < x ≤ 30	SEVERO
x > 30	CRÍTICO

Tabla 119. Escala de valoración de impactos, en función de la duración de las obras.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Es muy probable que en las zonas desprovistas de vegetación se produzca una colonización paulatina de zonas sin vegetación autóctona por parte de especies como *Cortaderia selloana* o *Fallopia japónica* (esta última es más probable que se localice en la cercanía de zonas húmedas o áreas con humedad edáfica) y esta situación será tanto más probable cuanto mayor el área de influencia de cada alternativa (Tabla 114), de tal manera que en esta fase la valoración de la magnitud del impacto se realizará según la siguiente escala:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (Ha de ocupación de cada área de influencia)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 300	COMPATIBLE
300 < x ≤ 600	MODERADO
600 < x ≤ 900	SEVERO
x > 900	CRÍTICO

Tabla 120. Escala de valoración de impactos, en función de la superficie de cada una de las zonas de influencia de cada alternativa.

7.4.29. IMP29. INTERACCIÓN CON SUELOS CONTAMINADOS

Las alternativas contempladas van a discurrir por zonas en las que existen suelos incluidos en el "*Inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo*". El realizar actividades sobre estos suelos implica el cumplimiento de la legislación existente (Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo; Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo), incluyendo lo que respecta a la gestión del material excedentario.

Criterios para la valoración del impacto Fase de construcción

Para la valoración de la magnitud de este impacto, se han tenido en cuenta el número de parcelas incluidas en el "*Inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo*" de Gobierno Vasco incluidas dentro del *buffer* o área de influencia de 400 m de ancho, considerándose que, cuantas más parcelas pueda haber en la zona de influencia de cada alternativa, habrá mayores probabilidades de que el material contaminado sea gestionado de manera errónea y, por tanto, pueda llegar a contaminar otros suelos.

Ello no quiere decir que verdaderamente se vayan a ver impactados estas parcelas, dado que, como ya se ha mencionado, la mayor parte de la traza de ambas alternativas discurre por túnel. En cualquier caso, por un principio de precaución y para prever posibles alteraciones de estas parcelas inventariadas por la realización de infraestructuras auxiliares (galerías de ventilación, salidas de emergencia, caminos de acceso a la traza o a las infraestructuras auxiliares, etc.), se ha considerado más adecuado proceder de esta manera.

Las parcelas son las que ya se han presentado en el capítulo del inventario ambiental y que se resumen seguidamente:

ALTERNATIVA	Cantidad de parcelas inventariadas en el ámbito de estudio
Alternativa A	27
Alternativa B	35

Tabla 121. Número de parcelas inventariadas potencialmente, localizadas en el ámbito de influencia de cada alternativa.

En función del número de parcelas inventariadas, se ha establecido la siguiente escala para la valoración de este impacto:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTO (número de parcelas inventariadas potencialmente afectables)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 ≤ 25	COMPATIBLE
25 < x ≤ 50	MODERADO
50 < x ≤ 100	SEVERO
x > 100	CRÍTICO

Tabla 122. Escala de valoración del impacto, en función del número de parcelas de suelo inventariadas, localizadas en el área de influencia de cada alternativa.

Criterios para la valoración del impacto Fase de explotación

Una vez realizadas las obras y, en su caso, gestionados correctamente los excedentes procedentes de las parcelas inventariadas, no se prevé que se este impacto continúe en el tiempo.

7.4.30. IMP30. AFECCIÓN A ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

Como ya se ha señalado en el apartado de *Introducción*, la principal motivación por la que se ha planteado la variante de Ortuella (alternativa A y B) ha sido la afección directa que el trazado originalmente previsto en la zona de Ortuella suponía sobre la "Mina Bilbao", por ese motivo, se ha considerado que la Alternativa A, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, supondrían un impacto sobre la actividad socioeconómica de la mencionada mina.

Para realizar la valoración de la magnitud de este impacto se ha tenido en cuenta la alegación expuesta por "Minas y Explotaciones, SA", en la que se indica que, de llevarse a cabo el trazado ferroviario inicialmente previsto (el correspondiente a las alternativas 1 y 2 del EsIA ya tramitado, al cual alude la mencionada alegación) impediría la continuidad de la actividad que actualmente desarrolla la citada empresa (tanto en fase de construcción, como en fase de explotación), considerándose por tanto que, para el caso de la Alternativa A dicho impacto sería "Severo", mientras que en el caso de la Alternativa B, que no afecta a la "Mina Bilbao", no se produciría impacto a la misma.

7.4.31. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

Teniendo en cuenta las consideraciones y criterios para determinar la magnitud de todos los impactos detectados presentados en los apartados precedentes, se incluyen seguidamente las matrices de valoración de impactos, tanto para la fase de construcción, como para la fase de explotación.

COD.	IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	ALTERNATIVA A					ALTERNATIVA B				
		Compatible	Moderado	Severo	Crítico	Sin impacto	Compatible	Moderado	Severo	Crítico	Sin impacto
IMP01	Alteración de la calidad del aire e impacto del proyecto sobre el clima		X				X				
IMP02	Incremento de los niveles sonoros.		X				X				
IMP03	Incremento de los niveles vibratorios.					X					X
IMP04	Afección al modelado del terreno		X					X			
IMP05	Alteración del suelo	X					X				
IMP06	Compactación del suelo	X					X				
IMP07	Contaminación química del suelo	X					X				
IMP08	Generación de procesos de erosión		X					X			
IMP09	Afección a elementos del patrimonio geológico		X					X			
IMP10	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por vertidos accidentales y movimientos de tierras	X					X				
IMP11	Alteración de condiciones de inundabilidad					X					X
IMP12	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	X					X				
IMP13	Alteración de los flujos de agua subterránea		X					X			
IMP14	Eliminación de la cubierta vegetal	X					X				
IMP15	Afección a especies vegetales con figura de protección	X					X				
IMP16	Destrucción de hábitats faunísticos	X					X				
IMP17	Inducción de cambios en el comportamiento de las comunidades animales		X					X			
IMP18	Efecto barrera para las comunidades faunísticas	X					X				
IMP19	Modificación de las condiciones de sosiego para la fauna		X					X			
IMP20	Afección a la avifauna	X					X				
IMP21	Afección a HIC	X					X				
IMP22	Alteración del paisaje	X					X				
IMP23	Alteración de elementos del patrimonio cultural		X					X			
IMP24	Alteración de la cuenca visual en valles fluviales					X					X
IMP25	Modificación de servidumbres de paso					X					X
IMP26	Consumo de recursos naturales		X					X			
IMP27	Generación de residuos		X					X			
IMP28	Control y gestión de EEI		X					X			
IMP29	Interacción con suelos contaminados		X					X			
IMP30	Afección a actividades socioeconómicas			X							X
	NÚMERO TOTAL DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	**12**	**13**	**1**		**4**	**14**	**11**			**5**

Tabla 123. Matriz de valoración de impactos en Fase de Construcción.

COD.	IMPACTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN	ALTERNATIVA A					ALTERNATIVA B				
		Compatible	Moderado	Severo	Crítico	Sin impacto	Compatible	Moderado	Severo	Crítico	Sin impacto
IMP01	Alteración de la calidad del aire e impacto del proyecto sobre el clima		X					X			
IMP02	Incremento de los niveles sonoros.	X					X				
IMP03	Incremento de los niveles vibratorios.		X				X				
IMP04	Afección al modelado del terreno		X					X			
IMP05	Alteración del suelo					X					X
IMP06	Compactación del suelo					X					X
IMP07	Contaminación química del suelo	X					X				
IMP08	Generación de procesos de erosión					X					X
IMP09	Afección a elementos del patrimonio geológico					X					X
IMP10	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por vertidos accidentales y movimientos de tierras	X					X				
IMP11	Alteración de condiciones de inundabilidad					X					X
IMP12	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	X					X				
IMP13	Alteración de los flujos de agua subterránea	X					X				
IMP14	Eliminación de la cubierta vegetal	X					X				
IMP15	Afección a especies vegetales con figura de protección	X					X				
IMP16	Destrucción de hábitats faunísticos	X					X				
IMP17	Inducción de cambios en el comportamiento de las comunidades animales	X					X				
IMP18	Efecto barrera para las comunidades faunísticas	X					X				
IMP19	Modificación de las condiciones de sosiego para la fauna		X					X			
IMP20	Afección a la avifauna					X					X
IMP21	Afección a HIC	X					X				
IMP22	Alteración del paisaje					X					X
IMP23	Alteración de elementos del patrimonio cultural					X					X
IMP24	Alteración de la cuenca visual en valles fluviales					X					X
IMP25	Modificación de servidumbres de paso					X					X
IMP26	Consumo de recursos naturales		X					X			
IMP27	Generación de residuos		X					X			
IMP28	Control y gestión de EEI	X					X				
IMP29	Interacción con suelos contaminados					X					X
IMP30	Afección a actividades socioeconómicas			X							X
	NÚMERO TOTAL DE IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	**12**	**6**	**1**		**11**	**13**	**5**			**12**

Tabla 124. Matriz de valoración de impactos en Fase de Explotación.

7.5. CONCLUSIÓN SOBRE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

Como conclusión, hay que indicar que el trazado ferroviario de ambas alternativas discurre por túnel, lo que, en gran medida, minimiza la potencial afección de la infraestructura sobre el medio ambiente de la zona, sobre todo en fase de explotación.

Así mismo, la capacidad de acogida que presenta el territorio en aquellas zonas por las que la traza ferroviaria discurre a cielo abierto es elevada, dado el alto nivel de antropización que presentan.

También hay que mencionar que ninguna de las alternativas de trazado discurre sobre espacios protegidos y, por tanto, no se esperan afecciones directas, ni indirectas sobre los mismos.

Comparando la magnitud de los impactos de ambas alternativas, hay que indicar que, aunque ambas alternativas son similares, la Alternativa A presenta 19 impactos Moderados y 2 de tipo Severo (suma de impactos de la fase de obras y de la de explotación), mientras que la B presenta 16 impactos Moderados, y ninguno Severo, siendo el resto, en ambos casos, impactos compatibles, por lo que **se ha considerado que la Alternativa B es la más favorable a nivel de impacto ambiental**.

En cualquier caso, hay que señalar que, aunque las dos alternativas generarían impactos sobre el medio de la zona, los impactos detectados pueden ser minimizados o corregidos mediante la puesta en marcha de las medidas protectoras y correctoras que especifican en el **apartado 9** o por aquellas otras que, de ser necesario, en virtud de lo que establezca la Dirección Ambiental de Obra, pudieran considerarse precisas como adicionales durante la ejecución de las obras.

7.6. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Para realizar el análisis multicriterio, se ha seguido la misma metodología establecida en el "Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1", de manera que se han tenido en cuenta los siguientes factores y pesos de valoración:

15	INVERSIÓN INICIAL		
ALTERNATIVAS	PRESUP.GLOBAL (PBL Euros)	EVALUACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
PESOS	100		
Alt. A	139.343.117,63	1,000	1,000
Alt. B	149.923.666,20	0,924	0,924

10	AFECCIONES A TERCEROS		
ALTERNATIVAS	ESTIMACIÓN COMPENSACIONES	EVALUACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
PESOS	100		
Alt. A	6.559.575,55	0,000	0,0000
Alt. B	1.458.253,13	0,778	0,777691

15	FUNCIONALIDAD						
ALTERNATIVAS	CUMPLIMIENTO NORMATIVA VIGENTE	EVALUACIÓN	VELOCIDAD MEDIA DE RECORRIDO	EVALUACIÓN	ESCALABILIDAD DE LA SOLUCIÓN	EVALUACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
PESOS	30		40		30		
Alt. A	o incump / o eccp	1,000	101,41 km/h	1,000	MEDIA	0,500	0,850
Alt. B	o incump / o eccp	1,000	100,75 km/h	0,987	MEDIA	0,500	0,845

15	MOVILIDAD						
ALTERNATIVAS	TIEMPO DE RECORRIDO	EVALUACIÓN	CAPTACIÓN DE TRÁFICOS	EVALUACIÓN	COMPATIB. ALTAS PRESTACIONES	EVALUACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
PESOS	60		20		20		
Alt. A	390 seg	1,000	32 trenes	1,000	8.005 m	1,000	1,000
Alt. B	398 seg	0,979	32 trenes	1,000	8.005 m	1,000	0,988

10	IMPLICACIONES URBANÍSTICAS Y TERRITORIALES								
ALTERNATIVAS	AJUSTE BANDA RESERVA (%)	EVALUACIÓN	AFECCIÓN SUELOS URBANOS O URBANIZABLES (m2)	EVALUACIÓN	AFECCIÓN A EDIFICACIONES	EVALUACIÓN	REDUCCIÓN EFECTO BARRERA (m2)	EVALUACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
PESOS	20		20		30		30		
Alt. A	0,00%	0,000	13.164,79	0,000	4	0,000	MUY ALTA	1,000	0,300
Alt. B	0,00%	0,000	10.639,71	0,192	1	0,750	MUY ALTA	1,000	0,563

5	MANTENIMIENTO		
ALTERNATIVAS	PRESUP.GLOBAL (PBL Euros)	EVALUACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
PESOS	100		
Alt. A	400.733,58	1,000	1,000
Alt. B	406.596,15	0,985	0,985

5	ELECTRIFICACIÓN		
ALTERNATIVAS	PRESUP.GLOBAL (PBL Euros)	EVALUACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
PESOS	100		
Alt. A	NO DIFERENCIABLE	1,000	1,000
Alt. B	NO DIFERENCIABLE	1,000	1,000

Tabla 125. Análisis multicriterio.

En el caso del factor medioambiental, se han tenido en cuenta los impactos previamente analizados, obteniéndose los resultados que se presentan seguidamente.

25	IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES EN FASES DE CONSTRUCCIÓNY EXPLOTACIÓN							
	ALT. A CONSTRUCCIÓN	EVALUACIÓN	ALT. A EXPLOTACIÓN	EVALUACIÓN	ALT. B CONSTRUCCIÓN	EVALUACIÓN	ALT. B EXPLOTACIÓN	EVALUACIÓN
IMP01	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75	COMPATIBLE	0,9	MODERADO	0,75
IMP02	MODERADO	0,75	COMPATIBLE	0,9	**COMPATIBLE**	0,9	COMPATIBLE	0,9
IMP03	NULO	1	MODERADO	0,75	NULO	1	**COMPATIBLE**	0,9
IMP04	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75
IMP05	COMPATIBLE	0,9	NULO	1	COMPATIBLE	0,9	NULO	1
IMP06	COMPATIBLE	0,9	NULO	1	COMPATIBLE	0,9	NULO	1
IMP07	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9
IMP08	MODERADO	0,75	NULO	1	MODERADO	0,75	NULO	1
IMP09	MODERADO	0,75	NULO	1	MODERADO	0,75	NULO	1
IMP10	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9
IMP11	NULO	1	NULO	1	NULO	1	NULO	1
IMP12	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9
IMP13	MODERADO	0,75	COMPATIBLE	0,9	MODERADO	0,75	COMPATIBLE	0,9
IMP14	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9
IMP15	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9
IMP16	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9
IMP17	MODERADO	0,75	COMPATIBLE	0,9	MODERADO	0,75	COMPATIBLE	0,9
IMP18	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9
IMP19	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75
IMP20	COMPATIBLE	0,9	NULO	1	COMPATIBLE	0,9	NULO	1
IMP21	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9	COMPATIBLE	0,9
IMP22	COMPATIBLE	0,9	NULO	1	COMPATIBLE	0,9	NULO	1
IMP23	MODERADO	0,75	NULO	1	MODERADO	0,75	NULO	1
IMP24	NULO	1	NULO	1	NULO	1	NULO	1
IMP25	NULO	1	NULO	1	NULO	1	NULO	1
IMP26	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75
IMP27	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75	MODERADO	0,75
IMP28	MODERADO	0,75	COMPATIBLE	0,9	MODERADO	0,75	COMPATIBLE	0,9
IMP29	MODERADO	0,75	NULO	1	MODERADO	0,75	NULO	1
IMP30	S	0	S	0	NULO	1	NULO	1
EVALUACIÓN GLOBAL	1.CONSTRUCCIÓN	24,55	1.EXPLOTACIÓN	26,30	2.CONSTRUCCIÓN	25,85	2.EXPLOTACIÓN	27,45
	ALTERNATIVA 1			0,848	ALTERNATIVA 2			0,888

Tabla 126. Análisis multicriterio, factor ambiental.

Teniendo en cuenta todos los factores anteriores y sus evaluaciones, seguidamente se presenta una tabla en la que se resumen los resultados del mencionado análisis multicriterio.

	Factor Inversión Inicial	Factor Afecciones a Terceros	Factor Funcionalidad	Factor Movilidad	Factor Urbanístico y Territorial	Factor Mantenimiento	Factor Electrificación	Factor Medio Ambiente	Evaluación Global
Pesos	15	10	15	15	10	5	5	25	
Alternativa A	1	0	0,85	1	0,3	1	1	0,848	0,7695
Alternativa B	0,924	0,778	0,845	0,988	0,563	0,985	1	0,888	0,8689

Tabla 127. Resultados del análisis multicriterio.

En un análisis multicriterio de estas características, la consideración de una alternativa como mejor al resto exige una diferencia de valoración entre ambas suficiente, que justifique la elección de una de ellas frente al resto. Se podría establecer como valor de referencia el 5% la evaluación media de todas las alternativas como holgura mínima que debe exigirse a una alternativa para ser elegida como solución óptima. En el caso del presente multicriterio los valores de referencia serían los siguientes.

Media Eval. Global	*0,8192*
Holgura Min. (5% evaluación media)	*0,04096*
Diferencia Entre Alternativas	*-0,0994*

Teniendo en cuenta este criterio, se considera que, desde el punto de vista del análisis multicriterio, la **alternativa B es más favorable**.

7.7. IMPACTOS EN RELACIÓN CON LAS SALIDAS DE EMERGENCIA

Como ya se ha mencionado, la valoración de impactos presentada en este documento se basa en un área de influencia (*buffer*) de 400 m, de manera que las salidas de emergencia de ambas alternativas están incluidas en el área de influencia que ha servido para el análisis de impactos; no obstante, seguidamente se hace una mención especial a las mismas, teniendo en cuenta lo indicado en el informe "*Información adicional relativa el EsIA de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1. Informe galerías de emergencia*" [17].

7.7.1. SALIDA DE EMERGENCIA 1

Esta salida de emergencia está adosada a la propia traza ferroviaria, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura, por lo que no se prevé que su existencia pueda suponer impactos adicionales a los propios de la traza, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación.

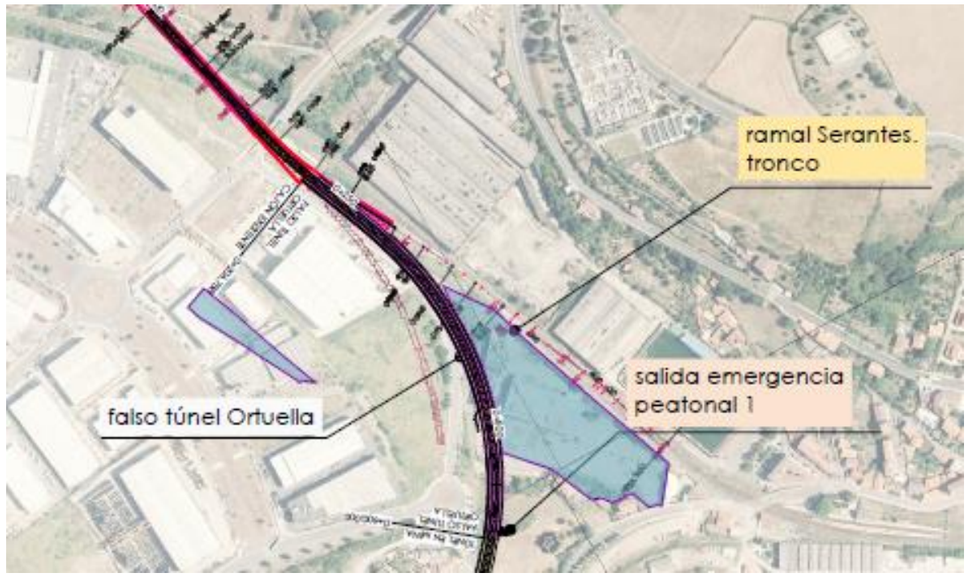


Figura 41. Salida de emergencia 1.

7.7.2. SALIDA DE EMERGENCIA PEATONAL 2

Se trata de una salida de emergencia cuyo tramo final es común en ambas alternativas. Se localiza próxima a la estación de cercanías de Ortuella. Esta salida se proyecta en un entorno muy intervenido (predominio de vegetación ruderal-nitrófila), cerca de una zona de aparcamientos, sobre suelo que se encuentra en la actualidad asfaltado (Figura 42).

No se detecta presencia de cursos de agua que pudiesen verse afectados por esta salida, ni durante la fase de construcción, ni en la de explotación. Dado que se trata de un entorno urbanizado, no existe representación de vegetación, ni de hábitats de interés comunitario.

El paisaje es el característico de una zona urbanizada, con predominancia de elemento antropogénicos. En concreto en este entorno destacan las infraestructuras de tipo lineal. Un paisaje intervenido con baja calidad y fragilidad y donde la nueva salida no supondrá una alteración de la estética existente.

No se han descrito problemas derivados de riesgos naturales. Al norte y al oeste existen varios polígonos industriales que presentan actividades consideradas potencialmente contaminantes del suelo, pero en ningún momento se van a ver involucradas en la obras y posterior puesta en marcha de esta salida de emergencia.

En cuanto a las afecciones a la población, no existen viviendas pegadas a esta ubicación. Es un ámbito con numerosas infraestructuras de transporte y rodeado de polígonos industriales. Durante la fase de obras, el ruido y el polvo generado podría alterar la situación existente en la actualidad, y generar afecciones sobre los usuarios de la estación y trabajadores de los polígonos cercanos. Es importante incidir que es un lugar que ya presenta presión de ruido derivado del tráfico, paso periódico del tren y el propio de zonas industriales. Con las medidas adecuadas este impacto se puede minimizar de forma considerable.

Figura 42. Vista de la salida de emergencia peatonal 1.

Conclusiones sobre el impacto de la salida de emergencia 1 de la alternativa 1

Las afecciones sobre valores naturales de la salida de emergencia 1 se considera *No Significativo*, tanto en la fase de obras como en la de funcionamiento.

El impacto sobre riesgos naturales se considera *No Significativo*, tanto durante la fase de obras como en la de funcionamiento.

Las molestias sobre la población durante la fase de obras y la de funcionamiento se considera *Compatible*.

No se esperan alteraciones en ninguna de las variables durante la fase de funcionamiento.

7.7.3. SALIDA DE EMERGENCIA 3, GALERÍA DE ATAQUE

Al igual que la anterior esta salida de emergencia se sitúa en el municipio de Ortuella. En un suelo de zonas extractivas, según recoge el planeamiento municipal de Ortuella.

Figura 43. Salida de emergencia 2, variante para la Alternativa A y B.

En la zona, no existen elementos de interés geológico. En las inmediaciones existe un arroyo, que ha sido considerado área de mejora ambiental para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por su plan de gestión en Bizkaia.

Con respecto a la vegetación, no existen, ni en esta ubicación, ni en las proximidades, flora amenazada o hábitats de interés comunitario.

Con respecto a los riesgos naturales, en las proximidades, coincidiendo con las zonas extractivas se han identificado problemas geotécnicos muy desfavorables y una amplia parcela considerada suelo potencialmente contaminado, pero donde se proyecta la salida de emergencia 2 no se ha inventariado ningún riesgo natural y estos suelos no verán afectados. Debido a la proximidad, se considera que puede ser de ayuda, establecer un balizamiento en el límite de este suelo potencialmente contaminado, para que se evite riesgo de que la maquinaria se adentre en este suelo.

Dentro de los planes de índole supramunicipal, sólo el PTS Agroforestal ordena el suelo donde se sitúa la salida de emergencia 2, incluyendo tanto el emplazamiento como su entorno dentro de la Categoría Agroganadera, subcategoría Paisaje Rural de Transición. Se trata de una categoría de menor valor que la de Alto Valor Estratégico.

Esta segunda salida se proyecta en un entorno con un grado medio de intervención, con un paisaje que mantiene algunos bosques y prados, pero que se encuentra rodeado de industrias y canteras, que restan, de forma notoria, calidad al paisaje. Dado el grado de intervención, con un paisaje de tipo minero-industrial, no se considera que la salida pudiese generar grandes alteraciones sobre el paisaje de este entorno.

Conclusiones sobre el impacto de la salida de emergencia 2 de la alternativa 1

El punto de salida de emergencia 2 destaca por la ausencia de valores naturales. Pese a ello supondrá la desaparición de suelo natural, considerado por el PTS Agroforestal Paisaje Rural de Transición. La pérdida tendrá lugar sobre una superficie de tamaña reducido y en un emplazamiento donde en la actualidad ya existen depósitos de tipo antropogénico y no se ha identificado actividad de tipo agroganadera.

En la zona existe un arroyo que, aunque no se verá afectado de forma directa, podría hacerlo de forma indirecta, durante el movimiento de tierras, debido a la llegada de efluentes de obras a las aguas. No obstante, poniendo en práctica las medidas adecuadas, este impacto se podrá controlar y minimizar el riesgo. Hay que tener en cuenta que el Plan de Gestión del visón europeo considera este arroyo como tramo a mejorar para esta especie, de manera que, todas las medidas que eviten la alteración de la calidad de sus aguas también ayudarán a minimizar el hábitat de esta especie faunística.

Las obras se llevarán a cabo en una zona donde la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos es alta/muy alta. Durante la fase de obras, los cursos de agua subterráneos podrían verse afectados, debido a una alteración de su flujo o a vertidos accidentales, por lo que deberán extremarse las medidas para evitar estas alteraciones sobre los recursos hidrogeológicos.

Con respecto a la presencia de suelos potencialmente contaminados, no serán afectados, pero dada la proximidad de una parcela inventariada al punto de salida, se considera necesario acotar adecuadamente la zona, de manera que asegure que durante las obras no existe riesgo de sobrepasar el límite de estos suelos.

Por todo lo comentado, los impactos durante la fase de obra se consideran *compatibles*.

No se esperan alteraciones durante la fase de funcionamiento. Las actuaciones durante esta fase irán dirigidas a labores de mantenimiento ocasional. Sólo situaciones accidentales, debidos a errores en estas tareas, podrían suponer un riesgo. Con las medidas necesarias esta alteración se considera en fase de funcionamiento que el impacto será *compatible*.

7.8. IMPACTOS POR EL TRANSPORTE DE TIERRAS AL PUERTO

Para evaluar los impactos que el transporte de excedentes de excavación hacia el puerto de Bilbao puede originar, se ha tenido en cuenta lo especificado en el “Informe de impacto por el transporte de tierras al puerto. Estudio Informativo de la V.S.F. de Bilbao, Fase 1” [18].

En dicho documento se indica que volumen de excedentes que se produce con las dos alternativas será trasladado al Puerto.

La Autoridad Portuaria de Bilbao cuenta con un Plan de inversión que incluye la licitación de las obras de la Fase II del Espigón Central en 2019. La Variante Sur Ferroviaria está previsto ejecutarla entre los años 2020 y 2022, coincidiendo por lo tanto con las obras de esa Fase II. Se estima una capacidad en el Puerto entre 4 y 5 millones de metros cúbicos, por lo que tiene capacidad para albergar el excedente de material de cualquiera de las alternativas.

En este sentido, hay que indicar que ETS se ha puesto en contacto con la Autoridad Portuaria de Bilbao, con el fin de conocer la viabilidad de que los excedentes de excavación puedan ser gestionados en los rellenos del puerto y, en este sentido, seguidamente se presenta la comunicación en la que la Autoridad Portuaria pone de manifiesto su interés al respecto de los excedentes procedentes de las excavaciones previstas.

Dirección

EUSKO JAURLARITZA
Atn. D. Antonio Aiz
Viceconsejero de Infraestructuras y Transportes.
Dpto. Desarrollo Económico e Infraestructuras
Donostia-San Sebastián, 1
01010 VITORIA -GASTEIZ

BILBOKO PORTUKO AGINTZARITZA
AUTORIDAD PORTUARIA DE BILBAO
Erregistro Orokorra / Registro General
26 JUL 2017
IRTEERA / SALIDA | OF. 2
ZK./Nº 16221

Santurtzi, 26 de julio de 2017

En relación con su escrito de fecha 18 de mayo de 2017 en el que se solicitaba información sobre la viabilidad de una serie de potenciales depósitos de materiales procedentes de las excavaciones a efectuar durante las obras de ejecución de la Variante Sur Ferroviaria, le comunico lo siguiente.

Esta Autoridad Portuaria de Bilbao está ejecutando en estos momentos las obras correspondientes al Espigón Central, Fase I. Estas obras tienen prevista su finalización a finales de 2019. Es intención de esta Autoridad Portuaria -al menos así figura en el Plan de Inversiones vigente- licitar durante el 2019 las obras de la Fase II de dicho Espigón Central. Estas obras, carecen en este momento, de proyecto constructivo, pero por analogía con las obras actualmente en curso de la Fase I, es previsible que las mismas se prolonguen durante, al menos, dos años (2020-2022 aprox.) y con un déficit de tierras muy alto, próximo a los 4-5 millones de metros cúbicos.

Este préstamo de materiales, estaba, inicialmente, previsto obtenerse de un gran banco de arena situado al Norte del Puerto de Bilbao y para el cual ya dispone de los permisos medioambientales oportunos. Sin embargo, el compromiso de esta Autoridad Portuaria de Bilbao es el de aprovechar todos aquellos prestamos de tierras procedentes de excedentes de obras que se ejecuten en un entorno próximo al reciento portuario. Evidentemente, la ubicación y la volumetría de las excavaciones de La Variante Sur Ferroviaria (VSF) hacen, a priori, que parezca muy aconsejable el compatibilizar las necesidades de ambas obras, dados los potenciales beneficios ambientales y económicos de dicha operación.

Por ello, a falta de estudios más detallados de calidad ambiental, calidad geotécnica y viabilidad económica de la excavación en la VSF y potencial depósito en el Espigón Central (Fase II), esta Autoridad Portuaria ve con buenos ojos dicha operación de depósito y muestra su disposición a colaborar con el Gobierno Vasco en el análisis de la viabilidad del mismo, en la búsqueda del beneficio medioambiental y optimización económica que, entiendo, son objetivos de ambas Administraciones.

Atentamente,

Carlos Alzaga Sagastasoloa

BILBOKO PORTUKO AGINTARITZA · AUTORIDAD PORTUARIA DE BILBAO

Para los excedentes que no cumplan con las características de admisión al Puerto serán trasladados a vertedero autorizado. El vertedero más próximo es el localizado en Artxanda.

En la identificación de las afecciones que se producen por el traslado al Puerto se han señalado varios impactos, valorándose con la siguiente calificación:

- Incremento del tráfico rodado de vehículos pesados: Moderado.
- Incremento del nivel sonoro en los itinerarios utilizados: Moderado.
- Impactos por el vertido al espigón central del Puerto: Positivo.
- Molestias a la población: Compatible.

En cualquier caso, hay que indicar que para estos impactos se han propuesto medidas correctoras, que ya han sido presentadas en el apartado 7.2.3, entre los cuales, se pueden destacar:

- En la fase de obras se minimizarán los impactos sonoros sobre las viviendas cercanas y de los barrios por los que pasarán los camiones, realizando un correcto mantenimiento vehículos participantes, controlando el cumplimiento de la normativa vigente en esta materia, presentar la ITV actualizada, al objeto de lograr las condiciones de sosiego para la población.
- Para evitar afecciones a los habitantes de las viviendas cercanas y barrios, los transportes se deberán de realizar en horario diurno.
- Se señalizarán adecuadamente las zonas de salida de camiones de obra y/o maquinaria pesada.
- Durante el periodo de obras, se procurará entorpecer lo menos posible a los usuarios de las carreteras aledañas y deberán estar correctamente indicadas las desviaciones provisionales del tráfico rodado.
- Con la frecuencia que resulte necesaria, los viales de acceso a la zona de obras se limpiarán de tierra y piedras acarreadas por los camiones.
- Se construirán plataformas de limpieza de las ruedas, para evitar transportar barro y polvo a las mismas. El agua resultante de esta limpieza se conducirá a una balsa de decantación.
- Se cubrirá completamente la caja de los camiones con lonas.

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

8.1. METODOLOGÍA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS

El Reglamento 402/2013, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo, establece, en el Anexo I, cuatro puntos principales que describen el proceso de gestión de riesgos:

Definición del Sistema

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Ejecución Nº 402/2013, la definición del sistema debe incluir:

- El objetivo del sistema.
- Las funciones y elementos del sistema.
- La definición de la frontera del sistema, incluidos otros sistemas que interactúen con él.
- Las interfaces físicas (sistemas que interactúen) y funcionales (inputs y outputs funcionales).
- El entorno del sistema.
- Las medidas de seguridad en vigor y, después de las iteraciones necesarias y pertinentes, definición de los requisitos de seguridad indicados en el proceso de evaluación del riesgo.
- Las hipótesis que acoten la evaluación del riesgo.

Determinación del peligro (o riesgo)

Determinación y clasificación de los peligros.

Para la determinación de los peligros, o identificación de las amenazas, que implican las obras definidas en el Proyecto, se analiza el impacto que éstos pueden tener para la seguridad de la circulación ferroviaria.

Como criterio, los riesgos derivados de peligros podrán clasificarse como aceptables, en términos generales, cuando el riesgo sea tan reducido que no resulte razonable aplicar una medida de seguridad adicional. La opinión de los expertos tendrá en cuenta que la contribución conjunta de los riesgos aceptables, en términos generales, no sea superior a una determinada proporción del riesgo global.

La metodología seguida para la determinación de los peligros ha sido la siguiente:

- Se ha realizado un estudio exhaustivo del Proyecto Constructivo.
- Se han examinado las amenazas posibles. Para ello se ha analizado las amenazas descritas en el libro "*Análisis de riesgo de las amenazas del sistema ferroviario. Aplicación de los métodos comunes de seguridad*", así como los documentos de referencia recogidos en el apartado 2. Legislación y normativa de aplicación.
- Se ha realizado una selección de las amenazas descritas en dicho material que aplican al presente proyecto y se han añadido otras posibles amenazas en base al criterio y experiencia del personal que ha desarrollado el proyecto.
- Se han establecido las medidas mitigadoras a adoptar a fin de controlar adecuadamente las diferentes amenazas.
- En colaboración con el personal que ha desarrollado el proyecto, se ha determinado en que documentos y apartados del proyecto se evidencia el cumplimiento de las medidas mitigadoras.

Principios de aceptación del riesgo.

Los principios aplicables para la aceptación del riesgo, de acuerdo con lo indicado en los Reglamentos n°402/2013 y n°2015/1136, pueden ser:

- Aplicación de códigos prácticos.
- Comparación con sistemas de referencias similares.
- Estimación explicita del riesgo.

El principio de aceptación de riesgo que se ha seguido, de los contemplados en los Reglamentos n°402/2013 y n°2015/36, es el de aplicación de códigos prácticos.

Los códigos prácticos considerados satisfacen como mínimo los siguientes requisitos:

- deben gozar de amplio reconocimiento en el sector ferroviario; en caso contrario, los códigos prácticos deberán justificarse y ser aceptables para el organismo de evaluación;
- deben ser pertinentes para el control de los peligros considerados en el sistema objeto de evaluación; será suficiente para considerar pertinente un código práctico que se haya producido una aplicación acertada a casos similares a la hora de gestionar los cambios y controlar de forma efectiva los peligros determinados en un sistema, según el sentido del presente Reglamento;
- previa solicitud, deberán ponerse a disposición de los organismos de evaluación para que puedan evaluar o, en su caso, reconocer mutuamente, la idoneidad tanto de la aplicación del proceso de gestión del riesgo como de sus resultados.

Si uno o más peligros son controlados por códigos prácticos que cumplen los requisitos de los párrafos anteriores, los riesgos asociados a estos peligros se considerarán aceptables.

Ello significa que el uso de los códigos prácticos se consignará en el registro de peligros como requisito de seguridad para los peligros pertinentes.

Demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad.

La incorporación de las medidas de seguridad en el Proyecto constituye la "Demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad" y, por tanto, la garantía de que, como mínimo, el proyecto mantiene el nivel de seguridad existente actualmente en el tramo de vía, procediéndose al cierre de las amenazas identificadas.

También se ha tenido en cuenta el reglamento N°2015/1136 por el que se modifica el reglamento 402/2013.

Para plasmar el proceso de gestión del riesgo, se ha elaborado un Registro de Amenazas (*Anejo 21.1. del Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase 1*), que constituye una herramienta eficaz para ello.

En el citado registro se mostrará el estado de cada uno de los peligros (riesgos o amenazas) determinados y el estado en la seguridad de las instalaciones, y que serán de aplicación de acuerdo con la normativa empleada en el diseño de aquellos elementos que son primordiales para garantizar la correspondiente seguridad en la circulación. Para la mitigación de las amenazas detectadas se ha realizado a partir de la aplicación de códigos prácticos.

Los subsistemas en los que se realiza este registro de amenazas son: Infraestructura, Superestructura, Energía y CMS.

8.2. VALORACIÓN DEL RIESGO

Para la valoración del riesgo asociado a una amenaza se han tenido en cuenta las directrices marcadas por la normativa de referencia CENELEC 50126, la cual establece el riesgo en términos cualitativos como el producto de la frecuencia de ocurrencia de dicha amenaza y su severidad, según las siguientes categorías.

Niveles de severidad

Las amenazas, en cuanto a la severidad de las consecuencias, según normativa CENELEC, se clasifican de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

Nivel de gravedad	Consecuencias para las personas o el medio natural	Consecuencias para el servicio
Catastrófico	Varias víctimas mortales y/o múltiples heridos graves y daño grave al medio natural	-
Crítico	Una sola víctima mortal y/o herido grave y/o daños significativos al medio natural	Pérdida de un sistema principal
Marginal o Mínimo	Herido leve y/o amenaza significativa para el medio natural	Daño grave a sistema o sistemas
Insignificante	Posible herida menor	Daño menor de un sistema

Tabla 128. Niveles de severidad y consecuencias.

Niveles de frecuencia

La definición de los términos utilizados para definir la frecuencia de ocurrencia se interpreta según CENELEC de acuerdo con la siguiente tabla:

Categoría	Descripción
Frecuente	Es posible que ocurra frecuentemente. La amenaza se reproducirá continuamente
Probable	Ocurrirá varias veces. Se puede esperar que la amenaza ocurra a menudo
Ocasional	Es posible que ocurra varias veces. Se puede esperar que la amenaza ocurra varias veces
Remoto	Es posible que ocurra alguna vez durante el ciclo de vida del sistema. Se puede suponer razonablemente que la amenaza se va a producir
Improbable	Poca probabilidad, pero posible. Se puede asumir que la amenaza puede ocurrir excepcionalmente
Increíble	Extremadamente poco probable. Se puede asumir que la amenaza no ocurrirá

Tabla 129. Niveles de frecuencia

Para la asignación de la frecuencia en la ocurrencia de las distintas amenazas, se ha tenido en cuenta la experiencia del equipo redactor de este análisis de riesgo.

Evaluación del riesgo

Considerando los anteriores niveles de severidad y de frecuencia, se propone la siguiente tabla, que proviene, igualmente, de la norma CENELEC EN 50126:

Frecuencia de ocurrencia	Niveles de riesgo			
Frecuente	No deseable	Intolerable	Intolerable	Intolerable
Probable	Tolerable	No deseable	Intolerable	Intolerable
Ocasional	Tolerable	No deseable	No deseable	Intolerable
Remoto	Despreciable	Tolerable	No deseable	No deseable
Improbable	Despreciable	Despreciable	Tolerable	Tolerable
Increíble	Despreciable	Despreciable	Despreciable	Despreciable
	Insignificante	Mínimo	Crítico	Catastrófico
	Niveles de gravedad de la consecuencia de la amenaza			

Tabla 130. Matriz de evaluación del riesgo (frecuencia-consecuencia).

Según CENELEC, los niveles de riesgo conllevan las siguientes actuaciones:

- Intolerable: deberá eliminarse.
- No deseable: solo debe aceptarse cuando la reducción sea impracticable, y con el acuerdo de la Autoridad Ferroviaria.
- Tolerable: aceptable con un control adecuado y bajo acuerdo con la Autoridad Ferroviaria.
- Insignificante: aceptable sin ningún acuerdo.

Demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad

Las medidas de seguridad resultantes aparecen recogidas en el "*Anejo 21.1. del Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase 1"* y constituyen los requisitos de seguridad a contemplar en la ejecución de las instalaciones y obras proyectadas en la fase de diseño objeto del presente proyecto.

La incorporación de las medidas de seguridad en el proyecto constituye la demostración de su cumplimiento y, por tanto, la garantía de que, como mínimo, el proyecto mantiene el nivel de seguridad existente actualmente en el tramo de vía, procediéndose al cierre de las amenazas identificadas.

8.3. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS

En este apartado se describen y analizan los efectos esperados sobre los factores ambientales del ámbito del proyecto, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

Teniendo en cuenta el registro de amenazas presentado en el "*Anejo 21.1 del Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase 1*", en este apartado se han incluido únicamente aquellos que se considera que podrían tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

Para la selección de estos efectos adversos significativos, se han considerado aquellos que se haya considerado que inicialmente pueden tener efecto sobre el medio ambiente y que, tras aplicar la medida de mitigación inicial que se especifica

en el mencionado anejo, mantienen un riesgo residual que cumplan las siguientes tres condiciones:

- Frecuencia superior o igual a “Improbable - IM”.
- Severidad igual o superior a “Marginal - M”.
- Nivel de riesgo superior o igual a “Tolerable - TO”.

Teniendo en cuenta estos criterios, los riesgos ambientalmente significativos serían los que se presentan en las siguientes tablas, en las cuales, se ha añadido una nueva columna, en las que se presenta la descripción del riesgo residual a nivel medioambiental.

Para el caso del **Subsistema infraestructura y superestructura**, los riesgos serían:

Capítulo	Punto de control / Amenaza	Consecuencia	Nivel de riesgo residual			Elementos del medio potencialmente afectables por el riesgo	Descripción del riesgo residual medioambiental
			rrecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo		
Infraestructura	Falta de actualización de campaña de sondeos	Mal dimensionamiento de estructuras. Colapso Estructural Descarrilamientos	IM	CA	TO	Agua Suelo Subsuelo Clima y cambio climático	Modificación de la recarga de acuíferos subterráneos
Infraestructura	Posible ausencia o insuficiencia de cerramiento longitudinal a lo largo de la línea.	Arrollamientos. Colisión.	IM	CR	TO	Hábitats, Fauna, Población	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce.
Infraestructura	Ausencia o insuficiencia red de drenaje para evacuar las aguas que accedan al túnel tanto de filtraciones interiores como desde las bocas	Inundación. Posible afección a explotación	IM	CR	ND	Hábitats, Fauna, Flora acuática Vegetación de ribera Biodiversidad	Llegada de mercancías líquidas a cauce público.
	Riesgo de propagación de incendio por no disponer arquetas sifónicas en el drenaje de interior de túnel en líneas de tráfico de mercancías.	Mayor dificultad para extinción de incendios en interior de túnel	R	CR	ND	Hábitats, Fauna, Flora acuática Vegetación de ribera Biodiversidad Suelo Subsuelo	Llegada de aguas de extinción de incendios hacia cauces. Llegada de agua de extinción de incendios a suelo natural.
	Contaminación por vertidos peligrosos en caso de transporte de mercancías debido a la no disposición de los sistemas de drenaje y almacenamiento.	Contaminación grave de Medio Natural	R	CR	ND	Hábitats Fauna, Flora acuática Vegetación de ribera Suelo Subsuelo Población Salud humana	Vertido de mercancías peligrosas a cauce
Infraestructura	Insuficiencia de inyecciones en el trasdós del revestimiento de los túneles	Movimiento no deseado en la roca, ya descomprimida. Tensiones no previstas sobre el revestimiento. Deterioro de las estructuras. Caída de materiales sobre las vías Descarrilamiento	R	CR	ND	Hábitats, Fauna, Vegetación de ribera Suelo Subsuelo Paisaje Bienes materiales Patrimonio cultural	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce. Taponamiento de cauce por material procedente de desprendimientos.
	Ausencia o Insuficiente impermeabilización del trasdós de los Túneles Artificiales y del Trasdós de los Muros	Deterioro de las estructuras. Movimiento no deseado del material del trasdós de dichas estructuras. Derrumbes. Descarrilamiento.	R	CR	ND	Hábitats Fauna, Flora acuática Vegetación de ribera Suelo Subsuelo Paisaje	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce.

Tabla 131. Riesgos ambientalmente significativos para el caso del Subsistema infraestructura y superestructura.

Para el caso del **Subsistema energía** el registro de amenazas no considera que exista ningún riesgo medioambiental.

En el caso del **Subsistema control, mando y señalización**, los riesgos serían:

Capítulo	Punto de control / Amenaza	Consecuencia	Nivel de riesgo residual			Elementos del medio potencialmente afectables por el riesgo	Descripción del riesgo residual medioambiental
			Frecuencia	Severidad	Nivel de Riesgo		
Señalización	Adecuada contemplación de la localización de las señales y balizas para la realización del estudio de frenado	Incumplimiento de distancias de frenado. Colisión Descarrilamiento.	IM	CA	DE	Hábitats Fauna Flora acuática Vegetación de ribera Suelo Subsuelo Paisaje Población	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce.
	Riesgo debido a la influencia de las corrientes de retorno de tracción y sus armónicos en las balizas.	Mal funcionamiento de las balizas. Colisión Descarrilamiento.	IM	CA	DE	Hábitats Fauna Flora acuática Vegetación de ribera Suelo Subsuelo Paisaje Población	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce.
	Riesgo debido a una incorrecta instalación de las agujas.	Mal funcionamiento de las agujas. Descarrilamiento.	IM	CA	DE	Hábitats Fauna Flora acuática Vegetación de ribera Suelo Subsuelo Paisaje Población	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce.

Tabla 132. Riesgos ambientalmente significativos para el subsistema control, mando y señalización.

8.3.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS RESIDUALES

A nivel de proyecto constructivo, para la prevención de vertidos de aguas contaminadas a cauces o contaminación de tierras, como medida preventiva se deberá implantar, como mínimo, una red separativa, de tal modo que las aguas infiltradas puedan ser vertidas directamente a cauces, mientras que las aguas superficiales de la estructura (la que discurre por la plataforma) se llevará a balsas de decantación con separación de grasas. Las aguas de estas balsas deberán o bien ser extraídas mediante succión o sistemas de control de ciertos parámetros que posibiliten la apertura o no del aliviadero.

En fase de explotación, para cada uno de los riesgos medioambientales residuales detectados, se especifica una propuesta de medidas para mitigar dichos riesgos en fase de explotación. Así, para el caso del **Subsistema infraestructura y superestructura**, las medidas de mitigación serían:

Punto de control / Amenaza	Descripción del riesgo residual medioambiental	Medidas de mitigación en fase de explotación
Inespecífico	Tanto aquellos contemplados en el estudio informativo, como aquellos otros que pudieran detectarse en fase de construcción.	Medida genérica: previo al inicio de la explotación, se deberá contar con un Plan de Emergencia Medioambiental, en el que se analicen en profundidad los posibles riesgos medioambientales y se planteen las correspondientes medidas de actuación ante tales situaciones.
Falta de actualización de campaña de sondeos	Modificación de la recarga de acuíferos subterráneos	Realización periódica de la campaña de sondeos.
Posible ausencia o insuficiencia de cerramiento longitudinal a lo largo de la línea.	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce.	Revisión periódica del cerramiento. Reparación de aquellos tramos de cerramiento que estuvieran deteriorados.
Ausencia o insuficiencia red de drenaje para evacuar las aguas que accedan al túnel tanto de filtraciones interiores como desde las bocas	Llegada de mercancías líquidas a cauce público.	Revisión periódica de la red de drenaje y, en caso necesario, realización de labores de limpieza y mantenimiento de la misma.
Riesgo de propagación de incendio por no disponer arquetas sifónicas en el drenaje de interior de túnel en líneas de tráfico de mercancías.	Llegada de aguas de extinción de incendios hacia cauces. Llegada de agua de extinción de incendios a suelo natural.	Revisión periódica del estado de las arquetas y, en caso necesario, reparación o sustitución de aquellas que estuvieran deterioradas.
Contaminación por vertidos peligrosos, en caso de transporte de mercancías debido a la no disposición de los sistemas de drenaje y almacenamiento.	Vertido de mercancías peligrosas a cauce	Revisión periódica de los sistemas de drenaje y de las balsas de decantación con separación de grasas. Limpieza periódica y gestión de residuos de las balsas de decantación.
Insuficiencia de inyecciones en el trasdós del revestimiento de los túneles	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce. Taponamiento de cauce por material procedente de desprendimientos.	Revisión periódica de estructuras en túneles. Colocación de sensores u otros sistemas de control de tensiones en las estructuras de los túneles. Revisión de la traza ferroviaria y, en caso necesario, retirada de posibles escombros o materiales de la vía que pudieran implicar un descarrilamiento.
Ausencia o Insuficiente impermeabilización del trasdós de los Túneles Artificiales y del Trasdós de los Muros	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce.	Revisión periódica de la impermeabilización de los túneles. Revisión de la traza ferroviaria y, en caso necesario, retirada de posibles escombros o materiales de la vía que pudieran implicar un descarrilamiento.
En zonas expuestas a avenidas catastróficas, cimentación insuficiente para garantizar la estabilidad de la estructura frente a la erosión del terreno o el empuje del agua sobre las pilas.	Llegada de mercancías peligrosas a cauce. Caída de vagones a cauce.	Revisión periódica del estado de las cimentaciones y control de erosión de las mismas.

Tabla 133. Medidas de mitigación del riesgo para el caso del Subsistema infraestructura y superestructura.

En el caso del **Subsistema control, mando y señalización**, las medidas de mitigación serían:

Punto de control / Amenaza	Descripción del riesgo residual medioambiental	Medidas de mitigación en fase de explotación
Adecuada contemplación de la localización de las señales y balizas para la realización del estudio de frenado.	Llegada de mercancías peligrosas a cauce.	Revisión periódica del estado señales y balizas y de su estado de deterioro.
Riesgo debido a la influencia de las corrientes de retorno de tracción y sus armónicos en las balizas.	Llegada de mercancías peligrosas a cauce.	Revisión periódica del estado de funcionamiento del sistema de balizado.
Riesgo debido a una incorrecta instalación de las agujas.	Llegada de mercancías peligrosas a cauce.	Revisión periódica del estado de las agujas.

Tabla 134. Medidas de mitigación del riesgo para el caso del Subsistema control, mando y señalización.

8.3.2. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE CATÁSTROFES

Por lo que se refiere a la vulnerabilidad del proyecto ante catástrofes en el ámbito de estudio, en el siguiente apartado se consideran los siguientes: riesgo químico, riesgo sísmico, riesgo de incendio forestal e inundabilidad.

8.3.2.1. RIESGO QUÍMICO-EMPRESAS SEVESO

En cuanto al riesgo químico asociado a la existencia de empresas SEVESO, tal y como se puede comprobar en la Figura 44, en el ámbito de estudio no se detecta presencia de empresas SEVESO. Únicamente habría que indicar que en la zona norte del ámbito de estudio, a la altura de la confluencia del proyecto con el túnel de Serantes, ya existente, el ámbito de estudio limita con una Zona de Alerta (banda de afección de hipótesis accidental de empresas SEVESO).

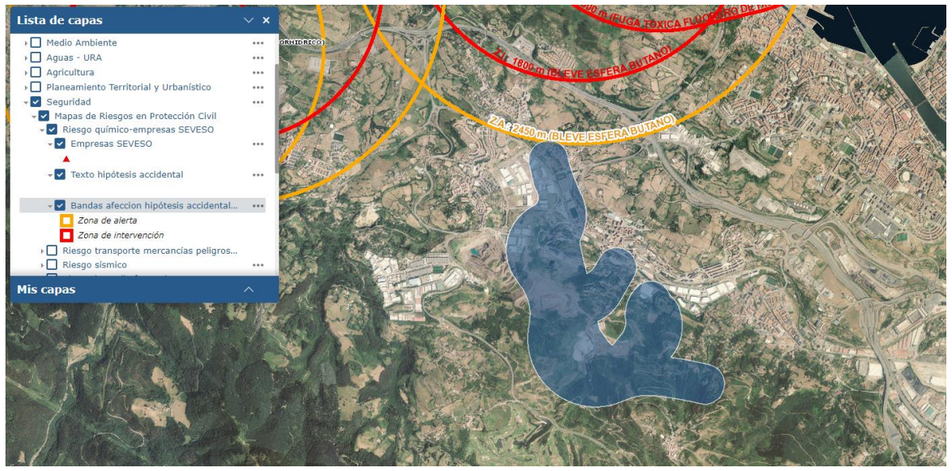


Figura 44. Riesgo químico: empresas SEVESO. Fuente: GeoEuskadi.

8.3.2.2. RIESGO SÍSMICO

Por lo que se refiere al riesgo sísmico, en el ámbito de estudio se localiza en una zona de riesgo sísmico V, (en una escala de I a XII), lo cual implica lo que se especifica en la siguiente tabla [19]:

Grados de intensidad		
I. No sentido	Personas	No sentido, ni en las condiciones más favorables.
	Efectos Naturaleza	Ningún efecto.
	Edificios	Ningún daño.
II. Apenas sentido	Personas	El temblor es sentido sólo en casos aislados (<1%) de individuos en reposo y en posiciones especialmente receptivas dentro de edificios.
	Efectos Naturaleza	Ningún efecto.
	Edificios	Ningún daño.
III. Débil	Personas	El terremoto es sentido por algunos dentro de edificios. Las personas en reposo sienten un balanceo o ligero temblor.
	Efectos Naturaleza	Los objetos colgados oscilan levemente.
	Edificios	Ningún daño.
IV. Ampliamente observado	Personas	El terremoto es sentido dentro de los edificios por muchos y sólo por muy pocos en el exterior. Se despiertan algunas personas. El nivel de vibración no asusta. La vibración es moderada. Los observadores sienten un leve temblor o cimbreo del edificio, la habitación o de la cama, la silla, etc.
	Efectos Naturaleza	Golpeteo de vajillas, cristalerías, ventanas y puertas. Los objetos colgados oscilan. En algunos casos los muebles ligeros tiemblan visiblemente. En algunos casos chasquidos de la carpintería.
	Edificios	Ningún daño.
V. Fuerte	Personas	El terremoto es sentido dentro de los edificios por la mayoría y por algunos en el exterior. Algunas personas se asustan y corren al exterior. Se despiertan muchas de las personas que duermen. Los observadores sienten una fuerte sacudida o bamboleo de todo el edificio, la habitación o el mobiliario.
	Efectos Naturaleza	Los objetos colgados oscilan considerablemente. Las vajillas y cristalerías chocan entre sí. Los objetos pequeños, inestables y/o mal apoyados pueden desplazarse o caer. Las puertas y ventanas se abren o cierran de pronto. En algunos casos se rompen los cristales de las ventanas. Los líquidos oscilan y pueden derramarse de recipientes totalmente llenos. Los animales dentro de edificios se pueden inquietar.
	Edificios	Daños de grado 1 en algunos edificios de clases de vulnerabilidad A y B.
VI. Levemente	Personas	Sentido por la mayoría dentro de los edificios y por muchos en el exterior.

Tabla 135. Características de las zonas de riesgo sísmico V. Fuente: Plan Especial de Emergencia Ante el Riesgo Sísmico en el País Vasco, Gobierno Vasco [19].

Figura 45. Riesgo sísmico en el ámbito de estudio. Fuente: GeoEuskadi.

8.3.2.3. RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

Tal y como se puede ver en la Figura 46, de forma predominante, en el ámbito de estudio se detectan zonas con riesgo de incendio forestal bajo. Las zonas de riesgos forestal alto son claramente minoritarias y se localizan al Oeste y al Sur del ámbito de estudio.

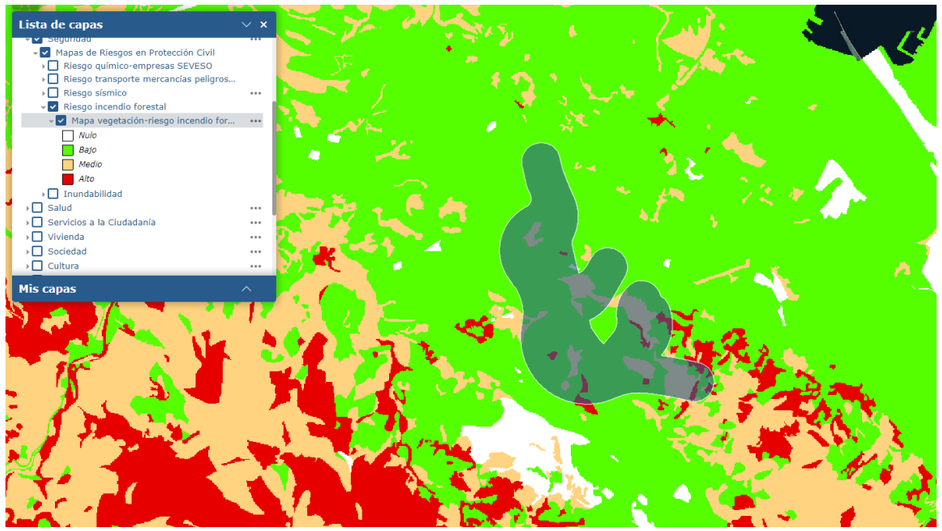


Figura 46. Riesgo de incendio forestal. Fuente: GeoEuskadi.

8.3.2.4. RIESGO TRANSPORTE MERCANCÍAS PELIGROSAS

En relación con el riesgo por transporte de mercancías peligrosas, en el ámbito de estudio no se detectan problemas por lo que se refiere al transporte por ferrocarril (Figura 47), pero sí existen zonas de riesgo alto en el caso de transporte por carretera (Figura 48).

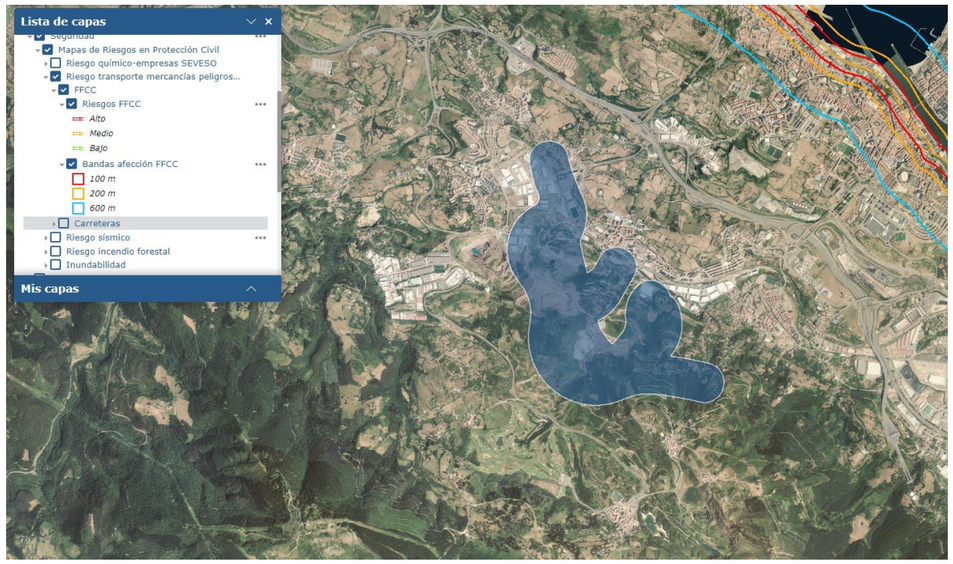


Figura 47. Riesgo transporte mercancías peligrosas (FFCC).

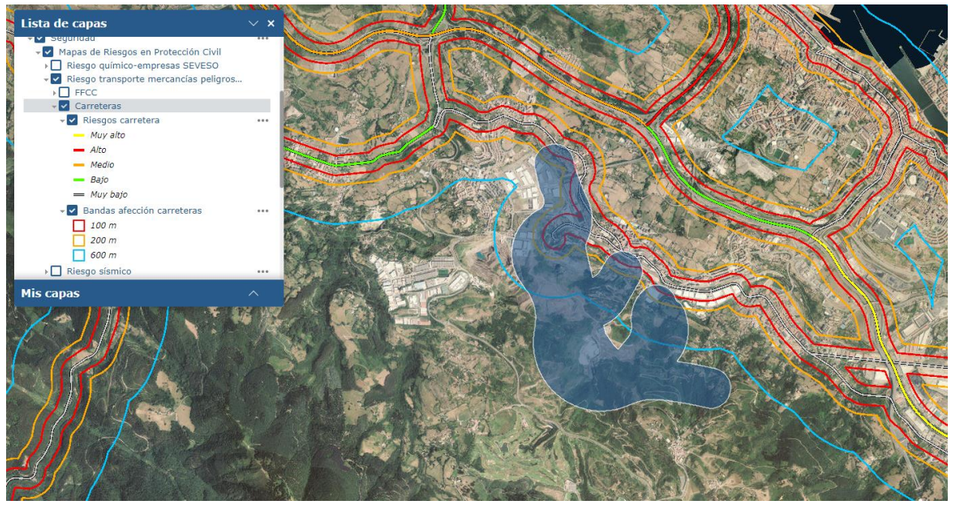


Figura 48. Riesgo transporte mercancías peligrosas (carreteras).

8.3.2.5. INUNDABILIDAD

En cuanto a riesgo por inundaciones, tal y como se ha indicado en el apartado 6.8.3, existen dos zonas, asociadas con las salidas de emergencia, que podrían verse afectadas por episodios de inundabilidad (*Plano 013 "Inundabilidad"*), así como la zona Norte, en la confluencia con el túnel Serantes.

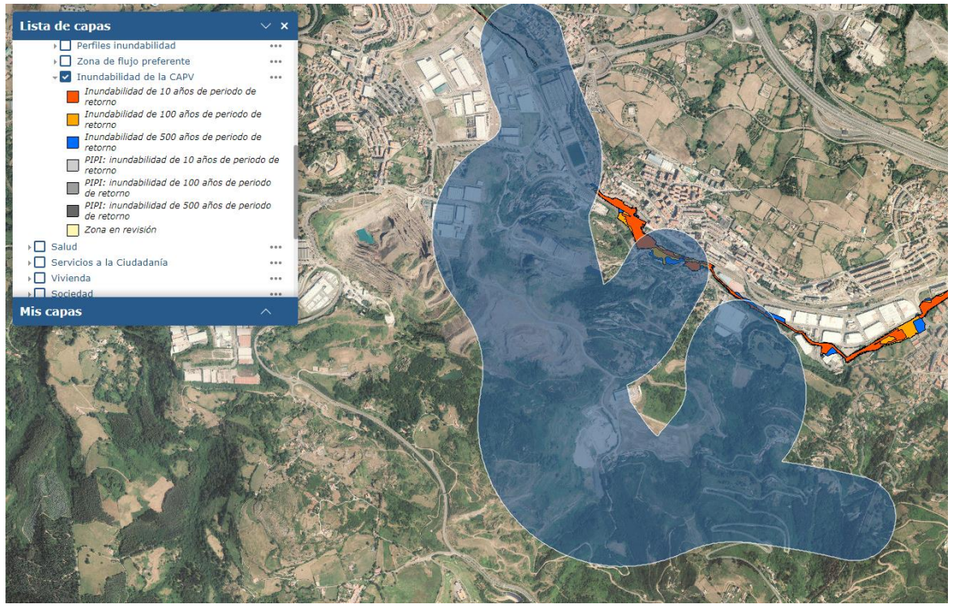


Figura 49. Inundabilidad en el ámbito de estudio. Fuente: GeoEuskadi.

8.4. MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS

A modo de resumen, hay que indicar que las principales medidas que se han tenido en cuenta para minimizar la vulnerabilidad del proyecto frente a los sucesos de mayor riesgo son:

- Redacción de un Plan de Emergencia Medioambiental, en el que se analicen en profundidad los posibles riesgos medioambientales y se planteen las correspondientes medidas de actuación ante tales situaciones.
- Revisión periódica de estructuras en túneles.

- Colocación de sensores u otros sistemas de control de tensiones en las estructuras de los túneles.
- Revisión de la traza ferroviaria y, en caso necesario, retirada de posibles escombros o materiales de la vía que pudieran implicar un descarrilamiento.
- Revisión periódica de la impermeabilización de los túneles.
- Revisión periódica del estado de las cimentaciones y control de erosión de las mismas.

9. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS

9.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

En este capítulo se incluye la propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias dirigidas a la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos significativos de la ejecución y explotación de la *Variante Sur de Bilbao, Fase 1, a su paso por Ortuella y Abanto Zierbena*, así como la integración ambiental de dicho trazado y sus elementos asociados.

El planteamiento y diseño de todas estas medidas se ha realizado al nivel de detalle suficiente para la escala de trabajo del Estudio Informativo, debiendo, en todo caso, ser desarrolladas con mayor definición o modificadas cuando se redacten de los correspondientes proyectos constructivos.

Para cada una de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias que se incluyen en este apartado se ha incluido su nombre, un código (relacionado con el elemento ambiental para el cual se plantea la medida), así como la indicación expresa de su tipología (preventiva, correctora o compensatoria), según el esquema que seguidamente se presenta (Tabla 136).

COD01	**Nombre descriptivo de la medida**	**Preventiva**

Tabla 136. Esquema descriptivo de caracterización de las medidas.

Así mismo, hay que indicar que, en la cartografía del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha incluido el Plano 25, *"Propuesta de ubicación medidas preventivas, correctoras y compensatorias"*, en el que se presenta una ubicación preliminar de varias de las medidas correctoras y protectoras que se presentan en este apartado.

Momento de aplicación de las medidas

Las medidas que se proponen en este apartado, se han organizado en función de la fase en que deban adoptarse, esto es:

- **Fase pre-operacional:** básicamente se trata de medidas de prevención de impacto, siendo por tanto las más importantes y eficaces, al evitar que el daño o alteración llegue a producirse.
- **Fase de construcción:** las medidas tienen como objetivo prevenir o minimizar los posibles impactos.
- **Fase de explotación:** en esta fase las medidas tienen como objetivo prevenir o minimizar los impactos derivados del funcionamiento de la infraestructura.

Tipologías de medidas

Las tipologías de medidas que se van a proponer son las siguientes:

- **Medidas preventivas**: son aquellas que tienen como objeto evitar que se produzca un impacto o, en el peor de los casos, minimizar los efectos negativos sobre los elementos ambientales.
- **Medidas correctoras**: son aquellas dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto que no hayan sido posible eliminar mediante la aplicación de medidas preventivas.
- **Medidas compensatorias**: son aquellas medidas que quedan definidas en el artículo 3, apartado 24 de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, es decir, "*son medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado*".

Cartografía de propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias

En el Plano 0*25. "Propuesta de ubicación medidas preventivas, correctoras y compensatorias"* se incluye una propuesta preliminar de dónde habrán de ser aplicadas las medidas que han podido ser cartografiadas, si bien, como ya se ha mencionado, será con la redacción de los proyectos constructivos cuando se pueda concretar más la ubicación de las mismas.

9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS GENERALES

En este apartado se presentan una serie de medidas de prevención y/o corrección de impacto generales.

GEN01	Equipo medioambiental de obra	Preventiva

Para garantizar que las obras se realizan de manera que se produzca el mínimo impacto ambiental, el contratista de la obra deberá contar con un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental para la fase de construcción de las actuaciones proyectadas, coordinado por el correspondiente Director Ambiental de la Obra.

Fase pre-operacional

Los proyectos constructivos, que se deriven del Estudio Informativo objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental, incluirán una prescripción en el pliego de prescripciones técnicas, que obligue al contratista adjudicatario de la obra a la contratación de un equipo multidisciplinar que asegure el correcto cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras planteadas a lo largo de este capítulo, así como las que se desarrollen en el proyecto constructivo correspondiente.

Dicho equipo multidisciplinar deberá contar con los profesionales necesarios en número y capacitación para asegurar la vigilancia y la puesta en aplicación de las medidas preventivas y correctoras del proyecto, que abarque conocimientos relacionados con la biodiversidad, suelos, arqueología, hidrología superficial, hidrogeología y gestión de residuos, entre otros.

Fase de construcción

En todo momento, y cumpliendo con el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, se dispondrá en obra del equipo multidisciplinar que permita controlar y ejecutar la correcta aplicación de las medidas preventivas y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental, así como las definidas en el proyecto constructivo correspondiente.

Este equipo, colaborará en todo momento con la Dirección Ambiental de Obra, controlando los aspectos relacionados en este apartado y las medidas que se describan en los proyectos constructivos posteriores.

GEN02	**Ubicación de instalaciones auxiliares**	**Preventiva**

Fase pre-operacional

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio Informativo objeto del presente EsIA deberán incorporar una cartografía de detalle de ubicación de las zonas más favorables para la ubicación de las instalaciones auxiliares temporales y permanentes, etc.

A la hora de redactar los proyectos constructivos se tendrá en cuenta que las instalaciones auxiliares **nunca se ubicarán en**:

- Hábitats de Interés Comunitario.
- Cauces o riberas.
- Inmediaciones de elementos del patrimonio histórico inventariados o de zonas de presunción arqueológica.
- Zonas consideradas como "*Reserva de Sonido de Origen Natural*" según el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la CAPV.
- Zonas con peligro de erosión.
- Inmediaciones de zonas en las que se presuma la existencia de alguna especia de fauna o flora protegida.

La ubicación de estas zonas quedará representada en los Planos de los proyectos constructivos, a la escala conveniente, abarcando no sólo la zona de influencia directa de la traza, sino también el entorno de la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares temporales, permanentes y caminos de acceso.

Los proyectos constructivos incluirán los proyectos de restauración o integración paisajística de cada una de las zonas de ocupación de las instalaciones auxiliares.

Fase de construcción

Una vez comiencen las obras, las instalaciones auxiliares de obra, según se habrá establecido en los proyectos constructivos, se instalarán de tal manera que, salvo causa debidamente justificada, se ubiquen dentro de la traza ferroviaria o inmediaciones.

A medida que se finalicen los diferentes tajos de obra, se irán desmantelando las infraestructuras auxiliares no permanentes, y el espacio que hubieran ocupado éstas deberá ser restaurado siguiendo las medidas específicas de restauración que se especificarán más adelante.

GEN03	**Programación de la obra**	**Preventiva**

Fase pre-operacional

El programa de obra deberá contemplar la realización de todas aquellas obras auxiliares que sean necesarias para la ejecución de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias especificadas en el presente EsIA, así como las tareas propias del Programa de Vigilancia Ambiental. Así, se incluirán en el mismo como parte de la ejecución propia de la obra:

Se prestará especial atención a las actividades de adecuación de las superficies generadas (reperfilado del terreno, estabilización de taludes, etc.), labores de acondicionamiento o retirada de áreas de ocupación temporal, integración paisajística, etc., cuyas operaciones requieren la utilización de maquinaria de obra y, por tanto, la adecuada coordinación con las actuaciones generales de la obra para, por un lado, minimizar el período de tiempo que el terreno queda desnudo y, por otro, para evitar afecciones a zonas previamente restauradas.

GEN04	**Diseño de un Plan de Emergencia Medioambiental**	**Preventiva**

Fase pre-operacional

Antes del inicio de la obra, tanto para la fase de construcción, como para la fase de explotación, se deberá redactar un Plan de Emergencia Ambiental.

El objetivo de este plan será diseñar un sistema de gestión ambiental que contemple y regule las distintas situaciones de emergencia que se pueden producir durante la fase de obras y durante la fase de explotación, así como la regulación de los procedimientos que deberán ser llevados a cabo para la contención o minimización de las emergencias ambientales.

GEN05	**Puesta en marcha de un Plan de Emergencia Medioambiental**	**Correctora**

Fase de construcción

Para esta fase, el Plan de Emergencia Medioambiental analizará las potenciales situaciones de emergencia y accidentes ambientales que se pudieran dar en la zona como consecuencia de la realización de todas las tareas de obra previstas en los proyectos constructivos. Así mismo, describirá el procedimiento de actuación ante las emergencias ambientales detectadas, con el fin de para asegurar que, en caso de producirse, se actúe de manera adecuada y ágil para minimizar los posibles impactos sobre el medio ambiente y la salud de la ciudadanía.

Durante la fase de construcción, los diferentes tajos de obra deberán contar con los medios necesarios, establecidos en el Plan de Emergencia Medioambiental, para hacer frente a las posibles emergencias previstas en el Plan.

Fase de explotación

Con objeto de minimizar las afecciones que la circulación de trenes puede generar sobre la población y el medio ambiente de la traza ferroviaria, antes de la puesta en funcionamiento de la infraestructura debe ser aprobado el plan de emergencia en el que se valoren las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente y de incidente.

GEN06	**Diseño de Proyectos de Restauración Ambiental**	**Correctora**

Fase pre-operacional

La restauración ambiental tiene por objeto llevar a cabo los trabajos necesarios para conseguir la integración de la infraestructura en el paisaje circundante, evitando o minimizando los efectos negativos sobre los hábitats, sobre los procesos erosivos o sobre la estabilización de los taludes creados.

Por ello, el adecuado diseño de los proyectos de restauración ambiental permitirá la corrección de impactos sobre varios elementos del medio, como pueden ser la vegetación, los Hábitats de Interés Comunitario, la fauna o la geomorfología, entre otros, por lo que ésta se ha considerado como una medida genérica que, por otro lado, deberá llevarse a cabo en fase de diseño, de manera coordinada con la redacción de los proyectos constructivos.

También habrán de tenerse en cuenta los criterios y especificaciones indicados en la medida *VEG03, Redacción de Proyectos de Restauración Vegetal*.

GEN07	**Ejecución de la Restauración Ambiental**	**Correctora**

Fase de construcción

A medida que los diferentes tajos de obra se vayan finalizando, se procederá a su restauración ambiental, con el fin de, por un lado, regenerar de los hábitats que, como consecuencia de las obras, hubieran sido alterados y, por otro, conformar una masa arbórea que actúe como sumidero de CO_2, contribuyendo de esta manera a la mitigación de los efectos del cambio climático.

Dentro de las labores de restauración paisajística y vegetal se incluirán las superficies ocupadas por elementos temporales y permanentes (préstamos y vertederos, parques y tránsito de maquinaria, almacenes de materiales y plantas de hormigonado), así como de las vías de acceso que se abandonen.

Para llevar a cabo la restauración ambiental de las zonas previstas en los proyectos constructivos, se deberán tener en cuenta, entre otros, los siguientes criterios:

- La restauración vegetal debe tener presente objetivos ecológicos, paisajísticos (integración y ocultación de vistas poco estéticas) y de control de la erosión de las superficies desnudas generadas por las obras.

- Para realizar las restauraciones únicamente se permitirá el uso de especies vegetales pertenecientes a la vegetación climácica de la zona, adaptadas a las condiciones del medio en que se actúa, lo que facilitará el éxito de los tratamientos y al mismo tiempo reducirá los costes de mantenimiento.

  Todo ello ha de traducirse en la utilización de plantas y semillas de especies **autóctonas** de árboles, arbustos, matorrales y herbáceas (anuales o bianuales), que deben proceder de la misma zona o de zonas similares, según criterios biogeográficos, litológicos, de vegetación potencial, y climáticos.

- En la restauración de los hábitats de interés comunitario afectados se tendrá en cuenta el trabajo "*Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario*" (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2009).

- Se recomienda que en los diferentes tratamientos que se consideren, sean siembras, plantaciones o ambas, **se alternen especies de características complementarias**: especies crecimiento lento y de crecimiento rápido, gramíneas y leguminosas, rastreras, etc.

  Debe insistirse en que los diseños y composiciones que se planteen en los proyectos de restauración deberán ser coherentes con las características fitosociológicas de la zona, especialmente si la restauración se hace en las inmediaciones de un HIC.

  La utilización de grupos de árboles, bosquetes de árboles con matorral, setos en paisajes agrícolas, y otro tipo de diseños y composiciones específicas responderán a la integración con el entorno en cada caso concreto.

- En cualquier caso, las plantaciones arbóreas que se propongan deben ser compatibles con lo establecido por el **Real Decreto 2387/2004**, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.

Preparación de las superficies para la restauración vegetal

Para la restauración vegetal, primero se restablecerán los aspectos funcionales (morfología, condiciones del subsuelo, drenaje, cantidad del suelo, calidad del suelo) y, seguidamente, se procederá a la recuperación o reposición de la vegetación seleccionada (siembras, plantaciones o ambas).

El extendido de la tierra vegetal deberá realizarse sobre el terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja laborear la superficie antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado, habría que realizar un laboreo más profundo (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

Siembras e hidrosiembras

El tratamiento vegetal de taludes, especialmente en el caso de los terraplenes, se basará en la aportación de tierra vegetal y en la realización de hidrosiembra, para fijar el sustrato, protegiéndolo de la erosión inicial y enriqueciéndolo con materia orgánica y semillas de especies autóctonas, de manera que se cree un medio adecuado que favorezca, así mismo, la regeneración natural de la flora autóctona.

Dichas mezclas deberán incluir una dosis suficientemente eficaz de semillas de especies colonizadoras, pero autóctonas, y no incorporará plantas de gran desarrollo en altura. Se recomienda, en la mezcla total de la hidrosiembra (con dosificaciones más ligeras que una sola con fuerte carga), que se emplee al menos 250 – 350 g/m² de *mulch*, distribuidas en dos pasadas. Esta densidad, así como la proporción final con el resto de componentes, dependerá, no obstante, del tipo de mezcla empleada, lo que deberá justificarse adecuadamente en el proyecto, en función de las características del sustrato a restaurar.

En zonas llanas, afectadas por las obras o terraplenes de escasa pendiente, podría recurrirse a la siembra mecánica o manual en función de las características de la zona a revegetar.

Plantaciones

Las plantaciones se han de realizar utilizando únicamente especies climácicas de la zona. Para decidir qué especie debe utilizarse en cada zona a restaurar, se puede

consultar el inventario ambiental de este EsIA, así como realizar estudios específicos de vegetación, que serán mencionados más adelante en este mismo apartado.

En cualquier caso, habrán de seguirse las instrucciones especificadas en la medida *VEG09, Ejecución de la Restauración Vegetal*.

GEN08	**Limpieza final de los tajos de obra**	Correctora

Fase de construcción

A medida que se vayan finalizando cada uno de los tajos de obra, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, aplicable a todas las zonas de actuación, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación.

En concreto, se prestará atención a restos tales como los excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

GEN09	**Diseño y puesta en marcha de una Red de Control Ambiental**	Preventiva

Fase pre-operacional

El diseño y puesta en marcha de una Red de Control Ambiental (RCA) va a permitir establecer las condiciones ambientales previas a la obra, que servirán de referencia para comparar con aquellas que se produzcan como consecuencia de la ejecución de las obras o de la fase de explotación.

Contando con los datos pre-operacionales, que nos pueda aportar esta R.C.A., podremos comprobar si durante la fase de construcción y explotación se generan impactos significativos sobre la calidad de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el aire y las condiciones acústicas de la zona, entendidos como cambios significativos en la calidad de los elementos ambientales que se acaban de mencionar.

Por ello, antes del inicio de las obras se diseñará y se pondrá en marcha la mencionada Red de Control Ambiental, para el control, como mínimo, de los siguientes aspectos ambientales:

Control de aguas superficiales

Como mínimo, se establecerán puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo de la zona de obras que colinda con el río Granada, para el caso de la traza, en los que se analizarán, como mínimo, los siguientes parámetros: pH, Oxígeno disuelto (mg/l), Saturación de Oxígeno (%), Nitrato (mg/l), Amonio (mg/l), DBO_5 (mg/l), DQO (mg/l), Nitrógeno total (mg/l), Fósforo total (mg/l), Ortofosfatos (mg/l), Sólidos en Suspensión (mg/l).

Adicionalmente, en otras zonas potenciales de afección a la hidrología superficial (salidas de emergencia) se podrán establecer puntos de control de calidad de las aguas en los afluentes del Granada, controlando los mismos parámetros que se acaban de indicar, siempre que se compruebe que de la realización de las obras puedan derivarse impactos hacia los cauces.

Control de aguas subterráneas

Para conocer el estado pre-operacional de las aguas subterráneas, se establecerán piezómetros, que permitirán tanto el control de los niveles piezométricos, como el conocimiento de las concentraciones de los parámetros físico-químicos de las aguas subterráneas.

Por lo que se refiere a la calidad química de las aguas subterráneas, como mínimo se deberá medir el pH, conductividad, nitrato, amonio, hidrocarburos y DQO.

Control de calidad de aire y del ruido

Para el control de la calidad del aire y del ruido, se propone el establecimiento de sensores de ruido y calidad del aire a lo largo de la ubicación de la futura traza del ferrocarril y/o en las zonas más sensibles (zonas urbanas) a su paso por la zona de Ortuella y Abanto Zierbena.

Los sensores de calidad de aire deberán medir, como mínimo, los siguientes parámetros: PM_1, $PM_{2,5}$ y PM_{10}.

Seguidamente se hace una propuesta de ubicación de los sensores de ruido y calidad de aire que, en cualquier caso, deberá ser adecuada a la realidad del proyecto constructivo (ver *plano 025, Propuesta de ubicación de medidas preventivas, correctoras y compensatorias de impacto ambiental*).

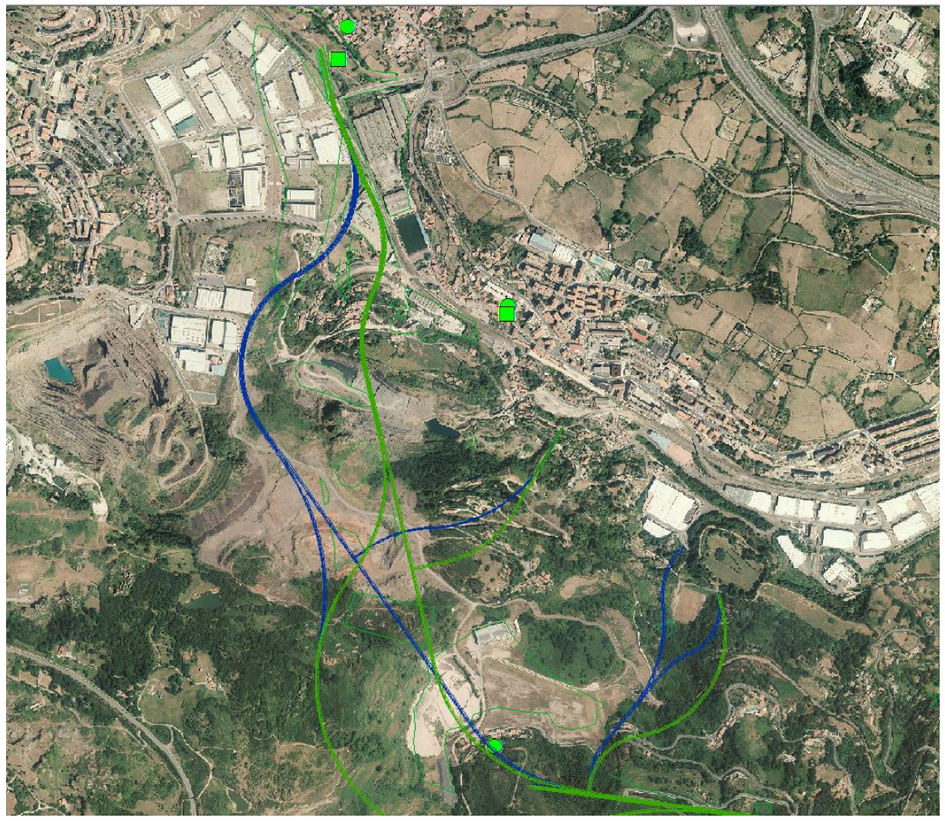


Figura 50. Propuesta de ubicación de sensores para el control de calidad de aire y de ruido, en relación con el ámbito del Estudio de Impacto Ambiental.

Fase de construcción

En esta fase, se recopilarán los datos de la Red de Control Ambiental y se compararán con los que se hubieran recopilado durante la fase pre-operacional.

Los desvíos en los resultados de más de un 25% deberán considerarse como debidos a la ejecución de las obras, por lo que, en función del elemento ambiental de que se trate, se pondrán en práctica las medidas correctoras que corresponda, según lo especificado en apartados posteriores de este mismo capítulo.

Fase de explotación

Análogamente al caso de la fase de construcción, durante, como mínimo 2 años durante la fase de explotación, se cotejarán los resultados obtenidos por la Red de Control Ambiental y, en caso de detectarse desviaciones superiores al 25% se pondrán en práctica las correspondientes medidas correctoras.

GEN10	**Manual de Buenas Prácticas Ambientales en Obra**	**Preventiva**

Fase pre-operacional

Con carácter previo al comienzo de las obras el adjudicatario de las mismas redactará y presentará a la Dirección Ambiental de Obra un Manual de Buenas Prácticas Ambientales, que, en un lenguaje fácilmente comprensible incluya aspectos como:

- Impactos generables por la obra.
- Medidas a aplicar para evitar o minimizar impactos.
- Medidas específicas para el ahorro del consumo de materiales y recursos: agua, combustible, materias primas, etc.
- Medidas específicas implantadas en la obra para favorecer el reciclado y reutilización de materiales.
- Prácticas de obra que, desde un punto de vista ambiental, se consideran incorrectas y metodología para evitarlas.

Para que este manual sea verdaderamente útil para proteger el medio ambiente durante la realización de las obras, deberá ser ampliamente difundido entre todo el personal de la obra, así como entre las subcontratas.

GEN11	**Gestión de excedentes de excavación**	**Preventiva**

Fase de construcción

Por lo que se refiere a los excedentes de excavación, está planteado que éstos se gestionen a través del puerto de Bilbao. En el supuesto de que el proyecto constructivo contemple la opción de gestión por otras vías, como puede ser su depósito en rellenos autorizados, el impacto que esta gestión pudiera suponer deberá ser analizado con suficiente nivel de detalle en el estudio de impacto ambiental del proyecto constructivo.

En cualquier caso, la gestión de los excedentes de excavación deberá ser acorde con la legislación correspondiente:

- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Otra legislación que estuviera en vigor en el momento de la construcción.

Así mismo, se deberán contemplar los criterios establecidos en el "*Manual de Directrices para el uso de Áridos Reciclados en Obras Públicas de la CAPV*", de Ihobe.

9.3. Medidas para minimizar los efectos del cambio climático y proteger la calidad de la atmósfera

Con el fin de minimizar las afecciones sobre el clima y la calidad del aire en el entorno de las obras, deben tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

9.3.1. Fase de Construcción

Con el fin de minimizar los impactos negativos derivados de las acciones del proyecto generadoras de polvo, partículas en suspensión o gases de efecto invernadero, como pueden ser las excavaciones, movimientos de tierras y carga y descarga de materiales, como mínimo, durante la fase de obras serán de aplicación las siguientes medidas preventivas.

AIR01	**Utilización de toldos para el transporte de material pulverulento**	**Preventiva**

La emisión de partículas hacia el aire, debida a la acción del viento sobre la carga de tierra o piedras de los volquetes se minimizará o reducirá si se cubre mediante lonas, de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones.

Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte que trasladen materiales pulverulentos.

AIR02	**Riego de superficies pulverulentas**	**Preventiva**

Como medida preventiva para minimizar la emisión de partículas a la atmósfera, se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de las superficies objeto de excavación, de los acopios de tierras, de las demoliciones (se recomienda que la maquinaria de demolición tenga incorporado un sistema de riego por aspersión) y, en general, de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones.

En el caso del transporte de material pulverulento mediante camiones, adicionalmente a lo comentado en la medida anterior, la carga pulverulenta será regada en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema, antes de la colocación del correspondiente toldo.

Estas medidas se adoptarán en toda la zona de actuación.

AIR03	**Limitación de la velocidad en zona de obras**	**Preventiva**

Con el fin de minimizar la resuspensión de polvo desde los caminos de obra, se impondrá una limitación de la velocidad de circulación en zona de obras, de 20 km/h.

AIR04	**Ubicación de acopios de material pulverulento**	**Preventiva**

El acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en ubicaciones dentro de la obra que minimicen su transporte hacia los tajos de obra en los que vayan a ser empleados, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera, tanto durante su acopio como en su transporte.

AIR05	**Instalación de lava-ruedas**	**Preventiva**

Se instalarán plataformas de lavado de ruedas para los camiones que hayan de transitar por carretera, localizados en los puntos de conexión entre los caminos de obra y elementos de la red viaria, con el fin de evitar el arrastre de barro y polvo a la calzada.

AIR06	**Revegetación temprana en zonas con riesgo manifiesto de erosión**	**Preventiva**

Con el fin de prevenir la emisión de partículas de polvo desde las zonas en las que, durante la obra, se haya eliminado la vegetación y en las cuales exista un riesgo manifiesto de erosión, se procederá a su revegetación a la mayor brevedad posible, dado que con ello se reducirá considerablemente el tiempo de exposición a la acción del viento de estas zonas frente y, consecuentemente, se prevendrá la resuspensión de partículas en el aire.

En estos casos, se cumplirá lo especificado en la medida *VEG09, Ejecución de la restauración vegetal.*

AIR07	**Vehículos y maquinaria de obra**	**Preventiva**

Con objeto de mantener los niveles de emisiones gaseosas producidas por el funcionamiento de los vehículos de motor y de la maquinaria de obras por debajo de los límites legales, en fase de construcción se asegurará su buen estado de funcionamiento, para lo cual toda maquinaria de obra debe contar con la preceptiva Inspección Técnica de Vehículos (ITV) en vigor.

- Correcto ajuste de los motores.
- Adecuación de la potencia de la máquina al trabajo a realizar.
- Comprobación de que el estado de los tubos de escape sea el correcto.
- Empleo de catalizadores.

AIR08	**Optimización del uso de la maquinaria**	**Preventiva**

Con el fin de minimizar la emisión de Gases de Efecto Invernadero desde la maquinaria de obra, aquella que esté fuera de uso se mantendrá apagada, hasta que sea precisa su utilización.

9.3.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas, ni correctoras frente a las emisiones durante esta fase, dado que la fase de explotación supondrá la circulación de convoyes ferroviarios eléctricos, cuyo impacto sobre el clima o la calidad de aire es poco significativo.

9.4. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS CONDICIONES ACÚSTICAS Y VIBRACIONES

Por lo que se refiere a la protección de las condiciones acústicas del ámbito de estudio, se plantean las siguientes medidas:

9.4.1. FASE PRE-OPERACIONAL

ACU01	**Establecimiento de prescripciones técnicas medioambientales para fuentes generadoras de ruido y vibraciones**	**Preventiva**

Los proyectos constructivos incluirán, dentro del pliego de prescripciones técnicas, disposiciones (PPT) específicas para que aquellas actuaciones en las que se produzcan esta tipología de impactos (excavaciones, demoliciones, transporte de tierras y materiales) generen el menor ruido posible.

Así, en el PPT correspondiente, se habrán de incluir disposiciones de protección frente al ruido y vibraciones equivalentes a las que seguidamente se señalan a modo de ejemplo:

- Será requisito para la presentación de ofertas que los vehículos de obra hayan pasado satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos, siendo necesario, además, que la inspección se haya pasado, como máximo, un mes antes a la fecha de aprobación por el órgano de contratación del procedimiento de contratación.

  De tal forma que, si el sello de la ITV tiene una antigüedad superior a un mes, el vehículo deberá pasar de nuevo la ITV. Esta documentación deberá presentarse en el sobre nº 1 (documentación administrativa)

- El contratista adoptará las medidas adecuadas para que las obras se ejecuten con la menor generación posible de vibraciones y ruido.

- Las mediciones de ruido en las inmediaciones de poblaciones deberán permanecer por debajo de los límites establecidos por el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de protección acústica de la CAPV y en la normativa municipal en vigor.

- Los trabajos al aire libre de la maquinaria de obra se organizarán de tal manera que la generación de ruido se reduzca al mínimo imprescindible.

ACU02	**Estudios acústicos y vibratorios de detalle**	**Preventiva**

Con los proyectos constructivos se anexará un estudio acústico y vibratorio para la fase de explotación, elaborado con el detalle suficiente para garantizar una protección acústica y vibratoria a la población y medio ambiente del ámbito del trazado ferroviario.

En dichos estudios acústicos se habrán de contemplar aspectos como:

- Nivel de ruido en el estado preoperacional, mediante la elaboración de un informe de los niveles sonoros en el ambiente exterior del entorno de la traza seleccionada, tanto en el periodo diurno como en el nocturno.

- Nivel de ruido estimado en el estado de explotación, mediante la predicción de los niveles sonoros en el ambiente exterior durante los periodos diurno y nocturno.

- Evaluación de la influencia previsible de la actividad, mediante comparación del nivel acústico en los estados preoperacional y operacional, con los valores límite definidos en el presente reglamento para las zonas o áreas acústicas que sean aplicables.

- Definición de las medidas correctoras en el estudio acústico de la transmisión de ruidos o vibraciones a implantar en la traza ferroviaria, en caso de resultar necesarias como consecuencia de la evaluación efectuada, y previsión de los efectos esperados. A continuación, se proponen diferentes actuaciones a distintos niveles:

  - <u>Actuaciones sobre la vía</u>: Flexibilización de la sujeción carril-traviesa con placas de asiento más flexibles, suelas bajo traviesa, alfombras bajo balastro, vías en placa, etc.; Rigidización del carril, mediante el empleo de carriles más pesados, mejoras en la plataforma, etc.

- Actuaciones sobre la estructura: estructuras más rígidas; aparatos de aislamiento; amortiguadores pasivos; sistemas elásticos de suspensión; control del factor de radiación mediante el cambio de la forma o disposición de las cimentaciones, etc.
- Actuaciones sobre el suelo: trincheras; pantallas; mejoras de los suelos, etc.
- Actuaciones sobre edificios: refuerzos con mejoras de la placa de cimentación e incremento del número de apoyos; aparatos de aislamiento de vibraciones; empleo de amortiguadores, etc.

9.4.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La fase de construcción deberá realizarse de manera que se produzcan los menores niveles de ruido y vibraciones posibles. Para ello, será preciso, como mínimo, la implantación de las siguientes medidas:

ACU03	**Procedimiento de carga y descarga**	Preventiva

Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto sobre el vehículo, como sobre el pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Se protegerán con gomas, o similares, las partes de la maquinaria más propensas a recibir golpes (remolques, volquetes, etc.).

ACU04	**Priorización de las mejores técnicas disponibles en cuanto a maquinaria de obra**	Preventiva

Para la realización de las diferentes actuaciones de la obra, se dará prioridad a la utilización de maquinaria y/o procedimientos constructivos que generen los menores niveles de ruido o de vibraciones posibles.

Ello implica que, a la hora de ejecutar los diferentes tajos de obra, se deberá dar prioridad al uso de maquinaria con la mejor tecnología disponible en relación con la minimización de ruido, como puede ser aquella maquinaria que incorpora silenciadores homologados, sistemas de amortiguación, carcasas protectoras y cabinas de aislamiento, etc.

ACU05	**Mantenimiento de vehículos**	Preventiva

Se deberá garantizar que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica acorde a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.

Por ello, toda la maquinaria de obra deberá tener vigente su ficha de inspección técnica de vehículos, lo que garantizará que la maquinaria cumple la legislación de protección frente al ruido y vibraciones.

En este sentido, las máquinas de uso en obra deberán llevar el marcado CE y la indicación del nivel de potencia acústica garantizado e ir acompañadas de una declaración CE de conformidad.

ACU06	**Restricción de la duración de la jornada laboral**	Preventiva

No se permitirá la realización de las obras entre las 19:00 horas y las 07:00, cumpliendo, en todo caso, la normativa municipal que corresponda.

Si por imperativo de las obras fuera necesario realizar trabajos en la franja horaria que se acaba de indicar, será preceptiva la obtención del correspondiente permiso municipal y, así mismo, se extremarán las precauciones para minimizar el ruido.

ACU07	**Limitación de velocidad en zona de obras**	Preventiva

Dentro de la zona de obras, se limitará la velocidad de circulación de todos los vehículos a un máximo de 20 km/h.

Este límite de velocidad estará convenientemente señalizado en todos los tajos de obra.

ACU08	**Organización de los parques de maquinaria**	Preventiva

Dentro de los parques de maquinaria, se procurará que las máquinas o equipos con mayores niveles acústicos o de vibraciones se sitúen, siempre que sea posible, en

el centro de la superficie o, en su defecto, que cuenten con pantallas de protección acústica.

Si durante la ejecución de las obras se detecta que los niveles sonoros o los niveles vibratorios superan los valores permitidos por la legislación, se limitará el número de máquinas que trabajen simultáneamente.

ACU09	**Instalación de pantallas temporales de protección acústica**	**Correctora**

Con el fin de proteger a la población del excesivo ruido generable durante la realización de las obras, en las zonas más sensibles, se instalarán cerramientos fonoabsorbentes a ambos lados de la plataforma, a menos de 50 m de la traza.

Este cerramiento a cada lado de la traza se irá instalando de acuerdo con los diferentes tajos de obra que se planteen en cada momento.

ACU10	**Optimización del uso de la maquinaria**	**Preventiva**

Con el fin de minimizar la generación de ruido, la maquinaria de obra que esté fuera de uso se mantendrá apagada, hasta que sea precisa su utilización.

ACU11	**Control de vibraciones en fase de obra**	**Preventiva**

Con el fin de prevenir situaciones no previstas, durante la fase de construcción se realizarán campañas de control de vibraciones, mediante las cuales se habrán de monitorizar las vibraciones producidas por los trabajos de construcción, los movimientos de tierra o las tuneladoras. Estos estudios de control se deberán desarrollar las especificaciones marcadas por la normativa vigente.

El objetivo perseguido por estas campañas será examinar la incidencia de la ejecución de las obras sobre la fauna, el confort del vecindario y la integridad de los edificios cercanos.

Así mismo, se deberá realizar un estudio predictivo de vibraciones para la fase de explotación, basado en el estudio de la propagación de las vibraciones en el terreno producidas por la circulación de material rodante por la vía. En estos estudios se habrán de realizar varias mediciones y simulaciones, con el objetivo de predecir las vibraciones una vez definido el trazado ferroviario.

En el caso de que se produjeran valores anormalmente elevados o que incumplan la legislación, deberán plantearse medidas correctoras adicionales a las ya instaladas.

9.4.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

ACU12	**Instalación material aislante frente al ruido**	**Preventiva**

En las salidas de emergencia, y como medida preventiva, dado que son zonas que, en muchos casos, permiten la salida de ruido hacia el exterior, generando molestias a la población colindante durante el paso de los convoyes ferroviarios, se deberá instalar material fonoabsorbente.

ACU13	**Realización de controles periódicos de ruido**	**Preventiva**

Para verificar *in situ* que el material fonoabsorbente instalado en las salidas de emergencia es eficaz o, en su caso, para instalar material adicional en otras zonas no previstas inicialmente, se deberá realizar campañas periódicas de medición acústica, para asegurar el correcto funcionamiento del aislamiento acústico en el exterior de las salidas de emergencia, garantizando en todo momento que los niveles de inmisión se mantienen por debajo de los permisibles.

En este sentido, será de interés cotejar los niveles de ruido existentes en el entorno de las salidas de emergencia con los existentes en fase pre-operacional, para lo cual se hará uso de los sensores de la Red de Control Ambiental (medida **GEN09**).

En el caso de que se produjeran superaciones, deberá plantearse el reforzamiento del aislamiento acústico instalado.

9.5. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

Para la protección de la geología, geomorfología y el patrimonio geológico, serán de aplicación, como mínimo, las medidas que seguidamente se presentan. En cualquier caso, hay que indicar que se han planteado medidas de protección sobre el suelo para abarcar todos los elementos del medio sobre los que las acciones de las alternativas contempladas, sean directas (asociadas a la propia traza y a las correspondientes salidas de emergencia) o indirectas (infraestructuras auxiliares, temporales y permanentes), pudieran tener una influencia significativa.

9.5.1. FASE PRE-OPERACIONAL

GEO01	**Optimización de movimientos de tierra y reutilización de excedentes**	**Preventiva**

Con el fin de proteger la geología y los Puntos, Áreas y Lugares de Interés Geológico de la zona, los proyectos constructivos deberán ser redactados de tal manera que se garantice la realización de los mínimos movimientos de tierra imprescindibles.

Así mismo, se deberá realizar una gestión de los materiales excavados de tal manera que se maximice su reutilización, siempre que sus características químicas no lo impidan.

GEO02	**Proyectos de restauración morfológica del terreno**	**Preventiva**

Se redactarán proyectos de restauración morfológica para los terrenos que vayan a ser afectados por la traza y sus infraestructuras auxiliares en Ortuella y Abanto Zierbena, de tal manera que, una vez acabadas las obras, se garantice la integración morfológica de la traza con la morfología del terreno colindante.

Por ello, en los proyectos de restauración morfológica habrán de contemplarse aspectos como:

- Los taludes, bocas de túneles, etc., deberán diseñarse de tal manera que se evite la inestabilidad de las formas resultantes y su erosión y que, al mismo tiempo, se favorezca la revegetación de los mismos.
- La instalación de infraestructuras auxiliares (parques de maquinaria, zonas de acopio, instalaciones de seguridad y salud, etc.), se proyectará con una morfología definitiva que armonice con el relieve del entorno.
- Los caminos de acceso a la obra deberán proyectarse para que ocupen, en primer lugar, la propia traza de la nueva vía, y en segundo lugar, caminos existentes, evitando, en la medida de lo posible, la apertura de nuevos caminos. Si esto no fuera posible, se diseñarán los caminos auxiliares de nueva apertura de manera que queden adaptados al terreno, evitando taludes de excesiva pendiente.
- Medidas para la recuperación de la configuración morfológica inicial de cada zona afectada, así como un análisis de la hidrología superficial, con objeto de asegurar el drenaje de las zonas restauradas sin que se produzca afección sobre la misma.
- Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.

9.5.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

GEO03	**Delimitación de la superficie de actuación**	**Preventiva**

Al inicio de la obra, se deberá proceder al replanteo y señalización de los límites de la zona de actuación, los cuales deberán ceñirse estrictamente a la superficie de alteración prevista en el proyecto constructivo, tanto en lo relacionado con la propia plataforma ferroviaria, como en lo relacionado con las infraestructuras auxiliares, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de dichos límites y se eviten así daños innecesarios a los terrenos colindantes.

En este sentido, la Dirección de Ambiental de Obra velará para que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.

El contratista, a través de su equipo de vigilancia ambiental, informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados.

Toda señalización empleada para el jalonamiento o cerramiento de la obra deberá ser retirada una vez finalizada la misma.

GEO04	**Control de los movimientos de tierra**	Preventiva

Se deberán programar y organizar los movimientos de tierra de tal manera que los excedentes sean retirados de la zona de obra de manera inmediata hacia su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios transitorios.

A fin de disminuir los riesgos de erosión y de inestabilidad de laderas y minimizar el impacto sobre el modelado del terreno, se controlarán los movimientos de tierra, prestando especial atención al cumplimiento del proyecto en cuanto a la ubicación de las zonas de vertido del material excedentario y a que el movimiento de la maquinaria pesada no exceda de la zona jalonada.

Este aspecto se controlará especialmente en las zonas en las que las actuaciones planteadas interceptan las zonas expuestas a procesos erosivos extremos.

GEO05	**Ejecución de los proyectos de restauración morfológica de los terrenos**	Correctora

Con el fin de garantizar la integración morfológica y paisajística de los taludes o de la zona exterior de las salidas de emergencia y minimizar la erosión, siguiendo lo establecidos en los proyectos de restauración morfológica del terreno (medida **GEO02**), se realizará un acondicionamiento del terreno, de tal manera que las formas resultantes no presenten pendientes excesivas y que, al mismo tiempo, no contrasten geomorfológicamente con el entorno.

Tanto para garantizar su integración paisajística, como para ayudar a impedir o minimizar la erosión del terreno, se procederá a realizar la revegetación de taludes, bocas de túnel y exterior de salidas de emergencia a la mayor brevedad posible.

Adicionalmente, la estabilización de taludes también podrá realizarse mediante la técnica de hidrosiembras.

La técnica de la hidrosiembra, es utilizada para luchar contra la erosión y la desestabilización de taludes o terrenos poco consolidados, y tiene como objetivo establecer una cubierta vegetal sobre terrenos de difícil acceso o de gran pendiente. Las hidrosiembradoras disponen de un cañón hidráulico, que en una primera pasada proyecta a presión abonos estabilizantes sobre la superficie del terreno, en la segunda pasada se encarga de asegurar unas condiciones favorables para una rápida germinación, con las funciones de proteger, retener la humedad, y mantener el microclima para favorecer la germinación de la semilla. En cualquier caso, la utilización de esta técnica estará supeditada a la utilización de semillas certificadas de especies autóctonas.

9.5.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

GEO06	**Control del estado de drenajes**	Preventiva

Durante la fase de explotación, se vigilará de forma periódica el estado de los drenajes instalados durante la fase de construcción, especialmente en la coronación de los taludes de plataforma y vertederos.

En el caso de observarse su deterioro o su obstrucción, deberán tomarse las medidas oportunas para restablecer su funcionalidad.

GEO07	**Control de la evolución de las revegetaciones**	Preventiva

Dado que la plantación de vegetación es una medida que se considera adecuada para estabilizar las laderas, de deberá proceder a realizar un control periódico del desarrollo de la vegetación y, en caso de que se detecten pérdidas (más de un 20%), se procederá a la correspondiente reposición de marras.

Así mismo, si se detecta que las plantaciones realizadas no son capaces de impedir los procesos erosivos y de inestabilidad de las laderas, se deberán diseñar y aplicar aquellas medidas de mantenimiento que fueran necesarias para garantizar su desarrollo.

9.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL E HIDROGEOLOGÍA

En este apartado se especifican medidas para la protección de la hidrología superficial y de la hidrogeología. Por lo que respecta a la hidrogeología, las medidas específicas con la protección de la geología y del suelo también servirán para su protección.

9.6.1. FASE PRE-OPERACIONAL

HID01	Diseño de estructuras de drenaje	Preventiva

Con el fin de proteger el estado ecológico de los cauces de la zona, se deberán diseñar las estructuras de drenaje necesarias para garantizar la continuidad hidromorfológica de los cauces.

En este sentido, no se permitirá la concentración de varios cauces en una sola obra de drenaje. Así mismo, deberá asegurarse que no se produce “efecto presa” por parte de la infraestructura proyectada.

Las características y dimensionamientos de las obras de drenaje habrán de cumplir con las exigencias que marque la cuenca drenante de la zona en que se ubiquen y deberán contar con la aceptación de la Agencia Vasca del Agua (URA), previamente a su instalación.

Así mismo, el diseño de las estructuras de drenaje deberá plantearse de manera que en su construcción se utilicen materiales o procedimientos constructivos que eviten la merma de la calidad química y ecológica del cauce.

HID02	Diseño de vados provisionales para cauces	Preventiva

En términos generales, se evitará la circulación de maquinaria por los cauces de ríos o arroyos, pero, si fuera imprescindible su realización, éstos deberán ser definidos en la fase de diseño.

Estos pasos o vados provisionales deberán diseñarse de tal manera que el trasiego de vehículos por ellos no afecte de manera significativa a la calidad del agua aguas debajo de la infraestructura de paso.

El diseño de estos vados provisionales deberá contar con el visto bueno de la Agencia Vasca del Agua.

HID03	Estudios de inundabilidad	Preventiva

En las zonas cercanas a cauces (como puede ser el caso del arroyo Granada en Ortuella), si por motivos constructivos fuera necesario intervenir en los mismos, previa autorización de la Agencia Vasca del Agua, se realizará un estudio hidrológico-hidráulico de detalle, que analice el efecto que las actividades previstas puedan tener sobre la inundabilidad de la zona.

En caso necesario, en este estudio se deberán plantear las medidas necesarias para evitar el incremento de la inundabilidad.

En cualquier caso, tanto el contenido, como la metodología y la propuesta de medidas correctoras que se incluyan en este estudio deberá estar consensuado con URA.

HID04	Estudios hidrogeológicos	Preventiva

Se deberá redactar un **estudio hidrogeológico** de detalle, que, entre otros aspectos, contemple:

- Las posibles afecciones a las masas de agua subterráneas del ámbito de estudio, especialmente en las zonas de túnel, con objeto de determinar si es precisa la instalación de medidas correctoras del flujo subterráneo (sifones, portillos, pantallas drenantes, etc.);
- Un análisis de la posible afección a pozos, manantiales o cualquier otro punto de agua, tanto en lo relativo a la cantidad como a la calidad de los recursos hídricos, estableciendo, en su caso, las oportunas reposiciones que garanticen los actuales niveles de extracción;

9.6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las medidas que se incluyen seguidamente van dirigidas a preservar las características de las aguas y masas de agua subterránea, y evitar los procesos de contaminación.

HID05	Gestión de autorizaciones	Preventiva

Antes de realizar cualquier actuación que pudiera afectar al dominio público hidráulico o a su zona de policía, incluidas las actividades de vertidos directos o indirectos de aguas residuales a cauces y de captaciones temporales, se deberá consultar con la Agencia Vasca del Agua (URA) para, en función de la naturaleza de la actuación a realizar, recabar las autorizaciones pertinentes.

+ Generales

−Obras

Procedimiento	Formulario	Hoja informativa
Autorización de obras en dominio público hidráulico o zona de policía		
Solicitud de plantación o corta de árboles en dominio público hidráulico o zona de servidumbre		
Autorización de obras en la zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre		
Declaración responsable para la realización de obras de reparación, mejora, consolidación y modernización en construcciones o instalaciones existentes en la zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre		
Cambio de titularidad		
Declaración responsable por riesgo de inundación		

+Vertidos

+Aprovechamientos

+ Mantenimiento de cauces

+Navegación

Figura 51. Autorizaciones relacionadas con la ejecución de obras en cauce público disponibles en la página Web de la Agencia Vasca del Agua (http://www.uragentzia.euskadi.eus/u81-000361/es/contenidos/informacion/tramites_y_solicitudes/es_def/index.shtml)

HID06	Mantenimiento de caudales ecológicos	Preventiva

En caso de que se necesite realizar el desvío temporal de algún curso superficial de agua, deberá mantenerse el caudal ecológico en el cauce, de manera que se garantice la conservación del ecosistema fluvial durante la realización de las obras y que, al mismo tiempo, tras la finalización de la obra, no se produzcan impactos significativos sobre el estado ecológico de dicho cauce.

En cualquier caso, este tipo de obra deberá contar con el visto bueno de la Agencia Vasca del Agua y los caudales ecológicos a mantener deberán ser aquellos establecidos por URA (la información actualizada se deberá recabar de la Agencia Vasca del Agua, antes de la realización de cualquier desvío en los cauces).

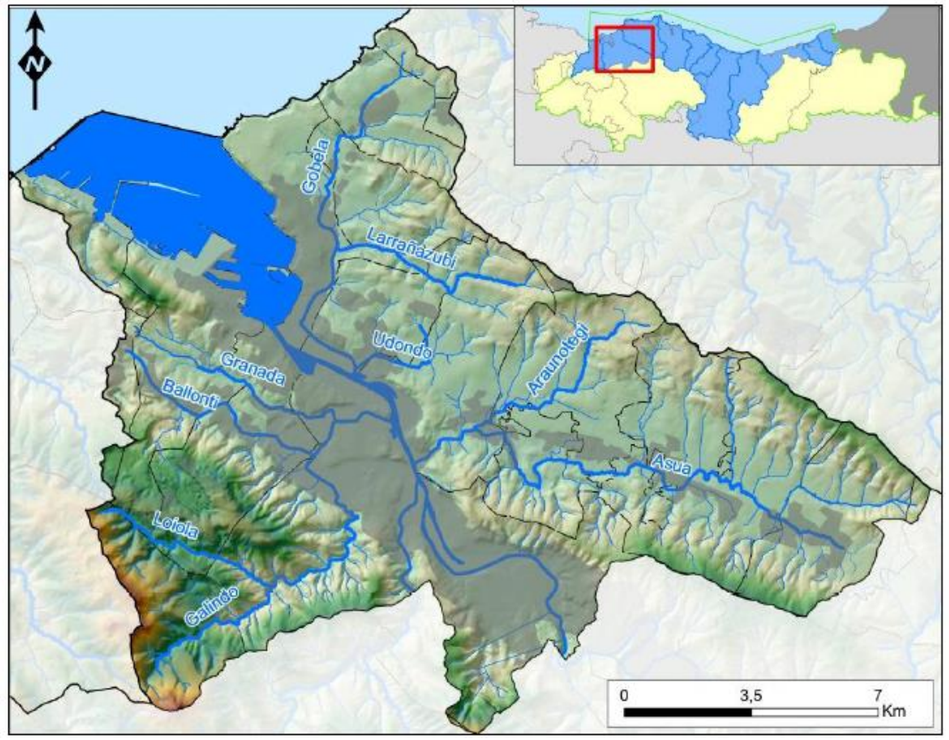


Figura 52. Unidad Hidrológica del Ibaizabal. Fuente: proceso de concertación para la implantación del régimen de caudales ecológicos, unidad hidrológica Ibaizabal, Agencia Vasca del Agua.

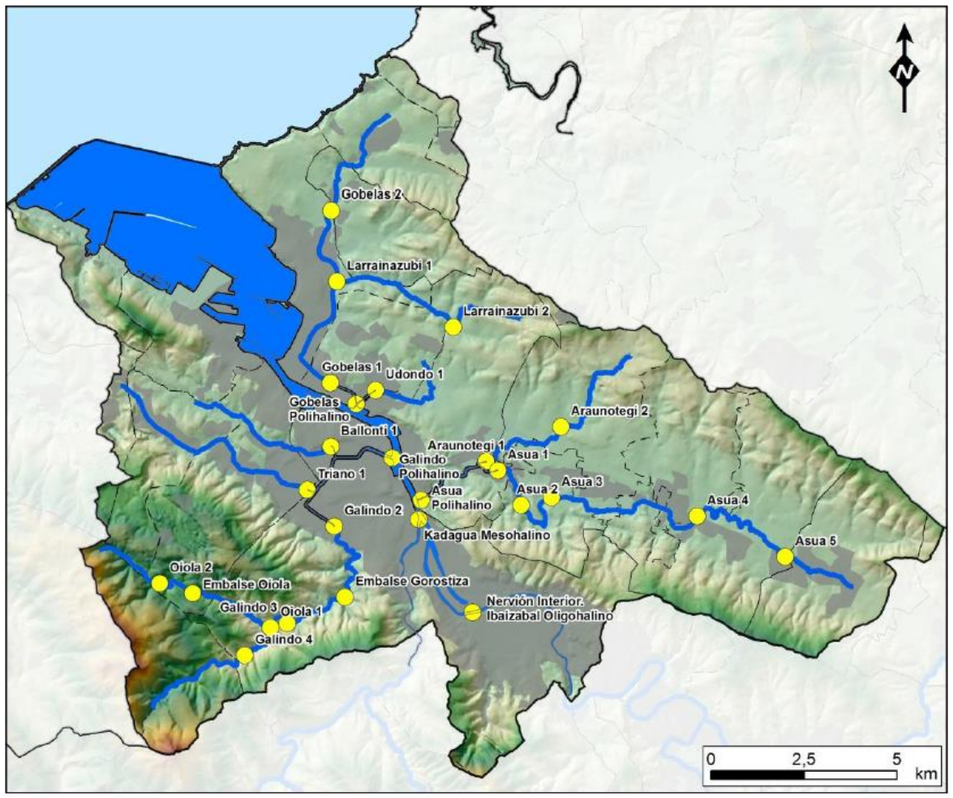


Figura 53. Ubicación de los puntos de caudales ecológicos por tramos y masas de agua de la UH Ibaizabal (ámbito intracomunitario).

HID07	**Ubicación de instalaciones auxiliares en relación con los cauces**	Preventiva

Las instalaciones auxiliares de obra (como pueden ser las zonas de acopio de materiales de obra, parque de maquinaria, instalaciones de seguridad y salud, etc.) se ubicarán en aquellas zonas en las que no se generen impactos sobre los ecosistemas fluviales formados, con el fin de evitar que posibles vertidos accidentales puedan acabar en los mismos.

De lo dicho en el párrafo anterior se deduce que las instalaciones auxiliares nunca deberán instalarse en la zona de servidumbre, ni en la zona de policía de aguas, salvo en aquellos casos debidamente justificados y que cuenten con el visto bueno de URA.

Así mismo, se recomienda su ubicación en las zonas de vulnerabilidad de acuíferos baja. En cualquier caso, previamente a la instalación de cualquier infraestructura auxiliar se deberá proceder a la impermeabilización del terreno, así como a tomar las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante la duración de la obra. Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se procederá a la restauración del terreno, siguiendo las medidas de restauración propuestas en los correspondientes proyectos de restauración (medida **GEN06**).

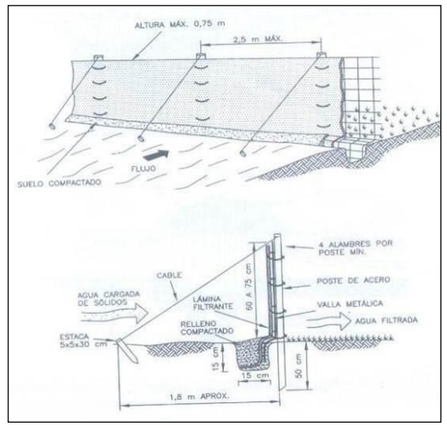
HID08	**Instalación de barreras de retención de sedimentos**	Preventiva

Para las operaciones debidamente autorizadas que se realicen en las inmediaciones de cursos de agua, se prevendrá el arrastre de sedimentos mediante la instalación de barreras protectoras, que, en caso de accidente, permitan la retención de los sedimentos e impidan su depósito en el cauce de los ríos y arroyos próximos.

Las barreras responderán a alguno de los tipos descritos seguidamente, u otros equivalentes que existieran en el mercado en el momento de ejecución de las obras, siempre que proporcionen un nivel de protección adecuado:

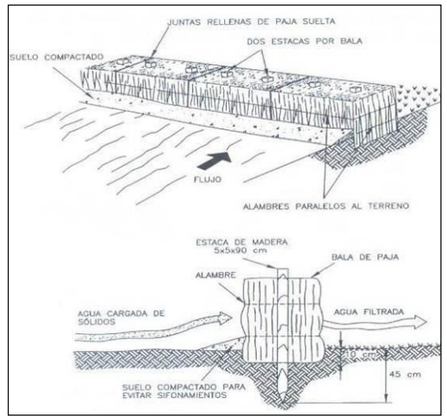
Barreras de láminas filtrantes

Se construyen con postes, telas metálicas, geotextiles. Son estructuras temporales con una vida útil de unos 6 meses y cuyo caudal límite de agua es de 30 l/s. Por cada 1.000 m² de superficie afectada debe disponerse de unos 30 m de barrera. La longitud máxima de talud no debe exceder de 30 m y la pendiente del mismo debe ser inferior al 50% ó 2:1. La altura de la barrera no debe ser superior a 90 cm.



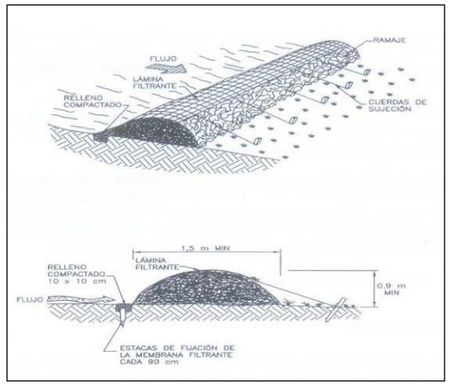
Barreras de balas de paja

Cada bala debe fijarse al terreno con dos estacas de madera y deben estar enterradas en una profundidad de 10 cm. Su vida efectiva es inferior a 3 meses, debiendo emplearse por cada 0,1 ha de terreno afectado unos 30 m de longitud de barrera. La longitud máxima de talud no debe exceder de 30 m y la pendiente del mismo debe ser inferior al 50% ó 2:1.



Barrera de ramajes

Se construyen con barras y arbustos, procedentes del desbroce y limpieza de zonas a explotar, y láminas geotextiles o telas metálicas. La altura de las barreras debe ser como mínimo, de 90 cm y la anchura de 1,5 m. Si se emplean láminas filtrantes, estas se fijarán al terreno mediante una pequeña zanja frontal de 10 x 10 cm y anclajes puntuales a ambos lados cada 90 cm.



Barreras de sacos terreros. Se construyen con una altura equivalente a la de dos sacos terreros. La fijación del suelo se realiza con estacas de madera o pies metálicos.

Figura 54. Ejemplos de barreras de retención de sedimentos.

Estas barreras deberán ser convenientemente revisadas después de cada aguacero.

Igualmente, deberá procederse a su limpieza periódica, retirándose los sedimentos acumulados en ellas cuando éstos alcancen una altura equivalente a la mitad de la altura de la barrera, para lo cual deberá asegurarse el acceso a las mismas por parte de la maquinaria de limpieza o de los operarios destinados a esta labor.

HID09	Instalación de balsas de decantación	Preventiva

En las zonas desde las cuales se puedan generar vertidos líquidos hacia elementos de la hidrología superficial, se instalarán balsas de decantación de sólidos en suspensión.

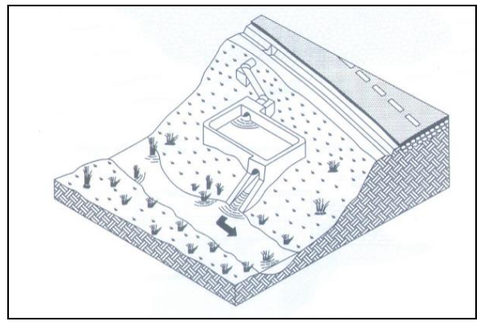
El dimensionamiento de las balsas se hará en función del caudal de escorrentía previsto y de la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno determinado.

Estas balsas contarán con un sistema de depuración, compuesto de decantación, filtración y percolación. Complementariamente, para asegurar la eficacia de estos sistemas de depuración, se preverán labores periódicas de limpieza, retirando los sedimentos decantados. En cada retirada de estos sedimentos, se deberán controlar sus propiedades físico-químicas, para determinar su naturaleza y, por tanto, su procedimiento de gestión. Así mismo, se procederá a la revisión de las balsas de decantación después de cada aguacero.

Las balsas de decantación responderán a alguno de los tipos descritos seguidamente, u aquellos otros que existieran en el mercado en el momento de ejecución de las obras, siempre que proporcionen un nivel de protección adecuado:

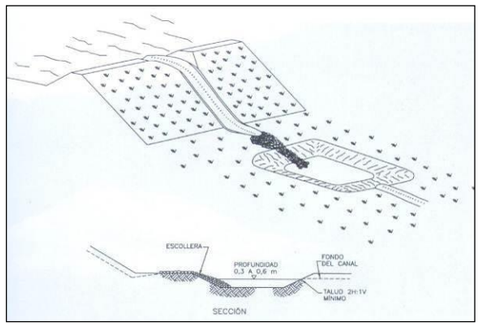
Balsas de obra de fábrica

Se construyen de ladrillo revestido de hormigón o de hormigón propiamente dicho. Dispondrán de tantos depósitos de decantación como se considere adecuado para la carga de sólidos en suspensión estimada, contando, en cualquier caso, como mínimo con dos vasos de sedimentación. La salida del último depósito contará con un sistema de apertura y cierre manual que permita controlar el vertido de las aguas.



Balsas excavadas en el terreno

Se construyen excavadas en el propio terreno, con o sin revestimiento. Contarán con pequeñas presas o diques de tierra limpia (sin raíces, restos de vegetación o gravas muy permeables) que permiten la retención de los sedimentos. Se excavará una zanja de al menos medio metro de ancho a todo lo largo de la presa y con taludes laterales de 1H:1V. Los taludes máximos permitidos son de 2H:1V y la suma aritmética de los taludes aguas abajo y aguas arriba no debe ser menor de 5H:1V. El talud aguas abajo deberá protegerse con vegetación. La base deberá estar aislada, mediante lámina



geotextil de, al menos, 105 g/m² de densidad, u otro material que cumpla idénticas funciones.

Figura 55. Ejemplos de tipos de balsas de decantación de sólidos para obra.

Estas balsas se podrían sustituir por depósitos de acumulación de vertidos que sean tratados mediante gestores autorizados, siempre que se garantice un nivel equivalente de eficacia.

HID10	**Instalación de puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras**	Preventiva

El lavado de cubas de hormigonera en obra no será admisible, salvo excepción y autorización previa por la Dirección Ambiental de Obras, en cuyo caso, deberá procederse de tal manera que se impida la contaminación de los suelos o del agua.

En cuanto a la limpieza de canaletas de las hormigoneras, con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se adecuarán zonas específicas para la limpieza de las mismas.

Estos puntos de limpieza, que deberán estar adecuadamente señalizados y jalonados (o con una malla de seguridad), se ubicarán en aquellas zonas de instalaciones auxiliares en las que se desarrollarán tareas de hormigonado.

Figura 56. Figura para la señalización del punto de limpieza de canaletas de hormigonera.

Las zonas de limpieza de canaletas de hormigoneras deberán contar con una superficie impermeable, con objeto de que las aguas de carácter básico no percolen al subsuelo, provocando la contaminación de las aguas subterráneas.

Todos los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras se restaurarán una vez finalizadas las obras. El hormigón fraguado se gestionará como RCD, según lo especificado en la medida **SUE07**.

HID11	**Construcción de vados provisionales en cauces**	Preventiva

Si fuera necesaria la construcción provisional de caminos de obra que intercepten directamente cursos de agua, se deberá proceder a la construcción de pasos provisionales, de tal manera que se minimice la turbidez de las aguas debida al paso de la maquinaria.

Para la ejecución de estos pasos se deberá contar con la autorización de la Agencia Vasca del Agua (URA) y deberán ser demolidos tras la finalización de las obras, restaurándose el cauce afectado a su estado primigenio, incluyendo la vegetación de ribera, para lo cual se cumplirá lo especificado en el apartado dedicado a medidas para la protección de la vegetación.

HID12	**Gestión de los sólidos procedentes de las aguas del proceso de excavación de túneles**	Preventiva

Las aguas procedentes de la excavación de los túneles se derivarán y someterán a un sistema de decantación de sólidos.

Igualmente, a fin de evitar el posible arrastre de sólidos durante la perforación de los túneles que pueda afectar a los cauces próximos, se construirá un sistema de recogida de aguas procedentes, tanto de la perforación de los túneles, como de las posibles interferencias con los acuíferos existentes en el túnel. Esta agua será evacuada a una balsa de decantación, que será dimensionada en función del efluente previsto. Las aguas de las balsas de decantación se gestionarán de tal manera que no se produzcan daños ecológicos a los sistemas fluviales de la zona.

HID13	**Protocolo de actuación ante vertidos accidentales que afecten a la hidrología superficial**	Correctora

Queda totalmente prohibido efectuar cualquier tipo de vertido directo o indirecto de aceites, combustibles, cementos, sólidos en suspensión y, en general, de cualquier sustancia derivada de la ejecución de las obras que contamine las aguas, así como acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.

Por ello, se mantendrá un estricto control ambiental de la obra, enfocado, entre otros aspectos, a prevenir la generación de posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente a cursos de agua o al terreno.

En caso de que se produzcan vertidos accidentales hacia elementos de la hidrología superficial, se procederá de manera inmediata a la supresión del vertido y al control del alcance del impacto, mediante la medición de la calidad de las aguas del cauce afectado, estableciendo para ello un punto de muestreo 25 metros aguas arriba de la zona de impacto y otro, 25 metros aguas abajo.

En caso de que el cauce se hubiera visto afectado, y siempre de manera coordinada con URA, se procederá a la retirada de la tierra o agua contaminada, procediendo a su gestión de acuerdo con la naturaleza del vertido o tierra contaminada.

HID14	**Protocolo de actuación ante vertidos accidentales que afecten a la hidrología subterránea**	Correctora

Con el fin de prevenir afecciones sobre la hidrogeología, se deberá proceder de manera regular al mantenimiento y limpieza de estructuras de drenaje, y adecuado control de la escorrentía. Así mismo, se deberá verificar la integridad de dichas estructuras, con el fin de que no existan filtraciones a través de las cuales se pueda trasladar contaminación hacia las aguas subterráneas.

Bajo ningún concepto se podrán ubicar vertederos temporales o zonas de acopio de materiales zonas de vulnerabilidad de acuíferos baja o muy baja.

En toda la zona de obras se deberá realizar un riguroso control del manejo de hormigoneras y del proceso de hormigonado, con el fin de impedir vertidos de este material hacia el suelo y las aguas subterráneas.

En caso de que, a pesar de todas las precauciones que se acaban de indicar, se produjera un vertido accidental que derivar en la contaminación de una zona saturada y/o zona no saturada del acuífero, se procederá a la descontaminación del acuífero afectado, gestionando las tierras contaminadas mediante gestor autorizado.

Para verificar que el estado de las aguas subterráneas no se ve afectado por las obras, en los piezómetros que se habrán instalado para la Red de Control Ambiental (medida **GEN09**) se medirán, como mínimo, los siguientes parámetros: pH, conductividad, nitrato, amonio, hidrocarburos y DQO y se compararán con las concentraciones existentes en fase pre-operacional.

HID15	**Mantenimiento del funcionamiento hidráulico y de calidad de las aguas subterráneas**	Preventiva

Con objeto de no reducir zonas de recarga de acuíferos, en la medida de lo posible, se deberá evitar la impermeabilización de zonas extensas y, en caso de que esto no fuera posible y resultara necesaria su impermeabilización, posteriormente a la finalización de la obra se restituirán las condiciones naturales del terreno.

Se deberá realizar un control de los niveles piezométricos y de los parámetros físico-químicos de las aguas subterráneas en la zona, durante la construcción de la obra. Esta medida está dirigida al control de los posibles impactos que, a pesar de las medidas preventivas tomadas, puedan generarse y para que, en caso de producirse, puedan detectarse a la mayor brevedad posible y, de esta manera, proceder a establecer las actuaciones necesarias adicionales para su rápida corrección. Para ello, se contarán con los piezómetros establecidos en la Red de Control Ambiental (medida **GEN09**).

Por lo que se refiere a su calidad química, como mínimo se analizarán el pH, conductividad, nitrato, amonio, hidrocarburos y DQO.

HID16	Gestión de aguas residuales	Preventiva

Las adecuada gestión de agua residual será de aplicación a cualquier agua residual procedente de las zonas de instalaciones auxiliares, zonas próximas a la ejecución de túneles y parques de maquinaria, una vez que han sido sometidas a los sistemas de decantación de sólidos y separación de grasas indicados en los apartados anteriores de este documento.

En las aguas residuales se realizará un control analítico, previamente a su gestión, con el fin de definir su destino. La posibilidad de enviar estas aguas a cauce público deberá contar con la preceptiva autorización de URA, en cuyo caso, las aguas a verter a cauce no podrán sobrepasar los valores establecidos en la correspondiente autorización de vertido.

En el caso de que superen los valores estipulados por la autorización de la Agencia Vasca del Agua, las aguas residuales se deberán gestionar mediante gestor autorizado.

Las casetas de obra deberán contar con un sistema de almacenamiento de aguas fecales y se realizará la retirada periódica de estas aguas por un gestor autorizado.

HID17	Retirada de vados provisionales	Correctora

Los vados provisionales sobre los cauces que hubieran sido instalados deberán ser desmantelados una vez finalice el tajo de obra al que dé servicio.

Esta desmantelación deberá realizarse de manera que se retire todo el material ajeno al cauce del río. Durante la realización del proceso de desmantelación se deberá procurar que los niveles de turbidez aguas abajo del vado a desmantelar no se alteren de manera significativa.

En caso de que durante la instalación del vado provisional se hubiera eliminado la vegetación de ribera, deberá procederse a su reintroducción, siguiendo los preceptos establecidos en el apartado correspondiente a la restauración de la vegetación (medida **VEG03**, Redacción de proyectos de restauración vegetal y **VEG09**, Ejecución de la restauración vegetal), con el fin último de devolver los cauces a su estado primitivo.

9.6.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

HID18	Control de calidad de agua subterránea y de niveles piezométricos	Preventiva

Se deberá realizar un control de los niveles piezométricos y de los parámetros físico-químicos (pH, conductividad, nitrato, amonio, hidrocarburos y DQO) de las aguas subterráneas en la zona, durante un periodo de 2 años durante la explotación de la infraestructura, con objeto de vigilar los posibles impactos que puedan producirse y para que, en caso de que se detecten, proceder a establecer las medidas correctoras oportunas.

Los resultados obtenidos se deberán comparar con la legislación vigente y con las concentraciones existentes en fase pre-operacional.

Si las concentraciones obtenidas en fase de explotación fueran anormalmente elevadas, se deberá proceder a la realización de estudios específicos para determinar el alcance de la incidencia y establecer las oportunas medidas correctoras.

9.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Las medidas de protección y conservación de los suelos que se desarrollan a continuación están dirigidas a:

- Controlar la destrucción del suelo.
- Recuperar el suelo afectado por la actuación proyectada.
- Protección de suelos y gestión de residuos.
- Prevención de la contaminación de suelos.

Hay que señalar que buena parte de las medidas ya propuestas para el caso de la geología y geomorfología, también contribuirán a minimizar los impactos sobre la calidad del suelo y, al mismo tiempo, las medidas de protección de la calidad del suelo que seguidamente se mencionan también serán útiles pare la minimización de los impactos sobre la geología y geomorfología.

9.7.1. FASE PRE-OPERACIONAL

Entre las medidas que habrán de aplicarse durante la redacción de los proyectos constructivos, están, como mínimo, las siguientes:

SUE01	**Establecimiento de prescripciones técnicas para la conservación de tierra vegetal**	**Preventiva**

Dado que la tierra vegetal es un recurso de gran valor, cuando por imperativo constructivo ésta deba ser retirada de la zona a ocupar por la traza ferroviaria o por las infraestructuras auxiliares, sean permanentes o temporales, se deberá retirar y acopiar de tal manera que se permita su posterior reutilización.

Por ello, dentro de las prescripciones técnicas del proyecto, para aquellas zonas sobre las que haya que actuar y que discurran a cielo abierto (áreas para implantación de infraestructuras auxiliares, caminos de obra, galerías de ventilación, salidas de emergencia, ubicación de casetas de obra, etc.) se incorporará la necesidad de retirar la capa superficial del suelo, se establecerán las condiciones de dicha retirada, así como las prescripciones de su mantenimiento y su extendido sobre las superficies a restaurar.

SUE02	**Redacción de Estudios de Gestión de Residuos para los proyectos constructivos y Estudios de Ruina**	**Preventiva**

En relación con la gestión de Residuos de Construcción y Demolición, el proyecto deberá ser redactado de tal manera que contemple lo establecido tanto en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición,* como en el *Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

En este sentido, durante la redacción de los correspondientes proyectos constructivos se deberán elaborar Estudios de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido mínimo:

- Identificación y estimación de las cantidades que se generarán de RCD.
- Medidas para la prevención de la generación de RCD.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD.
- Medidas para la separación y recogida selectiva de RCD.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.

En el caso del que, en cumplimiento de los establecido en DECRETO 209/2019, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, sea preciso realizar una investigación, gestión y demolición de instalaciones industriales en emplazamientos que han soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo, se deberá

el correspondiente estudio de saneamiento de instalaciones y edificaciones, que contenga los aspectos indicados en el mencionado Decreto, o en aquel que estuviera en vigor en el momento de llevar a cabo las obras, es decir:

a) Descripción de las instalaciones y edificaciones objeto de actuación.

b) Descripción del destino de las instalaciones y edificaciones, especificando si serán objeto de reutilización o demolición una vez saneadas.

c) Resultados del inventario de residuos incluyendo datos sobre su naturaleza, caracterización y clasificación, cantidad estimada, ubicación y condiciones de almacenamiento (tipo y estado de conservación del contenedor (depósito aéreo, depósito subterráneo, cubetos, tuberías, etc.), tipo de protección del suelo sobre el que se ubican (desnudo o sobre solera, estado de conservación de la solera) y elementos de protección contra los agentes meteorológicos (a cubierto o expuesto a la intemperie).

d) Resultados de la investigación de edificaciones e instalaciones: datos sobre el tipo, la localización y la magnitud de la afección (en relación con la superficie, pero también en la profundidad) sobre estos elementos.

e) Identificación de la afección o de las posibilidades de afección por los elementos potencialmente contaminantes a la calidad del suelo.

f) Propuesta de plan de actuación incluyendo la identificación de los destinos de todos los materiales que serán objeto de gestión. El inventario de residuos y la investigación de la contaminación en instalaciones y edificaciones (caracterización y cuantificación de las zonas afectadas) deberá permitir identificar las alternativas más sostenibles para eliminar la contaminación y gestionar los diferentes tipos de residuos.

g) Plan de control y seguimiento ambiental.

h) Lista de comprobación (PCL) completadas en todas las casillas que sean de aplicación.

i) Descripción de los trabajos a realizar por la dirección/asistencia ambiental.

j) Planos de detalle de la ubicación de los diferentes tipos de residuos y las afecciones a edificaciones e instalaciones.

k) Delimitación gráfica de la posición de las muestras de caracterización de residuos, instalaciones y edificaciones.

l) Reportaje fotográfico a color de apoyo a los resultados de la investigación, que cubra la totalidad de las edificaciones mostrando en detalle su estado, incluso para demostrar ausencia de afección.

m) Boletines analíticos de cuantas caracterizaciones se hayan realizado.

SUE03	**Protección de suelos de alta calidad agrológica**	**Preventiva**

Aunque a priori no se prevé afección a ningún suelo de alto valor agrológico, a la hora de redactar el proyecto constructivo se deberá tener en cuenta que siempre deberá priorizarse la protección de los suelos de alto valor agrológico.

Para ello, los proyectos establecerán medidas técnicas específicas para que se minimice la superficie de ocupación permanente y temporal de estos suelos y que, en la medida de lo posible, se evite el vertido de sobrantes en este tipo de suelos.

SUE04	**Redacción del Plan de Gestión de Residuos**	**Correctora**

Tal y como se especifica en el Artículo 7 (*Obligaciones de las personas poseedoras de residuos y de materiales de construcción y demolición procedentes de obra mayor*) del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, además de las obligaciones previstas en la normativa del Estado sobre residuos de construcción y demolición, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos y materiales de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

Por ello, el contratista adjudicatario de la obra y, en su caso, sus subcontratas, quedarán obligados a redactar el indicado Plan de Gestión de Residuos.

El plan detallará los distintos aspectos del estudio de gestión de residuos, adaptándolos a la realidad del proyecto, y definirá la persona responsable de su correcta ejecución.

Una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, el plan pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

9.7.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

SUE05	Acondicionamiento y reutilización de tierra vegetal	Correctora

Como es bien sabido, la tierra vegetal tiene un gran valor ecológico, dado que dispone de una capacidad agrológica muy elevada, así como de un banco de semillas de especies autóctonas, por ello, cuando se vaya a excavar sobre suelo natural, tal y como se habrá establecido en los proyectos constructivos, se deberá proteger y conservar la tierra vegetal, para su posterior uso en los procesos de restauración.

Así, para una correcta realización de esta medida, se procederá teniendo en cuenta los criterios que seguidamente se indican.

Consideraciones generales

Las labores relacionadas con la retirada de tierra vegetal se deberán realizar cuando su contenido de humedad sea inferior al 75%.

Se deberá evitar el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar su deterioro por compactación.

Procedimiento de retirada de tierra vegetal

Se deberán retirar los primeros 30 cm de suelo en todos los terrenos objeto de ocupación de la traza y de sus infraestructuras auxiliares, ya sean temporales o definitivas.

La profundidad de la capa que debe ser retirada será, en general, de no menos de 30 cm. No obstante, en aquellas zonas en las que se detecte un nulo desarrollo del sustrato edáfico, presencia de costras calizas, o escasa profundidad de materiales con una composición apta para el desarrollo de la vegetación, se reducirá la capa objeto de retirada a un espesor de 10 - 15 cm.

Para la determinación del espesor de la capa de suelo a retirar, se efectuarán calicatas por tramos de características edafogénicas similares, con objeto de observar el desarrollo de la capa superficial de suelo en cada zona.

Procedimiento para el acopio de la tierra vegetal

Con el fin de garantizar que la tierra vegetal pueda ser utilizada en los posteriores procesos de restauración ambiental de la zona, la ejecución de la retirada de la capa superficial del suelo se realizará tomando las precauciones siguientes:

- Para evitar su deterioro, ésta deberá ser acopiada en aquellas zonas de la obra en los que su presencia no interfiera con el normal desarrollo de las mismas.
- Se localizarán, en lo posible, en superficies llanas, de forma que se evite el arrastre de materiales en época de lluvias, y en zonas resguardadas del viento.
- El acopio se realizará formando caballones que no superen los 1,5 m de altura, con objeto de evitar la degradación de la estructura original del suelo, su compactación y la pérdida de sus características agrológicas. Los caballones serán conformados con la maquinaria adecuada que evite la compactación de la tierra vegetal.
- Para proteger su integridad estructural, no se permitirá el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra vegetal acopiada.

Procedimiento para el mantenimiento de los acopios de tierra vegetal

Dentro de lo posible, se evitará, mediante una programación adecuada de las actuaciones de obra, el acopio de la tierra vegetal por un período superior a seis meses. No obstante, en caso de que esto no pueda evitarse y, por tanto, se prevea almacenar la tierra vegetal por un plazo de tiempo superior, se aplicarán tratamientos de conservación, que eviten el empobrecimiento paulatino del suelo en nutrientes y microorganismos.

En este sentido se efectuará:

- El riego periódico de los acopios, mediante la aplicación de una fina lluvia, que evite el arrastre de materiales por un riego intenso.
- Una siembra en superficie, mediante una mezcla de gramíneas y leguminosas autóctonas, que compense las pérdidas de materia orgánica y que cree un tapiz vegetal que aporte las condiciones necesarias para la subsistencia de la microfauna y microflora originales.
- Se realizarán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

Extendido de la tierra vegetal en las áreas a restaurar

Una vez finalizadas las obras, y como parte de las medidas de restauración, sobre las superficies que vayan a ser objeto de restauración de la vegetación y que carezcan de recubrimiento edáfico suficiente o que no sean de la calidad adecuada como para garantizar el arraigo de la vegetación, se extenderá una capa de tierra vegetal.

Las superficies objeto de restauración sobre las que, como mínimo, se prevé el extendido de tierra vegetal son:

- Taludes de plataforma.
- Embocaduras de túneles.
- Zonas de ocupación temporal.
- Zonas de vertedero temporales (zona llana y de taludes).

SUE06	Descompactación de suelos	Correctora

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que, a la finalización de las obras, se haya producido una compactación de suelo como consecuencia del desarrollo de las mismas, deberán realizarse las labores necesarias para proceder a la descompactación de los suelos, mediante subsolado o arado.

SUE07	Gestión de residuos	Correctora

Una adecuada gestión de residuos, llevada a cabo conforme a la legislación vigente, permitirá minimizar las afecciones sobre diversos elementos del medio, entre ellos, el suelo, pero también la hidrología, hidrogeología, paisaje, etc., por lo que esta medida, a pesar de que se presenta en este apartado, va a favorecer a la corrección de impactos en general.

Por lo que se refiere a la gestión de residuos, tal y como se habrá tenido que contemplar en el Plan de Gestión de Residuos ya mencionado, principalmente sobre la fase de construcción, se podrán generar y, por tanto, se deberán gestionar adecuadamente, las siguientes tipologías:

Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición establece el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En dicho RD se define "*Residuo de Construcción y Demolición*" (RCD) como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

A nivel de la CAPV, el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco, contribuyendo, entre otros aspectos, al desarrollo de la edificación sostenible que, sin menoscabo de la calidad y funcionalidad de los edificios, previene de forma significativa la generación de los residuos de construcción y demolición.

A fin de alcanzar los fines señalados en el Decreto, se establecen los requisitos que deberán cumplir las personas productoras y las poseedoras de residuos y materiales de construcción y demolición procedentes de obra mayor. Así mismo, el Decreto regula, entre otros aspectos, las actividades de valorización y eliminación de residuos de construcción y demolición, para cuyo desarrollo se requerirá autorización previa del órgano ambiental.

Acorde con esta legislación, en su Plan de Gestión de Residuos, el contratista adjudicatario de la obra primará, en primer lugar, el que la gestión de los materiales sobrantes se realice mediante su puesta en valor o reciclado, si es posible, tanto técnica, como medioambientalmente, en la propia obra y, en segundo lugar, priorizará la utilización de los residuos inertes producidos durante la fase de construcción en obras de restauración de áreas degradadas.

Para posibilitar esta valorización, los residuos de construcción y demolición procedentes de obra mayor deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, de acuerdo con la codificación de la lista europea de residuos:

a. Hormigón (LER 170101): 10 t.
b. Ladrillos (LER 170102), tejas y materiales cerámicos (LER 170103): 10 t.
c. Metal (LER 1704, seleccionando los dos últimos dígitos en función del metal de que se trate): en todos los casos.
d. Madera (LER 170201): en todos los casos.
e. Vidrio (LER 170202): 0,25 t.
f. Plástico (LER 170203): en todos los casos.
g. Papel y cartón (LER 200101): 0,25 t.
h. Yeso de falsos techos, molduras y paneles (LER 170802): en todos los casos.

Los residuos que tengan la consideración de peligrosos (tales como amianto, PCBs o alquitranes de hulla), deberán ser segregados del resto de residuos para proceder a su correcto tratamiento por una persona gestora autorizada de residuos peligrosos.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por la persona poseedora de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico o por razones de seguridad no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, la persona poseedora deberá encomendar la separación de fracciones a una persona gestora de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, la persona poseedora deberá obtener de la persona gestora de la instalación documentación acreditativa de que ésta ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

En caso de que no sea posible la reutilización de los residuos, estos deberán ser gestionados mediante gestor autorizado.

Gestión de aceites usados

Se define aceite usado como todo aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso al que se le hubiera asignado inicialmente. Se incluyen en esta definición, en particular, los aceites minerales usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, los aceites minerales usados de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan. En todo caso quedan incluidos en esta definición los residuos de aceites correspondientes a los códigos 13 01, 13 02, 13 03, 13 05 y 13 08 de la Lista Europea de Residuos (LER).

Los aceites usados se gestionarán y cumplirán las prescripciones indicadas en el *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados*. En este sentido, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista adjudicatario de la obra se convierte en productor de este tipo de residuos peligrosos.

A este respecto queda prohibido:

- Todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales.
- Todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Por otro lado, el contratista adjudicatario de la obra estará obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio de aceite de la maquinaria en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.).
- Efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y entregar el aceite usado a persona autorizada para su recogida.
- Efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y realizar él mismo, con la debida autorización, el transporte del aceite usado hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante las oportunas autorizaciones.

Si se opta por realizar los cambios de aceite en la propia obra, deberá realizarse imperativamente en un parque de maquinaria acondicionado a tal efecto; éste deberá contar con una balsa o foso de separación de los aceites y grasas. Para ello se habilitará un área específica acotada, impermeabilizada, que cuente con un sistema de recogida de efluentes para evitar la contaminación del suelo y de las aguas.

Este separador de grasas deberá taparse en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior del mismo sin la previa separación.

Gestión de residuos peligrosos

La *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* establece las pautas a seguir para una correcta gestión de los residuos peligrosos, incluyendo las normas básicas referentes a las obligaciones de los productores y gestores, y a las operaciones de gestión.

En dicha Ley, entre otros aspectos, se establecen que el productor u otro poseedor inicial de residuos, para asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, estará obligado a:

a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.

b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en la Ley.

c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, etc., así como las tierras y el balasto contaminados con aceites e hidrocarburos.

Para dar cumplimiento a la Ley, en relación con el almacenamiento, la mezcla y el etiquetado de residuos en el lugar de producción, el productor u otro poseedor inicial de residuos está obligado a:

1. Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder.

   La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses; en supuestos excepcionales, el órgano competente de CAPV., por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo.

   Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

2. No mezclar, ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.

Los aceites usados de distintas características cuando sea técnicamente factible y económicamente viable, no se mezclarán entre ellos ni con otros residuos o sustancias, si dicha mezcla impide su tratamiento.

3. Almacenar, envasar y etiquetar los residuos peligrosos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

Los residuos deberán ser retirados de la obra y gestionados por entidades autorizadas para la gestión de cada tipo de residuo; los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor.

Todas estas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

Recogida selectiva de residuos

La gestión independiente de cada tipo de residuo requiere su recogida y almacenamiento selectivos en función de su naturaleza. En este sentido el contratista adjudicatario de la obra queda obligado a:

- La instalación de un punto limpio, para el almacenamiento de residuos en contenedores.
- La recogida de los residuos de forma diferenciada por materiales, según la Lista Europea de Residuos (LER).
- La designación de zonas temporales, con contenedores de menor tamaño, cercanas a los tajos de obra, las cuales serán objeto de recogida periódica, según las necesidades, y los residuos transportados a la zona principal de almacenamiento donde serán retirados por los gestores transportistas autorizados.
- La designación de zonas de acopio para los residuos de gran volumen tales como residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones).
- El diseño de un plan de recogida *in situ* de los residuos diferenciados, que incluya medios materiales y humanos para su ejecución.
- La concienciación y formación en separación y gestión de residuos de todo el personal de obra incluyendo a los subcontratistas.
- La instalación de paneles informando sobre la separación selectiva de residuos y las zonas de recogida.

Almacenamiento de residuos y punto limpio

Tal y como se indica en el punto anterior, el contratista adjudicatario de la obra está obligado a designar y acondicionar zonas de acopio para el almacenamiento temporal de los residuos generados durante su período de permanencia en obra y hasta su gestión por gestor autorizado.

Para el almacenamiento de los residuos, deberá acondicionarse un punto limpio, de manera que el suelo esté impermeabilizado, con un sistema de retención de posibles derrames líquidos, y que cuente con techo y paredes que eviten la entrada de la lluvia en el interior del mismo, con dimensiones suficientes para albergar en su interior la totalidad de residuos que se estime van a generarse.

Dicho punto limpio contendrá un extintor de polvo (A/B/C) y un recipiente con sepiolita, para empapar los posibles derrames.

Estas zonas deben posibilitar el almacenamiento selectivo y seguro de la totalidad de los residuos generables en la obra.

Los residuos a almacenar en el punto limpio deberán ubicarse en contenedores estanco, los cuales deberán contar con etiquetas en las que se especifique de manera clara el tipo de residuos que han de contener. Como mínimo, el punto limpio deberá estar dotado de los siguientes contenedores:

- Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos no contaminados.
- Contenedor abierto para maderas.
- Contenedor abierto para neumáticos.

- Contenedores para residuos orgánicos.
- Contenedores cerrados para pilas alcalinas y pilas botón.
- Depósitos estancos preparados para residuos tóxicos, cada tipo de residuo peligroso (aceites usados, tierras contaminadas, trapos y papeles contaminados, etc.) se almacenará en depósitos independientes.

Para el acopio temporal de los residuos inertes de gran volumen, se destinarán zonas específicas, en lugares llanos, preferiblemente protegidos del viento, balizados (con objeto de limitar su superficie de ocupación) y señalizadas, indicando el tipo de residuo que debe ser acopiado en cada una de ellas.

Estará terminantemente prohibido el acopio de residuos fuera de las zonas y contenedores habilitados a tal efecto, así como el abandono tanto en el interior como en las inmediaciones de la obra.

SUE08	**Informe final de gestión de residuos**	**Correctora**

Tal y como especifica el Artículo 6 (*Acreditación de la correcta gestión de los residuos y de los materiales de construcción procedentes de obra mayor*) del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, a fin de acreditar la correcta gestión de los residuos generados en la obra mayor la persona productora de los residuos y de los materiales de construcción, deberá aportar un informe firmado por la dirección facultativa de la obra, que deberá elaborarse de acuerdo con el modelo que se especifica en el anexo III del Decreto, y que deberá ser verificado por una entidad independiente acreditada por el órgano ambiental, sin perjuicio de lo que se establece en la Disposición Transitoria Única del Decreto.

Las organizaciones que se encuentren inscritas en el Registro de organizaciones adheridas al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoria Medioambientales, EMAS, estarán exentas de la verificación externa señalada en el apartado anterior.

Adicionalmente, en el caso de que la actuación que genere los residuos conlleve la demolición de un edificio que haya soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre suelos contaminados, el mencionado informe final señalado en el apartado anterior podrá ser elaborado por las entidades acreditadas, de conformidad con lo dispuesto en la normativa de suelos contaminados.

El informe final deberá estar acompañado de la siguiente documentación:

a) Cuando las tierras y rocas no contaminadas se hayan destinado a la ejecución de un relleno, deberá presentarse copia de la licencia del Ayuntamiento correspondiente autorizándolo o copia de la autorización del órgano competente en el caso de las obras de infraestructura lineales de acuerdo con lo dispuesto en la normativa de la Comunidad Autónoma del País Vasco, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.

b) Los certificados acreditativos de la correcta gestión de los residuos, emitidos por las personas gestoras autorizadas a tal efecto o por las personas titulares de los rellenos autorizadas a las que se hayan destinado las tierras y rocas no contaminadas.

c) Declaración jurada de la cantidad y uso de los residuos valorizados y de los materiales de construcción y demolición utilizados *in situ*.

SUE09	**Instalación del parque de maquinaria**	**Preventiva**

Con el fin de proteger la calidad del suelo, se acondicionarán zonas destinadas a parques de maquinaria, los cuales se instalarán sobre estructura impermeable, en suelos de menor capacidad agrológica y mínima permeabilidad.

Para minimizar el riesgo de contaminación de suelos en los parques de maquinaria, se impermeabilizarán las superficies destinadas a tal efecto, dotando a las mismas de un sistema de recogida de efluentes que los dirija a un separador de hidrocarburos, el cual se tapará en su parte superior en épocas de lluvias, con objeto de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior sin la previa separación.

Los aceites y grasas recogidos en el separador de hidrocarburos se depositarán en los contenedores de residuos peligrosos correspondientes, para su gestión mediante gestor autorizado.

Cualquier actividad de mantenimiento de maquinaria (mantenimiento, repostaje, cambio de aceite, etc.) que tenga que hacerse en la zona de obra, deberá realizarse dentro de los límites de los parques de maquinaria.

SUE10	**Protocolo de actuación ante derrames accidentales**	**Preventiva**

En caso de que se produzca una avería de maquinaria que requiera, inevitablemente, su arreglo fuera del parque de maquinaria de manera urgente, previamente al inicio del arreglo de la avería se colocará un plástico que proteja el suelo, cubierto de sepiolita u otro material absorbente.

Tanto en estos casos, como en cualquier otro en el que se produzca un vertido accidental al terreno, se actuará inmediatamente, delimitando la zona de suelo afectada, construyendo una barrera de contención, con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo y retirando las tierras contaminadas y depositándolas en el contenedor de residuos peligrosos correspondiente (o realizando un tratamiento de biorremediación *in situ*).

En este sentido, hay que indicar que en el *Estudio Informativo de la VSF de Bilbao, Fase 1*, se ha contemplado la localización de depósitos de vertidos para este tipo de situaciones.

SUE11	**Protocolo de actuación en zonas incluidas en el inventario de emplazamientos con actividades potencialmente contaminantes del suelo de la CAPV**	**Preventiva**

Como ya se ha indicado en el apartado del inventario ambiental, en el ámbito de estudio existen varias ubicaciones en las que existen suelos incluidos en el "*Inventario de emplazamientos con actividades potencialmente contaminantes del suelo de la CAPV*".

Las actuaciones en estos emplazamientos estarán supeditadas a lo establecido en la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo y el R.D. 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

SUE12	**Control de calidad de tierras excedentarias de obra en zona portuaria**	**Preventiva**

Dado que los excedentes de excavación se van a gestionar a través del Puerto de Bilbao, periódicamente se deberán realizar analíticas de agua en la zona de deposición de estos excedentes, con el fin de garantizar que no se generan impactos residuales en las aguas marinas.

Si, como consecuencia de la deposición de los excedentes de las obras, las analíticas efectuadas no fueran conformes a la legislación en vigor, se deberá paralizar la deposición de dichos excedentes, procediendo a gestionarlos a través de vertedero autorizado.

9.7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

SUE13	**Actuación ante emergencias medioambientales**	**Preventiva**

En caso de que se produzca un accidente o avería de maquinaria que implique el derrame de productos contaminantes al suelo, se deberá actuar a la mayor brevedad posible, aplicando lo establecido en el Plan de Emergencia Medioambiental (ver la medida **GEN04**).

De forma genérica, análogamente al caso de la fase de construcción, ante situaciones de derrames por accidente en esta fase, se deberá proceder a contener el derrame, instalando barreras o dispositivos específicos que detengan la extensión de la contaminación.

Dependiendo de las características del accidente y de la magnitud del posible derrame o vertido, se colocará un plástico que proteja el suelo, cubierto de sepiolita

u otro material absorbente para evitar que se produzcan vertidos accidentales durante el mismo.

Las tierras que, como resultado de las obras llevadas a cabo, hubieran resultado contaminadas deberán ser retiradas y gestionadas a través de gestor autorizado.

9.8. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Las medidas que se indican seguidamente se han de aplicar a todas las actuaciones planteadas.

9.8.1. FASE PRE-OPERACIONAL

VEG01	**Minimización de las superficies de ocupación proyectadas**	**Preventiva**

Como primera medida para la protección de la vegetación autóctona, durante la fase de diseño de los proyectos se deberán plantear soluciones constructivas que minimicen la superficie de ocupación de terreno natural, de manera que los impactos negativos, tanto permanentes, como temporales, sobre la vegetación actual sean los mínimos imprescindibles.

VEG02	**Estudio en detalle de la vegetación**	**Preventiva**

Con el fin de proteger adecuadamente la vegetación potencialmente afectable por la ejecución del proyecto constructivo, previamente al inicio de la fase de obras, se deberá realizar un estudio detallado de vegetación, con el fin de detectar todas aquellas zonas en las que existe vegetación de alto valor ecológico y que, por tanto, deberían contar con un alto grado de protección a la hora de realizar las obras.

Este estudio de vegetación deberá contemplar aspectos como:

- Inventario de arbolado autóctono localizado en zona de obra o colindantes (exterior de galerías de emergencia, caminos de obra, parques temporales de maquinaria, etc).
- Identificación, en su caso, de flora amenazada ubicada en la zona de ubicación de infraestructuras auxiliares, sean permanente o temporales.
- Identificación de ejemplares que, no siendo especies amenazadas (o protegidas por la legislación vigente), posean un valor tal que sea necesario el establecimiento de medidas específicas.

- Detectar y cartografiar las áreas ocupadas por especies invasoras o con potencial invasor.

En base a los resultados de este estudio se establecerán las medidas preventivas y correctoras específicas necesarias para dar cumplimiento a la legislación vigente y a todos los requerimientos precisos para su adecuada protección. Estas medidas deberán contemplarse en todos los documentos contractuales de los respectivos proyectos constructivos.

VEG03	Redacción de proyectos de restauración vegetal	Correctora

Teniendo en cuenta los resultados del estudio de detalle de la vegetación que se acaba de mencionar en la medida precedente, con el fin de corregir los impactos sobre la flora autóctona, se redactarán proyectos específicos de restauración vegetal, en los que, como mínimo, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Las plantaciones irán destinadas regenerar los ecosistemas autóctonos, por lo que, a la hora de plantear los proyectos de restauración vegetal, únicamente podrán emplearse especies vegetales pertenecientes a la vegetación climácica del ámbito de estudio.
- En el proyecto se establecerá la metodología para la preparación del suelo para la plantación, de tal manera que se garantice la supervivencia de la vegetación.
- Con el fin de garantizar la supervivencia de las plantas, será preciso que, en el proyecto se establezcan mantenimientos de las plantaciones al menos durante los tres años siguiente a la ejecución de la obra (periodo de garantía).
- En los proyectos de restauración se establecerán medidas específicas para el control de las especies exóticas invasoras existentes en la zona a restaurar.

En caso de que las obras afecten temporalmente a cauces, una vez finalizadas éstas será necesario proceder a una restauración del bosque de ribera, por lo que se tendrán en cuenta los criterios técnicos que se especifican en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos [20], con el fin de conservar y recuperar el buen estado de los ríos potencialmente afectables por la VSF, minimizar los riesgos de inundación, potenciar su patrimonio cultural y fomentar el uso racional del espacio fluvial.

En cualquier caso, la redacción de estos proyectos deberá ser acorde con los condicionados impuestos para las zonas de servidumbre ferroviaria establecidos en el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario. Este aspecto debe tenerse especialmente presente a la hora de proponer la revegetación de las bocas de túneles.

9.8.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

VEG04	Control de la superficie de ocupación	Preventiva

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación y, por tanto, afectar lo mínimo imprescindible a la vegetación autóctona, al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección, en lo relativo a infraestructuras de ventilación, exterior de salidas de emergencia, caminos y zonas de instalaciones auxiliares temporales y permanentes, con objeto de que la maquinaria de obra circule y trabaje dentro de ellos, evitándose por todos los medios daños innecesarios a los terrenos limítrofes.

En relación con esta medida, se informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados.

La señalización empleada para el jalonamiento / cerramiento de la obra será retirada una vez finalizada la misma.

El Director de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.

VEG05	**Programación de la ejecución de movimientos de tierra**	**Preventiva**

Se deberán programar los movimientos de tierra, de tal manera que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.

Así mismo, se habrá de planificar correctamente la ejecución de los diferentes tajos de obra, de manera que se minimice la apertura de nuevos caminos de acceso a la obra, circunscribiéndose, siempre que sea factible, a la superficie definitiva de ocupación de la traza o de sus infraestructuras auxiliares definitivas.

VEG06	**Restricción del desbroce**	**Preventiva**

Los desbroces deberán realizarse de tal manera que se circunscriban exclusivamente a la zona de actuación y que, al mismo tiempo, se eviten daños innecesarios a los elementos vegetales de mayor valor ecológico y que habrán sido señalizados en la fase pre-operacional, en base al estudio de detalle de la vegetación (protección específica de ejemplares singulares o de individuos de flora amenazada, trasplante de ejemplares, etc.).

Si por alguna razón en la fase de construcción fuera necesaria la ocupación de terrenos con vegetación natural no contemplados durante la redacción de los respectivos proyectos constructivos, será preceptiva la realización de una prospección botánica intensiva en los mismos términos establecidos para la fase de diseño. En cualquier caso, la posible eliminación de vegetación autóctona en áreas no previstas en el proyecto deberá contar con el visto bueno de la Dirección Ambiental de la Obra y con el correspondiente permiso del departamento de Medio Ambiente de Diputación de Bizkaia.

VEG07	**Buenas Prácticas Ambientales para la protección de la vegetación colindante a las obras**	**Preventiva**

Durante la ejecución de los diferentes trabajos, se evitarán todas aquellas prácticas que puedan generar daños sobre la vegetación, tales como:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc. en árboles y arbustos.
- Encender fuego.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

Estas medidas se aplicarán a toda la zona de ocupación.

En relación buenas prácticas ambientales específicas para la prevención de daños sobre el arbolado, se aplicarán, como mínimo, las que seguidamente se especifican, sin perjuicio de lo establecido para la protección específica de vegetación:

- En las zonas en superficie, se debe asegurar la permeabilidad de los terraplenes que se diseñen en el entorno de los árboles cuya raíz quede cubierta con el relleno. Si también quedase cubierto el tronco, se colocará material permeable al aire y al agua alrededor del tronco hasta el límite de goteo de las hojas.
- Se marcarán los ejemplares arbóreos que deban ser cortados durante el desbroce, evitando marcar y cortar los existentes entre la línea exterior de desmontes y terraplenes y la línea de expropiación, si no está debidamente justificado por actuaciones que lo precisen.
- Aquellos ejemplares que no queden marcados y que deban permanecer tras las obras, pero se sitúen en el límite de éstas, deberán respetarse, rodeándose con protectores arbóreos o con un cercado eficaz para asegurar que no se afectan los troncos. Estos sistemas de protección se colocarán a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguarda de la parte aérea y del sistema radical.

- En el caso de que algún árbol quede afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas y el corte deberá protegerse con pasta selladora cicatrizante.

VEG08	**Control de dispersión de Especies vegetales Exóticas Invasoras por movimiento de tierras**	**Preventiva**

En el caso de que se hayan producido movimientos de tierras o desbroces en áreas ocupadas por Especies Exóticas Invasoras o con potencial invasor, los restos de éstas deberán ser adecuadamente tratados y gestionados, con el fin de evitar su dispersión.

Complementariamente, se realizará un seguimiento de los terrenos removidos y de las revegetaciones realizadas, para detectar la aparición de especies invasoras y, en caso de que se detecte su presencia, se deberá proceder a su erradicación y adecuada gestión de los restos vegetales resultantes.

También se deberá controlar el origen de las tierras y materiales a emplear en la restauración de terrenos, no siendo admisibles aquellas que pudieran contener propágulos de especies exóticas invasoras.

VEG09	**Ejecución de la restauración vegetal**	**Preventiva**

En las zonas exteriores, a medida que se vayan finalizando los tajos de obra, en aquellas zonas en los que estuviera previsto, se procederá a restauración vegetal, utilizando especies vegetales autóctonas.

Origen de la planta

Para la realización de estas labores, se priorizará la utilización de planta procedente de viveros de Bizkaia. Si esto no fuera posible y fuera necesario recurrir a viveros procedentes de otros ámbitos geográficos, se deberá garantizar que las plantas a utilizar pertenezcan a la vegetación climácica del ámbito de estudio.

Tratamientos fitosanitarios de la vegetación procedente de vivero

El contratista estará obligado a exigir al proveedor correspondiente que las plantas que se vayan a utilizar durante la restauración estén totalmente desprovistas de cualquier tipo de parásito o enfermedad de cualquier naturaleza, para lo cual, el contratista deberá solicitar los correspondientes certificados que garanticen este punto al proveedor de plantas.

En cualquier caso, los especímenes para revegetación deberán contar con el pasaporte fitosanitario, que garantice la inexistencia de riesgos fitosanitarios. El Pasaporte fitosanitario es el documento que garantiza que los vegetales, productos vegetales y otros objetos que los acompañan, han sido sometidos a los controles y/o tratamientos fitosanitarios que exige la normativa vigente y, por lo tanto, se encuentran libres de plagas de cuarentena.

El Real Decreto 58/2005 de 21 de enero establece, en su *Anexo V.A* los vegetales, productos vegetales y otros objetos que, por ser portadores de determinados organismos nocivos, deben ir acompañados de un Pasaporte fitosanitario, bien para todo el territorio de la Comunidad (Sección I) o bien para determinadas Zonas Protegidas (Sección II). Además, algunos vegetales o productos vegetales requieren Pasaporte Fitosanitario como consecuencia de las Medidas de emergencia de la Comisión.

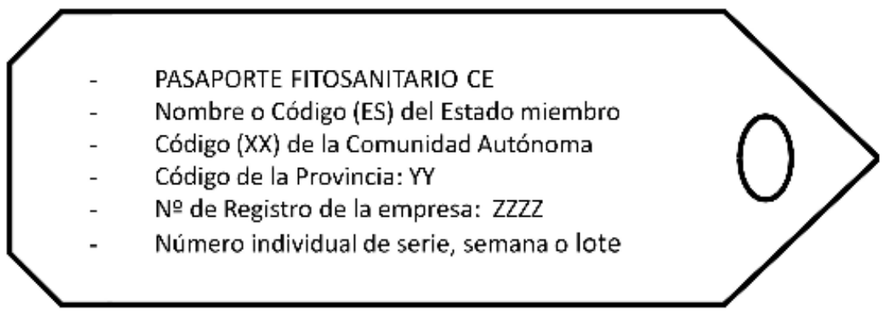


Figura 57. Pasaporte fitosanitario. Fuente: MAPAMA.

La ejecución de la restauración vegetal también podrá realizarse mediante la misma técnica de hidrosiembra ya especificada para prevenir la erosión en taludes (medida **GEO05**).

Época de plantación

La plantación deberá ejecutarse desde las primeras lluvias de otoño (mediados de octubre-noviembre) hasta mediado el invierno (febrero, como muy tarde), siempre que el suelo tenga suficiente tempero.

Las frondosas presentan crecimiento invernal de la raíz, por lo que, si es posible, la plantación se hará preferentemente en otoño, tras la caída de la hoja, para que así llegue la planta al verano con un buen sistema radical, lo que favorecerá un buen arraigo y crecimiento inicial y, en ningún caso, se procederá a realizar la plantación después del mes de febrero o antes de mediados de octubre.

Así mismo, los trabajos de preparación y de plantación deberán ser suspendidos cuando, debido a la falta de tempero, pueda originarse un fracaso de la plantación.

La plantación deberá realizarse nada más llegar las plantas al tajo. En caso de que esto no sea posible se deberán tomar medidas para proteger la planta contra el frío, el calor y la desecación, poniéndola en un lugar protegido y asegurándose de que los cepellones mantengan un mínimo de humedad.

Durante la época de lluvias, tanto los trabajos de preparación del terreno, como los de plantación, podrán ser suspendidos por la Dirección de Obra, cuando la pesadez del terreno lo justifique.

No se realizarán plantaciones en época de heladas, ni en condiciones de viento fuerte, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas, especialmente para aquellas que se presentan a raíz desnuda.

Ejecución de las plantaciones

Las plantaciones a realizar en el ámbito de este proyecto están destinadas a ayudar a la regeneración de la vegetación autóctona de la zona de influencia de las obras, por ello, no se considera oportuno utilizar una elevada densidad de plantación, ni un elevado número de especies diferentes, debido a que se pretende favorecer la regeneración natural del ecosistema y no la creación de un sistema “ajardinado”, en el cual la presencia masiva de ejemplares de plantas dificultaría la colonización natural del terreno.

Se podrán plantar ejemplares con raíz desnuda o con cepellón (con o sin contenedor), si bien, en condiciones especialmente difíciles para el arraigo de las plantas son preferibles las últimas (es decir, en terrenos muy pedregosos o especialmente secos, y también en las zonas en las que las condiciones climáticas permiten la existencia de actividad vegetativa durante todo el año).

La selección del tipo de plantaciones a realizar (a raíz desnuda o con cepellón) en cada tajo dependerá de las condiciones específicas de cada uno de ellos y de su disponibilidad en vivero, pero, en cualquier caso, se deberá seleccionar aquel tipo de plantación que ofrezca mayores posibilidades de éxito en cada caso y, en caso de duda, se utilizará preferentemente planta con cepellón.

Las características generales de estas dos tipologías de plantación son las siguientes:

- Plantación a **raíz desnuda**: consiste, como su propio nombre indica, en la plantación de cada ejemplar de forma que la raíz de la planta tenga contacto directo con el propio substrato del terreno en el que se va a introducir.
- La plantación manual de planta con **cepellón** (con o sin contenedor): consiste en la plantación de una especie con la raíz envuelta en un substrato. En el caso de ser planta en contenedor, a la hora de la plantación se debe eliminar el envase, con el fin de permitir la extensión de la raíz en el suelo (esto es fundamental, evidentemente, en el caso de que el contenedor no sea biodegradable). De esta manera se facilitará la aclimatación de la planta.

Para asegurar el éxito de la plantación se deberán seguir las siguientes directrices:

- Manejo de la planta: se deberá tratar cuidadosamente a la planta, cuidando todo el proceso de arranque o de extracción de la planta en el vivero, el embalaje, el transporte y el aviveramiento en la zona de obras.
- Época de plantación: con el fin de garantizar al máximo la supervivencia de la planta, la plantación, ya sea en contenedor o a raíz desnuda, imperativamente, se realizará siempre a savia parada.
- Forma de plantación: en todos los hoyos se asegurará que no existan bolsas de aire en el interior del perfil edáfico donde se ha de introducir la planta. Es

conveniente dejar pasar un cierto tiempo entre la ejecución de la preparación del terreno y la plantación.

La raíz de la planta debe de quedar siempre recta y nunca doblada, por lo que la profundidad u hoyo de plantación deberá realizarse de manera que albergue cómodamente todo el sistema radical de la planta. El cuello de la raíz de la planta quedará a unos 5 cm por debajo de la superficie del suelo. La parte aérea quedará vertical y liberada de terrones que puedan deformar o tapar las ramillas.

La plantación se realizará de forma manual y se ejecutará en período de parada vegetativa (en general de mediados de octubre a febrero) y con humedad suficiente en el suelo, desechando los días de heladas, fuertes vientos y períodos de suelo encharcado. Las heladas son bastante peligrosas, ya que se puede dañar la parte aérea de la planta y en estas condiciones el suelo se encuentra apelmazado, impidiendo un buen contacto de la tierra con el sistema radical.

En las plantaciones a raíz desnuda, se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el *pralinage*, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), lo que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias a nivel.

En el caso de la plantación de los ejemplares con cepellón, el cepellón debe estar sujeto de forma conveniente, con el fin de evitar que se agriete o se desprenda y, así mismo, se cuidará que el transporte hasta la obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón, lo cual podría ocasionar importantes daños a la planta, lo cual conllevaría que ésta fuera rechazada para su utilización en la plantación.

Colocación de tutores

Con el fin de favorecer al máximo el asentamiento de la revegetación, se considera necesario que los árboles a plantar estén protegidos mediante tutores.

Los tutores serán estacas de pino, cuya altura estará en consonancia con la de cada planta, estimándose que, al menos, tengan 0,80-100 cm. de largo. La madera utilizada para su elaboración deberá ser convenientemente tratada, de manera que esté garantizada la no existencia de patógenos de ningún tipo.

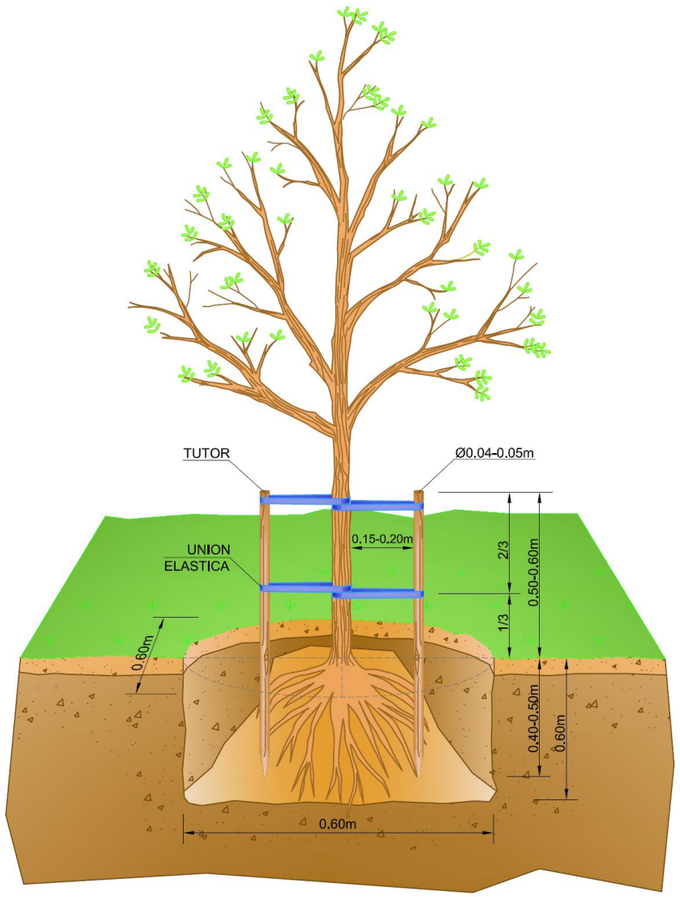


Figura 58. Esquema orientativo de plantación.

9.8.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

VEG10	Labores iniciales de mantenimiento de la vegetación	Correctora

En relación con la medida anterior, con el fin de garantizar el éxito de las revegetaciones realizadas, las labores de mantenimiento para las plantas se extenderán a lo largo de todo el periodo de garantía. Dentro de estas labores se incluirán los riegos, abonados, escardas, podas y todas aquellas que sean necesarias para garantizar el adecuado arraigo de la vegetación.

Riego

Se realizarán riegos de mantenimiento, tanto para las plantaciones, como para las superficies sembradas o hidrosembradas, de modo que se garantice el éxito de la siembra. Se pretende así únicamente mantener las plantas vivas y ayudar a que generen un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

Por ello, será preciso proporcionar agua en la cantidad necesaria a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado su arraigo. Así mismo, se realizará el riego posterior a la plantación, a realizar en época de déficit hídrico. El riego se realizará de modo que el agua atraviese el cepellón y que no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea. Los riegos se harán de tal manera que no descalcen las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, no se dañen los protectores de base, ni den lugar a erosiones del terreno. Los daños que se pudiera originar por una incorrecta ejecución de los riegos correrán a cargo del contratista, que deberá subsanarlos de forma inmediata.

Escarda

Después de la plantación, es prácticamente seguro que en el entorno del hoyo de cada planta aparezcan especies nitrófilas oportunistas, cuya presencia en las primeras etapas de desarrollo de los árboles o arbustos introducidos es negativa, ya que compiten con ellos por el agua y los nutrientes; por este motivo, se hace necesario el proceso de escarda.

La escarda, por tanto, consiste en la eliminación de dichas especies de herbáceas espontáneas que aparecen en el hoyo de plantación.

La escarda se realizará de forma manual y únicamente en aquellas zonas en las que el crecimiento de vegetación herbácea pueda competir con las plantas, desfavoreciendo su crecimiento, tanto las introducidas durante el periodo de revegetación, como los árboles o arbustos que hayan podido nacer de forma espontánea en las áreas restauradas.

A la hora de realizar esta tarea, se pondrá especial cuidado en no dañar los árboles y arbustos, tanto los introducidos durante el periodo de revegetación, como los autóctonos existentes de forma natural.

Las épocas favorables para la realización de la escarda se encuentran entre finales de otoño y mediados de primavera.

Binado

La bina es el proceso por el cual se remueve el terreno de cada hoyo, lo cual persigue conservar al máximo la humedad existente en los suelos, rompiendo la costra superficial para interrumpir los tubos capilares que directamente comunican con la superficie y que, por este motivo, favorecen la evaporación.

La operación de bina, así mismo, también permite la eliminación de pequeñas plantas que compiten por el agua y los nutrientes con las plantas introducidas en la revegetación.

La época más favorable para realizar binas se corresponde con mediados de primavera, y, salvo casos excepcionales, sólo se necesita realizar una por temporada.

Abonado y fertilización

El abonado se realizará cuando se aprecien dificultades en el crecimiento de la planta y desarrollos anómalos en las mismas.

VEG11	**Reposición de marras**	**Correctora**

Durante la fase de explotación, se verificará que los ejemplares de especies autóctonas que se hayan utilizado en los proyectos de restauración están vivos y, en caso de que se detecte una mortalidad superior al 20%, el contratista deberá proceder a la reposición de marras, utilizando, para ello especies autóctonas climácicas.

VEG12	**Control y gestión de Especies Exóticas Invasoras**	**Correctora**

Ante la aparición de ejemplares de Especies Exóticas Invasoras durante la fase de explotación, se procederá a la eliminación de las mismas, así como a la adecuada gestión de sus restos, de manera que se garantice que no estas especies no se dispersan hacia otras áreas.

9.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Para la protección de la fauna autóctona, se plantean las medidas que seguidamente se especifican.

9.9.1. FASE PRE-OPERACIONAL

En fase de diseño, se deberán plantear, como mínimo, las siguientes medidas.

FAU01	**Delimitación de zonas de protección de la fauna amenazada o de alto valor ecológico**	**Preventiva**

Se deberán delimitar las zonas de actuación que pueden interceptar Zonas de Distribución Preferente o hábitats específicos para especies animales de alto valor ecológico, como pueda ser el visón europeo (*Mustela lutreola*), potencialmente existente al norte del ámbito de estudio.

Estas áreas deberán quedar correctamente identificadas sobre cartografía para que, durante la fase de obras, éstas puedan ser correctamente balizadas.

9.9.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Además de las medidas ya comentadas para la protección de la vegetación, los suelos o la hidrología superficial, cuya aplicación también contribuye a minimizar o corregir los impactos que se puedan derivar sobre la fauna, serán de aplicación, como mínimo, las siguientes medidas específicas:

FAU02	**Restricciones temporales de las actividades de la obra**	**Preventiva**

Con objeto de minimizar la afección sobre especies de fauna amenazada, las actividades de obra relativas a despejes, desbroces, demoliciones, excavaciones, movimientos de tierra y, en general, todas aquellas generadoras de ruido o molestias para la fauna, se restringirán temporalmente durante los periodos de mayor sensibilidad para las diferentes especies estudiadas.

Así mismo, los trabajos más ruidosos, o que puedan generar más molestias sobre la fauna, deberán efectuarse fuera de las horas de mayor actividad biológica, es

decir, primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, durante toda la duración de las obras.

En el caso concreto del visón europeo (*Muestela lutreola*), se seguirá lo establecido en el Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela Lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas. (BOB 06/07/2006), de manera que cualquier plan o proyecto con repercusión apreciable, directa o indirecta, sobre la conservación o recuperación de la especie en las áreas de interés especial, ya se individualmente o en combinación con otros planes o proyectos, deberá ser sometido a informe preceptivo del Departamento de Agricultura, quién velará por una adecuada evaluación de sus repercusiones sobre los objetivos del Plan de Gestión del visón europeo.

FAU03	**Prevención de contaminación de cauces por especies invasoras**	**Preventiva**

Habida cuenta de que en la actualidad existe un peligro potencial de contaminación de las aguas de nuestros ríos con especies alóctonas (como, por ejemplo, el mejillón cebra, *Dreissena polymorpha*), y que, al mismo tiempo, resulta fundamental prevenir la transmisión del hongo *Aphanomyces astaci*, durante la realización de las obras que pudieran ser necesarias y cuenten con autorización en cauces o en sus inmediaciones se pondrá en práctica un protocolo de prevención de contaminación por especies invasoras, consistente en la desinfección de todos los materiales y herramientas a emplear durante los trabajos, con el fin de que el personal de la obra no se convierta en vector de transmisión involuntario de especies exóticas invasoras acuáticas. Para ello se seguirán las siguientes directrices:

- Los vehículos o maquinaria de obra nunca serán introducidos en el cauce del río, a menos que sea absolutamente imprescindible y, en estos casos, deberán contar con la preceptiva autorización de la Agencia Vasca del Agua.
- Después de realizados los trabajos en masas de agua en las que se conozca o se sospeche que exista mejillón cebra u otra especie invasora, todas las herramientas o materiales utilizadas en la obra o que hayan entrado en contacto el agua, serán inspeccionados y desinfectados antes de ser utilizados en otro tajo de obra.

En cuanto al equipo o materiales empleados (botas, guantes, herramientas, etc.), se tomarán las siguientes medidas específicas de prevención de la contaminación por organismos exógenos:

- Se inspeccionará visualmente todo el equipo, con el fin de eliminar restos visibles de animales o de vegetación acuática.
- Los guantes y demás material desechable se almacenarán temporalmente en una bolsa, para ser posteriormente depositados en el contenedor apropiado.
- Las herramientas que hayan sido introducidas en el agua del río se aclararán con abundante agua destilada.

  También serán convenientemente desinfectadas por fumigación con una solución desinfectante (lejía del 5%). En este caso, se tomarán las precauciones necesarias para que las aguas del lavado no vuelvan al medio acuático, evitando de esta manera afecciones a otros organismos.
- Se prestará especial atención a aquellas partes del equipo que puedan contener accidentalmente ejemplares de mejillón cebra u otras especies, como el dibujo de la suela de las botas, ganchos, tornillos, etc.

9.9.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación serán de aplicación, como mínimo, las siguientes medidas:

FAU04	**Minimización de contaminación lumínica**	**Preventiva**

La intrusión lumínica es un efecto que se produce cuando se emite luz en direcciones que exceden el área donde es necesaria, invadiendo zonas vecinas. Es un fenómeno que, en muchos casos, se asocia con infraestructuras lineales como la que nos ocupa.

La contaminación lumínica tiene efectos comprobados sobre la fauna nocturna. La actividad biológica a pleno sol es mínima, comparada con la que podemos encontrar desde el crepúsculo hasta el amanecer, es decir, que la fauna nocturna es más numerosa y precisa de la oscuridad para mantener sus funciones vitales.

Más del 90% de los insectos son de costumbres nocturnas y ven alterados sus hábitos nocturnos (reproducción, migración, etc.) por la presencia de potentes focos que rompen el ciclo natural del día y la noche

Por tanto, para minimizar la afección por la contaminación lumínica hacia la fauna (algunas aves, anfibios, murciélagos y mariposas nocturnas), en las zonas descubiertas del trazado (exterior de salidas de emergencia, galerías de ventilación, etc.) se seleccionarán sistemas de iluminación que minimicen la emisión lumínica hacia el cielo, teniendo en cuenta, así mismo, características tales como durabilidad, vida útil, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.

9.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS HÁBITATS Y LOS ESPACIOS NATURALES

Tanto durante la ejecución de las obras, como durante la fase de explotación, se podrían generar afecciones sobre los hábitats de interés comunitario, los cuales, como ya se ha mencionado, presentan un valor de conservación elevado; así mismo, también se podrían derivar impactos significativos sobre hábitats de importancia para la fauna protegida (en el ámbito de estudio se localizan cauces de importancia para el visón europeo -*Mustela lutreola*-) y, por lo que será preciso aplicar medidas para la protección de estos elementos del medio.

En este sentido, hay que señalar que todas las medidas de minimización de impactos ya comentadas, en especial, las indicadas para la protección de la vegetación, son también válidas para la protección de los hábitats y espacios naturales de interés de la zona; no obstante, seguidamente se indican unas medidas específicas de interés para la protección de los hábitats.

9.10.1. FASE PRE-OPERACIONAL

HAB01	**Determinación y balizamiento *in situ* de hábitats a proteger**	**Preventiva**

Ya se trate de HIC o hábitats relevantes para especies de fauna con figura de protección, antes del comienzo de las obras se deberán localizar *in situ* aquellos hábitats que, estando dentro del área de actuación, y en consonancia con los proyectos constructivos, deban ser protegidos de afecciones.

Estas zonas deberán ser balizadas, para garantizar que las obras no suponen un impacto irreversible sobre las mismas.

HAB02	**Diseño de proyectos de restauración específicos en las inmediaciones de HIC**	Preventiva

Para las zonas de obra más cercanas a las inmediaciones de HIC o de hábitats de interés para la fauna con figura de protección, se redactarán proyectos de restauración mediante los cuales se potencie la regeneración de estos hábitats, por lo que en su redacción habrán de tenerse en cuenta criterios como:

- Empleo de las especies vegetales más características del hábitat.
- Aplicación de medidas específicas para la recuperación de HIC afectados por la progresiva invasión de especies de plantas exóticas invasoras y, en el caso de zonas acuáticas, por la alteración de la dinámica hidráulica.
- Concienciar a expertos, gestores y público en general sobre la problemática de las especies exóticas invasoras y cómo afrontar su problemática.
- Mejora de las condiciones ambientales para especies de aves migratorias y de interés comunitario.
- Aplicar las mejores técnicas de restauración ambiental.
- Se deberá fomentar la conectividad entre diferentes hábitats, evitando la generación de zonas núcleo o “islas” desconectadas del resto de los hábitats de la zona.

9.10.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

HAB03	**Minimización de las emisiones de polvo**	Preventiva

En los tajos de obra cercanos a HIC o de hábitats de interés para la fauna protegida, con el fin de que la fisiología de las plantas, principales elementos constitutivos de los hábitats, no se vea negativamente afectadas por las obras, se deberán extremar las precauciones para minimizar la emisión de partículas de polvo.

Así mismo, en caso de que se detecte altos niveles de concentración de polvo en las hojas de la vegetación de estas zonas, se procederá a:

- Pulverización de agua sobre la vegetación afectada, con el fin de eliminar la mayor parte del material particulado depositado sobre sus hojas.
- Riego periódico de todos aquellos elementos que puedan generar emisiones de partículas en suspensión a la atmósfera, caminos de obra, acopio de materiales térreos, áreas de demolición y de movimientos de tierras, carga de los camiones que transporten materiales terrosos, etc., que se sitúen en las proximidades de los HIC.
- Reducción de la actividad que genere polvo durante los días con fuertes vientos en las proximidades de los HIC.
- Reducción de la velocidad de circulación de los vehículos en la zona de actuación de 20 a 10 Km/h, limitando, así mismo, el paso de los mismos por las inmediaciones de los HIC.

HAB04	**Restauración ambiental en las inmediaciones de HIC**	Preventiva

A la hora de realizar la restauración de zonas próximas a HIC, se podrá tener en cuenta el trabajo "*Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario*" [21].

La ejecución de la restauración ambiental en las inmediaciones de HIC o de hábitats de interés para la fauna protegida deberá realizarse de manera que se potencie la reintroducción de las especies vegetales propias de dichos hábitats, teniendo en cuenta lo especificado en los proyectos de restauración realizados en la fase pre-operacional.

Durante los procesos de restauración, se deberá prestar especial atención al control y erradicación de ejemplares especies exóticas presentes, cuidando, así mismo, de la gestión de los restos de las especies vegetales invasoras, con el fin de que un manejo inadecuado de los mismos no se convierta en un problema en otra zona.

La ejecución de esta medida debe ser coherente con lo especificado en la medida **VEG09**, Ejecución de la restauración vegetal.

9.11. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Entre las medidas específicas necesarias para la protección del paisaje, se pueden mencionar las siguientes:

9.11.1. FASE PRE-OPERACIONAL

PAI01	**Delimitación de paisajes singulares o sobresaliente**	**Preventiva**

Durante la fase de proyecto, se deberá proceder a revisar si en la zona de obras hubiera paisajes singulares o sobresalientes que, debido a sus características intrínsecas, deban protegerse o, en el peor de los casos, afectarse lo mínimo imprescindible.

La localización *in situ* de esta tipología de paisajes deberá llevar aparejada su ubicación sobre mapa, con el fin de acordar con los redactores de los proyectos constructivos de la traza ferroviaria a su paso por Ortuella y Abanto Zierbena la salvaguarda de estos paisajes.

PAI02	**Criterios generales para la integración paisajística de las obras**	**Preventiva**

La integración paisajística deberá realizarse con el fin de devolver a la zona de actuación unas condiciones visuales de la misma o mejor calidad paisajística que las existentes antes del comienzo de las obras.

Para ello, a la hora de realizar la restauración ambiental de las zonas exteriores afectadas por las obras, se deberán tener en cuenta las tipologías de unidades paisajísticas afectadas por la traza del ferrocarril. De esta manera, el modelo de restauración no deberá ser siempre necesariamente un paisaje totalmente natural, si el entorno está notablemente antropizado (como puede ser el caso de la zona urbana de Ortuella), debiendo diferenciarse, por tanto, los tratamientos específicos a aplicar para la protección y regeneración del paisaje en zonas urbanas o suburbanas, zonas seminaturales o zonas naturales.

Desde el punto de vista del relieve, se ha de proceder a remodelar la topografía alterada, de modo que se adecue lo más posible al entorno natural, pero, dado que esto no va a ser siempre posible, como criterio general se deberá intentar reducir las pendientes de los taludes generados.

9.11.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

PAI03	**Regeneración paisajística en zonas llanas y fondos de valle**	**Correctora**

En zonas llanas y en los fondos de los valles cercanos a zonas muy frecuentadas, es conveniente ocultar los taludes de la infraestructura ferroviaria, mediante la utilización de pantallas vegetales.

La posibilidad de realizar apantallamientos vegetales se da también cuando se trata de obstruir vistas poco atractivas o para restringir la visión desde el entorno de la propia infraestructura.

La necesidad de utilizar dichos apantallamientos como medida de integración paisajística se definirá en fases posteriores, teniendo en cuenta los usos del suelo y el carácter de la zona que atraviesa, evitando que la propia pantalla se configure como un elemento de intrusión visual.

PAI04	**Regeneración paisajística en taludes**	**Correctora**

En el modelado de los taludes deberán evitarse las morfologías planas, agresivas y demasiado artificiales, tendiendo a las formas blandas o de aspecto natural. Por ello, a efectos de su integración en el paisaje, conviene evitar los taludes planos y las aristas vivas para que los perfiles se vayan insertando progresivamente en el terreno; así, se dará prioridad a la adopción de perfiles irregulares y redondeados, fundamentalmente en los bordes.

La morfología resultante para taludes de desmonte y terraplén será preferentemente, y siempre que sea técnicamente viable, más tendida que 3H:2V, con objeto de evitar el atrincheramiento y favorecer la implantación y supervivencia de la vegetación.

Siempre que sea posible, se deberá cubrir la superficie del talud con materiales finos y con la tierra vegetal extraída de la propia traza, como en el caso de las correspondientes zonas exteriores de las salidas de emergencia.

PAI05	Regeneración paisajística en accesos de salidas de emergencia	Correctora

La ubicación de las plantaciones herbáceas o arbustivas (por ejemplo, las que sean de implantación en las zonas de los accesos de las salidas de emergencia) deberá ser coherente con los condicionantes establecidos para las zonas de servidumbre ferroviaria establecidas en el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.

En el caso de que no existan incompatibles para la implantación de vegetación con el mencionado RD, como criterio general para la restauración de las embocaduras de los túneles, se dará prioridad a la utilización de especies vegetales arbustivas pertenecientes a la vegetación climácica de la zona y, en caso de que, por cuestiones de seguridad no se puedan utilizar especies arbustivas, se procederá a la revegetación de las bocas de los túneles con plantas herbáceas, con el fin de reducir la incidencia visual de estas zonas, sobre carreteras, poblaciones y puntos panorámicos cercanos. En estos casos, también se considera adecuada la utilización del procedimiento, ya comentado, de hidrosiembra.

PAI06	Regeneración paisajística en caminos de acceso	Correctora

Para minimizar la afección al paisaje generable por los caminos de acceso a la obra, se aprovecharán como caminos de acceso, en la medida posible, la propia superficie a ocupar por la traza ferroviaria o sus salidas de emergencia asociadas.

Una vez terminadas las obras, en el caso concreto de los caminos de acceso realizados sobre la superficie de la traza y exclusivamente para dar servicio a la obra, se reintegrarán al terreno natural y se revegetarán, empleando especies arbóreas y arbustivas, salvo los que tengan una utilidad permanente, en cuyo caso, este hecho deberá estar convenientemente especificado en el proyecto constructivo.

PAI07	Acabado de superficies	Correctora

En el refino de los desmontes, conviene poner especial cuidado en no dejar surcos verticales con las palas de la maquinaria pesada.

Si apareciesen surcos de erosión antes de que el talud sea revegetado, dichos surcos deberán ser suavizados, mediante un laboreo horizontal ligero, lo cual, además, será especialmente importante para garantizar el éxito de las revegetaciones, dado que puede facilitar el arraigo de la vegetación. En el caso de que estos surcos no pudieran ser eliminados, deberán adoptarse medidas a más largo plazo, tales como la ejecución de bajantes.

En cualquier caso, se deberá evitar el excesivo refino de los taludes, con el fin de no provocar erosiones laminares y generar superficies totalmente lisas, que contrasten con la textura de los taludes naturales y en las que se dificulte la colonización posterior de la vegetación. En definitiva, se deberán refinar los taludes para eliminar materiales que pudieran desprenderse y, por tanto, ser un riesgo para la población o la fauna, pero no hacerlo en exceso para que así, se permita a la vegetación establecerse en los taludes.

9.12. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Con el fin de proteger el patrimonio histórico-cultural de la zona, se deberán aplicar, como mínimo, las medidas que seguidamente se especifican.

9.12.1. FASE PRE-OPERACIONAL

Durante esta fase, se han de plantear, como mínimo, las siguientes medidas:

PAT01	**Prospección arqueológica superficial**	**Preventiva**

Durante la redacción del proyecto de construcción, deberá realizarse una prospección arqueológica superficial y sistemática de las zonas en las que se prevé realizar actuaciones, así como del entorno más próximo a estos, con el fin de localizar elementos no inventariados hasta el momento y de comprobar el estado de los ya catalogados e inventariados.

Esta prospección deberá contar con el preceptivo Proyecto de Prospección Arqueológica Intensiva, redactado en las condiciones que estipula la Ley 7/1990, de 3 de julio, de Patrimonio Cultural Vasco, realizado por un arqueólogo competente y con experiencia en este tipo de actuaciones, y deberá ser autorizado por la autoridad competente en la materia.

Las zonas arqueológicas detectadas quedarán excluidas para la realización de la traza ferroviaria o para la localización de instalaciones auxiliares de obras (parques de maquinaria, viales de servicio, zonas de acopio, etc.).

Los resultados de esta prospección arqueológica deberán ser cartografiados y puestos en conocimiento de los redactores de los proyectos constructivos, con el fin de que su ubicación se tenga en cuenta a la hora de decidir el trazado ferroviario definitivo.

9.12.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

PAT02	**Control arqueológico a pie de obra**	**Preventiva**

Durante la ejecución de las obras se realizará una inspección arqueológica de todos los tajos de obra que supongan excavaciones y movimientos de tierras, lo cual posibilitará la detección de yacimientos no evidenciados con la aplicación de la medida anterior, para su registro y protección. Esta medida debe implicar, como mínimo, a un arqueólogo y al propio personal de obra.

La aparición durante la fase de control y seguimiento arqueológico de la obra de cualquier evidencia histórica o restos susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica y paleontológica, implicará la inmediata paralización del tajo de obra correspondiente, así como de comunicación inmediata al departamento de Patrimonio Cultural.

Los nuevos hallazgos deberán ser convenientemente balizadas y, así mismo, se procederá a informar al personal de obra sobre el modo de actuación para evitar daños al patrimonio histórico.

PAT03	**Señalización del trazado del Camino de Santiago**	**Preventiva**

El trazado del Camino de Santiago se ubica al norte del ámbito de estudio y, aunque no se prevé afección directa sobre el mismo, como medida preventiva, durante la duración de las obras se extremarán las precauciones en la confluencia de infraestructuras auxiliares (caminos de obra, zonas de acopio temporal de material, etc.) con el Camino de Santiago.

Así mismo, en caso de que fuera necesario, se deberá restringir al máximo el tránsito de maquinaria de obra por las inmediaciones del Camino de Santiago, procediéndose al balizado del mismo con material no perecedero. En todo caso, se deberá garantizar la transitabilidad de los peregrinos y peregrinas por él durante el transcurso de las obras, abriendo caminos transitorios, si fuera preciso, para garantizar la seguridad de sus usuarios y usuarias.

PAT04	**Balizamiento de elementos inventariados del patrimonio cultural**	**Preventiva**

Antes del inicio de la fase de construcción, los elementos del patrimonio cultural localizados en el ámbito de las obras deberán quedar convenientemente identificados y balizados, con el fin de garantizar que, durante la ejecución de las obras, no sufran daños.

PAT05	**Medidas específicas para la protección de elementos inventariados del patrimonio cultural**	**Preventiva**

Con el fin de garantizar la conservación de los elementos culturales existentes en el ámbito de actuación, para que mantengan sus valores históricos y arquitectónicos, no se permitirá la realización de ninguna actividad de obra que pudiera suponer una afección para su estado de conservación.

En caso de que, por accidente, algún elemento del patrimonio histórico-cultural sufriera algún daño como consecuencia de la ejecución de las obras, se deberán plantear inmediatamente medidas específicas (recatalogación del bien, traslado y reconstrucción en un sitio cercano, etc.), en coordinación con la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno Vasco y con el Departamento de Patrimonio Histórico de la Diputación Foral de Bizkaia.

9.12.3. *FASE DE EXPLOTACIÓN*

Durante esta fase no se prevé la aplicación de ninguna medida específica para la protección del patrimonio histórico-cultural, no obstante, si durante la realización de labores de mantenimiento se detectaran indicios de nuevos elementos arqueológicos, habrá de procederse según lo especificado en la medida "**PAT02**. Control Arqueológico a Pie de Obra".

9.13. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Por lo que se refiere a la protección del medio socioeconómico, las medidas a plantear son las que seguidamente se indican.

9.13.1. *FASE PRE-OPERACIONAL*

SOC01	**Diseño de medidas de permeabilidad territorial**	**Preventiva**

Los proyectos constructivos diseñarán medidas específicas para garantizar la permeabilidad territorial al paso de la ciudadanía, contemplando, por tanto, la reposición de carreteras, caminos y otras vías afectadas por el efecto barrera del trazado ferroviario, mediante la inclusión de pasos superiores y restitución de los mismos, de forma que se asegure el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio.

Así mismo, en los proyectos también se diseñarán medidas específicas que garanticen a la ciudadanía el mantenimiento en todo momento de los servicios afectados (redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, alumbrado, riego, etc.).

9.13.2. *FASE DE CONSTRUCCIÓN*

SOC02	**Control de la superficie de ocupación**	**Preventiva**

Se controlará en todo momento que la superficie de ocupación de la obra no afecta a parcelas de terreno no previstas en los correspondientes proyectos constructivos.

SOC03	**Mantenimiento de servidumbres, servicios y de la permeabilidad territorial**	**Correctora**

La reposición de servidumbres y de servicios y cuantos puedan sufrir algún tipo de alteración durante las fases de construcción o de explotación, se realizará manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación, así como con los ayuntamientos afectados. De esta manera se optimiza, por un lado, el número de pasos, minimizando la longitud de los recorridos y la ocupación de

terrenos que conlleva dicha reposición y, por otro lado, se asegura la continuidad de los servicios de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, etc.

Los desvíos de servidumbres, sean provisionales o permanentes, se señalizarán adecuadamente.

Se elaborará un plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos. Toda la zona de obra estará perfectamente señalizada con el fin de evitar cualquier accidente. En los cruces de obra con carreteras asfaltadas de cualquier entidad estarán presentes, por lo menos, dos operarios informando a los usuarios de salida de camiones, etc.

SOC04	**Control de los movimientos de maquinaria**	**Preventiva**

Con objeto de evitar que los movimientos de maquinaria afecten a las superficies exteriores a las obras (parcelas agrícolas, ganaderas, forestales, etc.), éstos deberán restringirse a los caminos de obra seleccionados para tal fin.

Las dimensiones de dichos caminos deberán ser tales que se evite la invasión por parte de la maquinaria de las parcelas aledañas.

En caso de que los movimientos de maquinaria se vieran dificultados por falta de espacio en algún punto concreto y existiera riesgo de deterioro de las parcelas más próximas al vial, se procederá a señalar con banderines la trayectoria a seguir. Si a pesar de estas medidas fuera inevitable el deterioro, se procederá a la restauración de los daños o a su indemnización, siempre con el consentimiento previo de los propietarios.

SOC05	**Control del ruido durante la ejecución de las obras**	**Preventiva**

Durante la ejecución de las obras de realizarán mediciones periódicas de ruido en las zonas más cercanas a la población.

En caso de que los niveles de ruido generados por las actividades de obra, de acorde a la normativa municipal, fueran inadmisibles, se procederá a corregir la situación, sea mediante la modificación de los turnos de trabajo, sea mediante la instalación de pantallas anti-ruido temporales u otras medidas que, consensuadas con la Dirección Ambiental de Obra, pudieran ser de igual eficacia.

9.13.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

SOC06	**Control de emisión de ruido debidas al paso de trenes**	**Preventiva**

Durante la fase de explotación se colocarán y mantendrán en adecuado estado de conservación sistemas de control de ruido a lo largo del trazado ferroviario a su paso por Ortuella y Abanto Zierbena, con el fin de que se puedan realizar mediciones periódicas de ruido en las zonas más cercanas a la población, especialmente en las inmediaciones de las salidas de emergencia.

En caso de que los niveles de ruido, de acorde a la normativa municipal, fueran inadmisibles, se procederá a corregir la situación, instalando sistemas de protección anti-ruido.

9.14. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Adicionalmente a las medidas preventivas y correctoras que se han planteado hasta el momento, durante la fase de construcción y/o explotación se plantea la realización de las siguientes medidas compensatorias.

COM01	**Eliminación de especies vegetales invasoras**	**Compensatoria**

Para potenciar la regeneración del hábitat en zonas afectadas por la presencia de EEI, se llevará a cabo la erradicación de EEI vegetales en el ámbito de la traza ferroviaria (área de influencia de 400 metros de ancho). Para ello, habrá que localizar zonas que estén afectadas por presencia de especies vegetales invasoras (*Cortaderia selloana*, *Fallopia japonica* o *Arundo donax*, entre otras), para, a posteriori, proceder a su eliminación.

COM02	**Creación de un humedal para potenciar anfibios y aves acuáticas.**	**Compensatoria**

Con el objetivo de regenerar alguna zona abandonada de alguno de los municipios de Ortuella y Abanto Zierbena, se puede crear un humedal, dotándolo de paneles informativos para favorecer la reintroducción de especies de anfibios y generar asimismo una zona de descanso e invernada para las aves acuáticas.

COM03	**Recuperación de hábitats para especies protegidas**	**Compensatoria**

En el caso de que durante la ejecución de las obras se afecte de manera significativa a algún HIC, para compensar su pérdida o, en su defecto, para mejorar el hábitat para taxones en situación crítica[5], y siguiendo la filosofía de protección y mejora promovida en la Orden TEC/1078/2018, se plantea que, el correspondiente proyecto constructivo localice áreas de interés para el visón europeo (*Mustela lutreola*) en el arroyo Granada, preferentemente en los municipios directamente afectados por las obras, con el fin de que, mediante el correspondiente proyecto de restauración, se lleven a cabo tareas de regeneración del hábitat para esta especie, con el fin de potenciar la recuperación de este taxón.

9.15. RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS

Seguidamente se presenta una tabla en la que quedan resumidas todas las medidas que se acaban de presentar.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E
	GEN01	Equipo medioambiental de la obra	Preventiva	X	X	
	GEN02	Ubicación de instalaciones auxiliares	Preventiva	X	X	X
	GEN03	Programación de la obra	Preventiva	X		
	GEN04	Diseño de un Plan de Emergencia Medioambiental	Preventiva	X		
	GEN05	Puesta en marcha del Plan de Emergencia Medioambiental	Correctora		X	X
	GEN06	Diseño de Proyectos de Restauración Ambiental	Correctora	X		
	GEN07	Ejecución de la Restauración Ambiental	Correctora		X	
	GEN08	Limpieza final de los tajos de obra	Correctora		X	
	GEN09	Diseño y puesta en marcha de una Red de Control Ambiental	Preventiva	X	X	X
	GEN10	Manual de Buenas Prácticas Ambientales	Preventiva		X	X
	GEN11	Gestión de excedentes de excavación			X	
Clima y Atmósfera	AIR01	Utilización de toldos para el transporte de material pulverulento	Preventiva		X	
Clima y Atmósfera	AIR02	Riego de superficies pulverulentas	Preventiva		X	
Clima y Atmósfera	AIR03	Limitación de la velocidad en zona de obras	Preventiva		X	
Clima y Atmósfera	AIR04	Ubicación de acopios de material pulverulento	Preventiva		X	
Clima y Atmósfera	AIR05	Instalación de lava-ruedas	Preventiva		X	
Clima y Atmósfera	AIR06	Revegetación temprana en zonas con riesgo manifiesto de erosión	Preventiva		X	
Clima y Atmósfera	AIR07	Movimiento de vehículos y maquinaria de obra	Preventiva		X	
Clima y Atmósfera	AIR08	Optimización del uso de la maquinaria	Preventiva		X	
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU01	Establecimiento de Prescripciones técnicas medioambientales para fuentes generadoras de ruido y vibraciones	Preventiva	X		
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU02	Estudios acústicos y vibratorios de detalle	Preventiva	X		
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU03	Procedimiento de carga y descarga	Preventiva		X	
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU04	Priorización de las mejores técnicas disponibles en cuanto a maquinaria de obra	Preventiva		X	
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU05	Mantenimiento de vehículos	Preventiva		X	
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU06	Restricción de la duración de la jornada laboral	Preventiva		X	
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU07	Limitación de velocidad en zona de obras	Preventiva		X	
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU08	Organización de los parques de maquinaria	Preventiva		X	
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU09	Instalación de pantallas temporales de protección acústica	Correctora		X	
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU10	Optimización del uso de la maquinaria	Preventiva		X	
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU11	Control de vibraciones en fase de obra	Preventiva			
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU12	Instalación de material aislante frente a ruido	Pre			X

[5] *Orden TEC/1078/2018, de 28 de septiembre, por la que se declara la situación crítica de Cistus heterophyllus carthaginensis, Lanius minor, Margaritifera auricularia, Marmaronetta angustirostris,* ***Mustela lutreola****, Pinna nobilis y Tetrao urogallus cantabricus en España, y se declaran de interés general las obras y proyectos encaminados a la recuperación de dichos taxones.*

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU13	Realización de controles periódicos de ruido	Preventiva			X
Geología, Geomorfología y L.I.G.	GEO01	Optimización de movimientos de tierra y reutilización de excedentes	Preventiva	X		
Geología, Geomorfología y L.I.G.	GEO02	Diseño de la morfología del trazado	Preventiva	X		
Geología, Geomorfología y L.I.G.	GEO03	Delimitación de la superficie de actuación	Preventiva		X	
Geología, Geomorfología y L.I.G.	GEO04	Control de los movimientos de tierra	Preventiva		X	
Geología, Geomorfología y L.I.G.	GEO05	Ejecución de los proyectos de restauración morfológica de los terrenos	Correctora		X	
Geología, Geomorfología y L.I.G.	GEO06	Control del estado de drenajes	Preventiva			X
Geología, Geomorfología y L.I.G.	GEO07	Control de la evolución de las revegetaciones	Preventiva			X
Hidrología superficial e hidrogeología	HID01	Diseño de estructuras de drenaje	Preventiva	X		
Hidrología superficial e hidrogeología	HID02	Diseño de vados provisionales para cauces	Preventiva	X		
Hidrología superficial e hidrogeología	HID03	Estudios de inundabilidad	Preventiva	X		
Hidrología superficial e hidrogeología	HID04	Estudios hidrogeológicos	Preventiva	X		
Hidrología superficial e hidrogeología	HID05	Gestión de autorizaciones	Preventiva		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID06	Mantenimiento de caudales ecológicos	Preventiva		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID07	Ubicación de instalaciones auxiliares en relación con los cauces	Preventiva		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID08	Instalación de barreras de retención de sedimentos	Preventiva		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID09	Instalación de balsas de decantación	Preventiva		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID10	Instalación de puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras	Preventiva		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID11	Construcción de vados provisionales en cauces	Preventiva		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID12	Gestión de los sólidos procedentes de las aguas del proceso de excavación de túneles			X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID13	Protocolo de actuación ante vertidos accidentales que afecten a la hidrología superficial	Correctora		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID14	Protocolo de actuación ante vertidos accidentales que afecten a la hidrología subterránea	Correctora		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID15	Mantenimiento del funcionamiento hidráulico y de calidad de las aguas subterráneas	Preventiva		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID16	Gestión de aguas residuales	Preventiva		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID17	Retirada de vados provisionales	Correctora		X	
Hidrología superficial e hidrogeología	HID18	Control de calidad de agua subterránea y de niveles piezométricos	Preventiva			X
Suelos	SUE01	Establecimiento de prescripciones técnicas para la conservación de tierra vegetal	Preventiva	X		
Suelos	SUE02	Redacción de Estudios de Gestión de Residuos para los proyectos constructivos y Estudios de Ruina	Preventiva	X		
Suelos	SUE03	Protección de suelos de alta calidad agrológica	Preventiva	X		
Suelos	SUE04	Redacción del Plan de Gestión de Residuos	Correctora	X		
Suelos	SUE05	Acondicionamiento y reutilización de tierra vegetal	Correctora		X	
Suelos	SUE06	Descompactación de suelos	Correctora		X	
Suelos	SUE07	Gestión de residuos	Correctora		X	
Suelos	SUE08	Informe final de gestión de residuos	Correctora		X	
Suelos	SUE09	Instalación del parque de maquinaria	Preventiva		X	
Suelos	SUE10	Protocolo de actuación ante derrames accidentales	Preventiva		X	
Suelos	SUE11	Protocolo de actuación en zonas incluidas en el inventario de emplazamientos con actividades potencialmente contaminantes del suelo de la CAPV	Preventiva		X	
Suelos	SUE12	Control de calidad de tierras excedentarias en zona portuaria	Preventiva		X	
Suelos	SUE13	Actuación ante emergencias medioambientales	Preventiva			X
Vegetación	VEG01	Minimización de las superficies de ocupación proyectadas	Preventiva	X		
Vegetación	VEG02	Estudio en detalle de la vegetación	Preventiva	X		
Vegetación	VEG03	Redacción de proyectos de restauración vegetal	Correctora	X		
Vegetación	VEG04	Control de la superficie de ocupación	Preventiva		X	
Vegetación	VEG05	Programación de la ejecución de movimientos de tierra	Preventiva		X	
Vegetación	VEG06	Restricción del desbroce	Preventiva		X	
Vegetación	VEG07	Buenas Prácticas Ambientales para la protección de la vegetación colindante a las obras	Preventiva		X	
Vegetación	VEG08	Control de dispersión de Especies vegetales Exóticas Invasoras por movimiento de tierras	Preventiva		X	
Vegetación	VEG09	Ejecución de la restauración vegetal	Preventiva		X	
Vegetación	VEG10	Labores iniciales de mantenimiento de la vegetación	Correctora			X
Vegetación	VEG11	Reposición de marras	Correctora			X
Vegetación	VEG12	Control y gestión de Especies Exóticas Invasoras	Correctora			X
Fauna	FAU01	Delimitación de zonas de protección de la fauna amenazada o de alto valor ecológico	Preventiva	X		
Fauna	FAU02	Restricciones temporales de las actividades de la obra	Preventiva		X	
Fauna	FAU03	Prevención de contaminación de cauces por especies invasoras	Preventiva		X	
Fauna	FAU04	Minimización de contaminación lumínica	Preventiva		X	
Hábitats y espacios naturales de interés	HAB01	Determinación y balizamiento *in situ* de hábitats a proteger	Preventiva	X		
Hábitats y espacios naturales de interés	HAB02	Diseño de proyectos de restauración específicos en las inmediaciones de HIC	Preventiva	X		
Hábitats y espacios naturales de interés	HAB03	Minimización de las emisiones de polvo	Preventiva		X	
Hábitats y espacios naturales de interés	HAB04	Restauración ambiental en las inmediaciones de HIC	Preventiva		X	
Paisaje	PAI01	Delimitación de paisajes singulares o sobresaliente	Preventiva	X		
Paisaje	PAI02	Criterios generales para la integración paisajística de las obras	Preventiva	X		
Paisaje	PAI03	Regeneración paisajística en zonas llanas y fondos de valle	Correctora		X	
Paisaje	PAI04	Regeneración paisajística en taludes	Correctora		X	
Paisaje	PAI05	Regeneración paisajística en accesos de salidas de emergencia	Correctora		X	
Paisaje	PAI06	Regeneración paisajística en caminos de acceso	Correctora		X	
Paisaje	PAI07	Acabado de superficies	Correctora		X	
Patrimonio cultural	PAT01	Prospección arqueológica superficial	Preventiva	X		
Patrimonio cultural	PAT02	Control arqueológico a pie de obra	Preventiva		X	
Patrimonio cultural	PAT03	Señalización del trazado del Camino de Santiago	Preventiva		X	
Patrimonio cultural	PAT04	Balizamiento de elementos inventariados del patrimonio cultural	Preventiva		X	
Patrimonio cultural	PAT05	Medidas específicas para la protección de elementos inventariados del patrimonio cultural	Preventiva		X	
Medio socio-económico	SOC01	Diseño de medidas de permeabilidad territorial	Preventiva	X		
Medio socio-económico	SOC02	Control de la superficie de ocupación	Preventiva		X	
Medio socio-económico	SOC03	Mantenimiento de servidumbres, servicios y de la permeabilidad territorial	Correctora		X	
Medio socio-económico	SOC04	Control de los movimientos de maquinaria	Preventiva		X	
Medio socio-económico	SOC05	Control de emisión de ruido durante la ejecución de las obras	Preventiva		X	
Medio socio-económico	SOC06	Control de emisiones de ruido debidas al paso de trenes	Preventiva			X
Medidas Compensatorias	COM01	Eliminación de especies vegetales invasoras	Compensatoria		X	X
Medidas Compensatorias	COM02	Creación de un humedal para potenciar anfibios y aves acuáticas.	Compensatoria		X	X
Medidas Compensatorias	COM03	Recuperación de hábitats para especies protegidas	Compensatoria		X	

Tabla 137. Resumen de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas para la VSF P: "Fase Pre-operacional", C: "Fase de Construcción", E: "Fase de Explotación"

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

10.1. CONSIDERACIONES PARA EL ADECUADO DESARROLLO DEL PVA

10.1.1. OBJETO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras propuestas en el presente Estudio de Impacto, con el fin último de conseguir una adecuada protección medioambiental del ámbito del proyecto y de sus inmediaciones. De forma pormenorizada, un PVA debe permitir:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en este Estudio de Impacto Ambiental, tanto durante la fase de construcción, como durante la fase de explotación del proyecto, así como la adecuación de las mismas a los criterios establecidos en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- Verificar que los materiales utilizados para llevar a cabo las medidas preventivas, correctoras o compensatorias de este EsIA, tales como aportes de tierra, plantas, agua, etc., son adecuados para llevar a cabo la protección ambiental del territorio por el que ha de discurrir la VSF
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en este EsIA y, cuando dichas medidas no surtan los efectos oportunos, determinar las causas y establecer las medidas adicionales necesarias para corregir la situación detectada.
- Detectar impactos no previstos en este EsIA y establecer las medidas adecuadas para prevenirlos, minimizarlos o corregirlos.
- Realizar un informe periódico (anual) durante un plazo mínimo de tres años, contados desde la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.
- Definir el tipo de informes y la frecuencia para elaboración y remisión al Órgano Ambiental.

También hay que señalar que el grado de desarrollo del PVA debe realizarse en concordancia con el estadio en el que se encuentra el proyecto, de manera que el grado de concreción del presente PVA se ha adecuado a un Estudio Informativo. Una vez se elabore el proyecto constructivo, el PVA deberá contar con un mayor nivel de detalle en los aspectos relativos a lugares y tipo de muestreo en cada caso, toma de datos, frecuencia para la realización de los controles, metodologías para realizar dichos controles, tratamiento de los datos, etc.

En definitiva, la correcta ejecución del PVA resulta fundamental para conseguir que todo lo expuesto en el presente Estudio sirva verdaderamente para la protección medioambiental de la zona afectada por las obras. Por ello, el PVA debe proponer aspectos como:

- Una programación para la realización de todas las tareas de control previstas.
- Metodologías para la toma de datos y tratamiento de los mismos.
- Y, siempre que sea preciso, medidas de actuación ante impactos que no hayan podido ser previstos en este Estudio de Impacto Ambiental.

Teniendo en cuenta lo que se acaba de indicar, a continuación, se describe el PVA diseñado, tanto para la fase de construcción, como para la fase de explotación.

En caso necesario, además de los estudios y análisis que se señalan, se deberán realizar aquellos otros específicos cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

10.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES OBJETO DEL P.V.A.

Los elementos ambientales que, como mínimo, deberán contemplarse durante la ejecución del PVA son los ya especificados en apartados precedentes, es decir:

Cod. del Elemento	Elemento Ambiental
EA01	Clima
EA02	Atmósfera
EA03	Condiciones acústicas
EA04	Geología y geomorfología
EA05	Hidrología superficial
EA06	Hidrogeología
EA07	Suelos
EA08	Vegetación
EA09	Fauna
EA10	Hábitats
EA11	Espacios naturales de interés
EA12	Paisaje
EA13	Patrimonio cultural
EA14	Medio socioeconómico
EA15	Condiciones de inundabilidad

Tabla 138. Elementos ambientales a controlar durante la ejecución del PVA.

10.1.3. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL P.V.A.

El **responsable de la ejecución de todos los contenidos especificados en el PVA será el contratista de la obra**, para ello, contará con un equipo adecuado que se encargue de hacer todas aquellas labores que sean precisas, con el fin de garantizar que los objetivos del PVA se cumplen en su totalidad.

En este sentido el Contratista de la obra, nombrará un **Responsable Técnico de Medio Ambiente**, que **será el responsable de la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias**, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas de los proyectos constructivos, y de proporcionar a la Administración la información necesaria en relación con el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra y registrar en él la información que más adelante se detalla.

El Responsable Técnico de Medio Ambiente del contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra Medioambiental toda aquella información que ésta le solicite y que fuera precisa para verificar que el PVA ejecutado por el contratista se está llevando a cabo adecuadamente.

10.1.4. SEGUIMIENTO DE LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL P.V.A.

El **promotor del proyecto nombrará una Dirección Ambiental de Obra** (DAO) que se responsabilizará de verificar que el PVA se ejecuta adecuadamente por parte del contratista de la obra. También realizará la redacción de los informes ambientales periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y se encargará de su remisión al Órgano Ambiental.

Dada la naturaleza de la obra, el DAO contará con una asistencia técnica medioambiental, conformada por especialistas en diversos campos, según se requiera en cada momento; así, por ejemplo, este equipo podrá estar conformado por:

- Especialista en hidrología e hidrogeología: encargado de controlar el adecuado cumplimiento de todos los aspectos relacionados con estos dos factores ambientales.
- Especialista en suelos y suelos contaminados: encargado de vigilar todos los aspectos relacionados con estos dos factores ambientales y las medidas de restauración e integración paisajística.
- Especialista en fauna: encargado del seguimiento del cumplimiento de los aspectos de ejercer efectos sobre la fauna.
- Especialista en ruido y vibraciones: encargado de vigilar todos los aspectos relacionados con ruido y vibraciones y de comprobar la eficacia de las medidas propuestas tanto en fase de obra como de explotación.
- Especialista en arqueología: encargado de realizar el control y seguimiento de las posibles afecciones al patrimonio cultural y la eficacia de las medidas propuestas.

10.1.5. ESTRUCTURA METODOLÓGICA DEL PVA

La correcta ejecución del PVA por parte del contratista de la obra implicará, como mínimo, la realización de las siguientes dos tareas principales:

TAREA 1. VERIFICACIÓN DE LA APARICIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISTOS.

Mediante la realización de esta tarea se deberá comprobar que los impactos previstos en el presente EsIA verdaderamente se están produciendo en alguno de los tajos de obra de la VSF

Los posibles impactos no previstos y que se generen durante la construcción de las obras o en la fase de explotación, así como aquellos que, a su vez, pudieran derivarse de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras (impactos residuales), serán objeto de descripción y evaluación a fin de aplicar las correspondientes medidas de corrección que los eliminen o al menos, los minimicen.

TAREA 2. VERIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN Y EFICACIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Mediante esta tarea se procederá a verificar que las medidas preventivas y correctoras para los impactos planteadas en este EsIA sean verdaderamente eficaces y, en su defecto, a diseñar otras medidas más apropiadas. Para ello, dentro del P.V.A. se contemplarán los siguientes aspectos:

- Determinación del **momento específico en el que deben aplicarse las medidas** preventivas, protectoras o correctoras.
- **Criterios para la valoración de la idoneidad y eficacia de las medidas** preventivas, protectoras o correctoras previstas, respecto a los impactos realmente aparecidos.
- **Niveles de referencia para verificar el éxito** de la medida preventiva, correctora o protectora.

En caso de que durante la ejecución del PVA se detecte que alguna de las medidas planteadas no ha sido suficiente para proteger el elemento del medio de que se trate, se deberán determinar medidas preventivas, protectoras o correctoras adicionales.

10.2. TAREA I. VERIFICACIÓN DE LA APARICIÓN DE IMPACTOS

Como se ha indicado, en esta fase, el Responsable Técnico de Medio Ambiente del contratista procederá a verificar qué impactos se están produciendo en cada uno de los tajos de obra y, lo que, teniendo en cuenta los diferentes impactos ya mencionados en apartados precedentes, se concretará en:

10.2.1. IMP01. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE E IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL CLIMA

Para verificar que este impacto se produce, se deberán utilizar los siguientes indicadores:

Indicador	**Presencia de polvo y partículas sedimentables en la atmósfera**
Se deberá verificar si verdaderamente las obras originan un deterioro de la calidad del aire, derivada, principalmente, de la producción de polvo en suspensión generada por las excavaciones, movimientos de tierras y por el propio tráfico de maquinaria pesada por los diferentes tajos de obra. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación del terreno (ACC06), Ejecución de Rellenos (ACC07)
Medida de control	Colector de materia sedimentable y análisis en laboratorio de partículas (PM_1, $PM_{2,5}$, PM_{10})
Referencia	Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
Momento de aplicación	Durante el funcionamiento de la maquinaria y durante la ejecución de tajos de obra generadores de polvo y partículas.
Zona	Traza de la infraestructura, instalaciones de obra, canteras, vertederos y caminos de acceso.

Indicador	Presencia de polvo y partículas sedimentables en la atmósfera
Frecuencia	Mensual.
Fase	Construcción.

Indicador	Incremento anormal de concentraciones de CO, NO_X, HC o SO_2 en el aire
Se deberá proceder a constatar si existe un deterioro de la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes (CO, NO_x, HC, SO_2) como consecuencia del movimiento de vehículos de transporte y de maquinaria de obra. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04)
Medida de control	Analítica de laboratorio (mejores técnicas disponibles)
Referencia	Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
Momento de aplicación	Fase de construcción, durante el funcionamiento de la maquinaria de obra.
Zona	Traza de la infraestructura, instalaciones de obra y caminos de acceso.
Frecuencia	Trimestral.
Fase	Construcción

10.2.2. IMP02. INCREMENTOS DE NIVELES SONOROS

Indicador	Decibelios
Se deberá constatar que se sobrepasan los límites establecidos en la legislación vigente tanto en fase de construcción, debido a las actividades de la obra, como en la fase de explotación debido al tránsito de trenes por la nueva infraestructura. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación del terreno (ACC06), Incremento del tráfico rodado (ACC13). Voladuras (ACC17)
Medida de control	Medición de decibelios mediante sonómetro calibrado y/o subcontratación de empresa especializada.
Referencia	Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. DECRETO 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
Momento de aplicación	En fase de construcción, cuando la maquinaria e instalaciones estén activas. Durante la fase de explotación, cuando circulen trenes.
Zona	En fase de construcción, en las zonas de movimiento de maquinaria e instalaciones de obra, a lo largo de la traza y, en especial, en los núcleos urbanos cercanos. En fase de explotación, a lo largo de todo el trazado ferroviario y, en especial, en los núcleos urbanos colindantes a la misma.
Frecuencia	Trimestral, durante la fase de construcción y semestral durante la fase de explotación.
Fase	Construcción y fase de explotación (al menos, mientras dure el periodo de garantía de la obra).

10.2.3. IMP03. INCREMENTO DE NIVELES VIBRATORIOS

Indicador	Vibración
Constatación de que se **sobrepasan los límites establecidos en la legislación vigente** debido al tránsito de trenes por la nueva infraestructura. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE02)
Medida de control	Medición de de vibraciones durante el paso de trenes mediante empresa especializada.
Referencia	Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. DECRETO 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
Momento de aplicación	Durante la fase de explotación, cuando circulen trenes.
Zona	En fase de explotación, a lo largo de todo el trazado ferroviario y, en especial, en los núcleos urbanos colindantes a la misma.
Frecuencia	Trimestral
Fase	Fase de explotación: al menos, durante el periodo de garantía de la obra.

10.2.4. IMP04. AFECCIÓN AL MODELADO DEL TERRENO

Indicador	Discontinuidad de las formas del relieve
Se deberá constatar que, en alguno de los tajos de obra, se produce la alteración del modelado del terreno en el entorno de las actuaciones. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación del terreno (ACC06), Incremento del tráfico rodado (ACC13)
Medida de control	A visu.
Referencia	Los que dictamine el paisaje del entorno.
Momento de aplicación	Una vez finalizado cada uno de los tajos de obra.
Zona	En aquellos tajos de obra en los que esté previsto el reperfilado del terreno como consecuencia de las obras.
Frecuencia	Una sola vez, al finalizar el tajo de obra correspondiente.
Fase	Construcción.

10.2.5. IMP05. ALTERACIÓN DEL SUELO

Indicador	Aparición de zonas afectadas por las obras fuera del perímetro de jalonamiento
Para que se considere que este impacto se ha generado, se deberá constatar que, en alguno de los tajos de obra, se produce ocupación de suelo fuera de las áreas previstas. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación del terreno (ACC06), Incremento del tráfico rodado (ACC13)
Medida de control	A visu, localización y estado de jalonamientos y cerramientos.
Referencia	Proyectos de ejecución.
Momento de aplicación	Fase de replanteo.
Zona	Zonas a ocupar por las obras, según lo previsto en los proyectos constructivos.
Frecuencia	Al inicio de cada tajo de obra.
Fase	Construcción.

10.2.6. IMP06. COMPACTACIÓN DEL SUELO

Indicador	Ausencia de capa edafológica o su compactación
Se deberá constatar que, en alguno de los tajos de obra, se produce la compactación del suelo, entendida como la pérdida de volumen que experimenta una determinada masa de suelo, debido a fuerzas externas que actúan sobre él Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Ejecución de rellenos (ACC07), Montaje de vía (ACC15)
Medida de control	*A visu*: estimación sobre plano de la superficie de afección real y estructura del suelo.
Referencia	Según proyectos constructivos.
Momento de aplicación	Una vez finalizado cada uno de los tajos de obra.
Zona	En el entorno de la nueva vía, los caminos de acceso, las instalaciones de obra, parques de maquinaria, etc.
Frecuencia	Una sola vez, al finalizar el tajo de obra correspondiente.
Fase	Construcción.

10.2.7. IMP07. CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL SUELO

Indicador	Presencia de restos de vertidos.
La presencia de este impacto se verificará mediante la localización de contaminación del suelo, como consecuencia de vertidos accidentales de sustancias tóxicas (aceites e hidrocarburos especialmente). Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Incremento de tráfico rodado (ACC13), Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE03).
Medida de control	Muestreo por empresa especialista en suelos contaminados y análisis en laboratorio.
Referencia	Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
Momento de aplicación	Tras su detección en cualquiera de los tajos de obra (fase de construcción) o tras la realización de labores de mantenimiento (fase de explotación)
Zona	Fase de construcción: a lo largo de toda la zona de actuación y, en especial, en zonas de estacionamiento y tránsito de maquinaria. Fase de explotación: a lo largo de todo el trazado.
Frecuencia	Fase de construcción: mensual. Fase de explotación: semestral.
Fase	Construcción y fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

10.2.8. IMP08. GENERACIÓN DE PROCESOS DE EROSIÓN

Indicador	Aparición de surcos, cárcavas y sedimentaciones en la base.
La presencia de este impacto se verificará tras constatar la presencia de posibles procesos de erosión e inestabilidad de las laderas. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación del terreno (ACC06), Ejecución de rellenos (ACC07)
Medida de control	Visual
Referencia	Proyectos constructivos.
Momento de aplicación	Tras lluvias intensas.
Zona	Taludes ejecutados durante las obras.
Frecuencia	Mensual y tras periodo de lluvias.
Fase	Fase de construcción y Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

10.2.9. IMP09. AFECCIÓN A ELEMENTOS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

Indicador	Control de afección a LIG / PIG / AIG por tierras sobrantes, posibles vertidos y residuos
La presencia de este impacto se verificará tras constatar la presencia de tierras sobrantes, posibles vertidos y residuos en las inmediaciones de los Lugares, Puntos o Áreas de Interés Geológico. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación del terreno (ACC06), Ejecución de rellenos (ACC07).
Medida de control	Visual
Referencia	Proyectos constructivos.
Momento de aplicación	Fase de construcción.
Zona	L.I.G., P.I.G., A.I.G. y áreas colindantes.
Frecuencia	Mensual.
Fase	Fase de construcción y Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

10.2.10. IMP10. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Indicador	Incremento de la turbidez de las aguas
La presencia de este impacto se verificará tras detectarse alteración de la calidad de las aguas por vertidos accidentales. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Vertidos accidentales (ACC12), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04)
Medida de control	Análisis *in situ* de turbidez, pH y conductividad. Análisis en laboratorio de parámetros físico-químicos.
Referencia	Legislación vigente y/o autorizaciones de la Agencia Vasca de Agua
Momento de aplicación	Durante operaciones en las proximidades de los cauces.
Zona	En los cursos de agua próximos a los tajos de obra.
Frecuencia	Durante la fase de construcción será mensual y durante la de explotación, semestral.
Fase	Fase de construcción y Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

Indicador	Arrastre de sedimentos desde los tajos de obra
La presencia de este impacto se constatará al detectarse arrastre de sedimentos desde los tajos de obra hacia los cauces colindantes. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación de terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07), Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE02)
Medida de control	Análisis *in situ* de turbidez, pH y conductividad. Análisis en laboratorio de parámetros físico-químicos.
Referencia	Legislación vigente y/o autorizaciones de la Agencia Vasca de Agua
Momento de aplicación	Durante operaciones en las proximidades de los cauces.
Zona	En los cursos de agua próximos a los tajos de obra.
Frecuencia	Durante la fase de construcción será mensual y durante la de explotación, semestral.
Fase	Fase de construcción y Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

10.2.11. IMP11. ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE INUNDABILIDAD

Indicador	Escorrentía superficial
La presencia de este impacto se constatará tras comprobar la presencia de escorrentía superficial, que derive en la generación de barreras transversales a los cauces y que, por tanto, pueda dar lugar a un cambio en las condiciones de inundabilidad. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación de terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07), Construcción de infraestructuras menores (ACC14), Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE02)
Medida de control	Visual: presencia de acumulación transversal de material en los cauces.
Referencia	Este tipo de situaciones no son admisibles.
Momento de aplicación	Durante operaciones en las proximidades de los cauces.
Zona	En los cursos de agua próximos a los tajos de obra.
Frecuencia	Mensual.
Fase	Fase de construcción y Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

10.2.12. IMP12. RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS POR VERTIDOS ACCIDENTALES

Indicador	**Represamientos, deficiente circulación del agua en las líneas de escorrentía, y comprobación de los flujos de agua subterránea.**
La presencia de este impacto se constatará tras comprobar deficiencias en la recarga de acuíferos y potencial variación de los flujos de agua subterránea. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación de terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07), Construcción de infraestructuras menores (ACC14)
Medida de control	Visual
Referencia	Este tipo de situaciones no son admisibles.
Momento de aplicación	Durante los periodos de lluvia.
Zona	A lo largo de todo el trazado y, en especial, en zonas con vulnerabilidad de acuíferos media, alta o muy alta.
Frecuencia	Trimestral.
Fase	Fase de construcción y Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

Indicador	**Contaminación química de aguas subterráneas**
La presencia de este impacto se pondrá de manifiesto tras constatar alteración de la calidad química del agua subterránea, para lo cual se plantearán los correspondientes muestreos. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Incremento del tráfico rodado (ACC13), Impermeabilización de superficies (ACC16), Voladuras (ACC17), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04).
Medida de control	Instalación de piezómetros.
Referencia	Comparación de las mediciones existentes en fase pre-operacional y las que se obtengan durante la ejecución de las obras. Legislación vigente.
Momento de aplicación	Mientras se realicen aperturas de túneles.
Zona	A lo largo de todo el trazado y, en especial, en zonas con vulnerabilidad de acuíferos media, alta o muy alta.
Frecuencia	Trimestral, durante la fase de construcción, y semestral, durante la de explotación.
Fase	Fase de construcción y Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

10.2.13. IMP13. ALTERACIÓN DE LOS FLUJOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Indicador	Alteración de niveles piezométricos
La existencia de este impacto deberá verificarse mediante la comparación de los niveles piezométricos antes y durante la realización de las obras. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Excavación del terreno (ACC06), ejecución de rellenos (ACC07)
Medida de control	Instalación de piezómetros.
Referencia	Comparación de las mediciones existentes en fase pre-operacional y las que se obtengan durante la ejecución de las obras.
Momento de aplicación	Mensualmente, mientras se realicen aperturas de túneles.
Zona	A lo largo de todo el trazado y, en especial, en zonas con vulnerabilidad de acuíferos media, alta o muy alta.
Frecuencia	Trimestral, durante la fase de construcción, y semestral, durante la de explotación.
Fase	Fase de construcción y Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

10.2.14. IMP14. ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL

Indicador	Eliminación de la cubierta vegetal en áreas no previstas en el proyecto.
La presencia de este impacto se constatará por eliminación de la cubierta vegetal en aquellas zonas que no estuviera previsto en el proyecto, quedando el suelo totalmente desprovisto de vegetación. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Ocupación del terreno (ACC01), Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Impermeabilización de superficies (ACC16), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04).
Medida de control	Estimación sobre plano de la superficie de afección.
Referencia	No será admisible la eliminación de cubierta vegetal en zonas no previstas en el proyecto.
Momento de aplicación	Tras la realización de las labores de despeje y desbroce y al finalizar cada uno de los tajos de obra.
Zona	A lo largo de todo el trazado.
Frecuencia	Mensual.
Fase	Fase de construcción.

10.2.15. IMP15. AFECCIÓN A ESPECIES VEGETALES CON FIGURA DE PROTECCIÓN

Indicador	Daños a especímenes de especies autóctonas
La presencia de este impacto se constatará tras comprobar la existencia de daños (rotura de ramas, cortes profundos, eliminación total de un ejemplar) sobre ejemplares arbóreos o arbustivos de vegetación autóctona. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04).
Medida de control	Número de ejemplares arbóreos o arbustivos dañados.
Referencia	No será admisible la afección a especies vegetales con figura de protección, a menos que se haya solicitado y se cuente con el pertinente permiso.
Momento de aplicación	Tras la realización de las labores de despeje y desbroce y al finalizar cada uno de los tajos de obra.
Zona	A lo largo de todo el trazado.
Frecuencia	Mensual en fase de construcción y semestral en fase de explotación.
Fase	Fase de construcción y Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

Indicador	Residuos de herbicidas y pesticidas en la vegetación colindante a la zona de obras
La presencia de este impacto se constatará tras constatar el uso de herbicidas o pesticidas, tanto en la fase de desbroce, como durante las labores de mantenimiento de la infraestructura. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04).
Medida de control	Visual: detección de indicios de pesticidas o herbicidas en la vegetación colindante a los tajos de obra.
Referencia	No serán admisibles.
Momento de aplicación	Tras la realización de las labores de despeje y desbroce y durante la realización de labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.
Zona	A lo largo de todo el trazado.
Frecuencia	Mensual en fase de construcción y semestral en fase de explotación.
Fase	Fase de construcción y explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

10.2.16. IMP16. DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS FAUNÍSTICOS

Indicador	Daños sobre los hábitats
La presencia de este impacto se constatará tras comprobar la existencia de daños sobre los hábitats de la fauna protegida de las inmediaciones de los tajos de obra. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04).
Medida de control	Visual.
Referencia	Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela Lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas. (BOB 06/07/2006).
Momento de aplicación	En todo momento y, en especial, en épocas sensibles para las especies de fauna (celo, reproducción).
Zona	Hábitats de especies con figura de protección.
Frecuencia	Mensual en fase de construcción y semestral en fase de explotación.
Fase	Fase de construcción y explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

10.2.17. IMP17. INDUCCIÓN DE CAMBIOS EN LOS COMPORTAMIENTOS DE LA FAUNA

Indicador	Afecciones a especies protegidas
La existencia de este impacto se pondrá de manifiesto de forma indirecta, cuando se detecte destrucción de hábitat fluvial (bosque de ribera o daños en el cauce del río).	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04).
Medida de control	Visual.
Referencia	Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela Lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas. (BOB 06/07/2006).
Momento de aplicación	Durante la duración de las obras.
Zona	Ríos afectados por las obras.
Frecuencia	Mensual.
Fase	Construcción.

10.2.18. IMP18. EFECTO BARRERA PARA LAS COMUNIDADES FAUNÍSTICAS

Indicador	Alteraciones transversales en los cauces
Este impacto se pondrá de manifiesto cuando se detecten elementos de la traza ferroviaria o de sus instalaciones auxiliares que supongan un impedimento para la movilidad de la fauna a través de los hábitats, cuando no estén correctamente diseñados o ejecutados o por la instalación de cerramientos provisionales o permanentes.	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Ocupación del terreno (ACC01), balizado de la obra (ACC02), Construcción de infraestructuras menores (ACC14), Montaje de vía (ACC15), Infraestructura ferroviaria (ACE01).
Medida de control	Visual.
Referencia	La infraestructura deberá instalarse de tal manera que se garantice la permeabilidad para la fauna.
Momento de aplicación	Desde el inicio de las obras.
Zona	Toda la superficie de afección e inmediaciones de la obra, con especial atención a los hábitats de mayor interés para la fauna
Frecuencia	Mensual en fase de construcción y semestral en fase de explotación.
Fase	Fase de construcción y de Fase de explotación (al menos, durante el periodo de garantía de la obra).

10.2.19. IMP19. MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SOSIEGO PARA LA FAUNA

Indicador	Existencia de obras durante los periodos de cría, celo o nidificación de las especies sensibles.
La presencia de este impacto se constatará tras comprobar que la planificación y ejecución de las obras afecta a los periodos de cría, celo y nidificación de las especies sensibles. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04).
Medida de control	Visual.
Referencia.	Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela Lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas. (BOB 06/07/2006).
Momento de aplicación	Durante la duración de las obras.
Zona	Toda la superficie de afección e inmediaciones de la obra, con especial atención a los hábitats de mayor interés para la fauna
Frecuencia	Mensual en fase de construcción.
Fase	Fase de construcción.

10.2.20. IMP20. AFECCIÓN A LA AVIFAUNA

Indicador	Existencia de atropellos, colisiones, electrocuciones.
La presencia de este impacto se constatará tras comprobar la existencia de muerte por choque o electrocución de aves. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Incremento del tráfico rodado (ACC13), Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas (ACE03).
Medida de control	Número de animales afectados.
Referencia	No admisible.
Momento de aplicación	Fase de construcción y de explotación.
Zona	Zonas de circulación de vehículos de obra en la fase de construcción.
Frecuencia	Trimestral en fase de construcción y semestral en fase de explotación.
Fase	Fase de construcción y explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

10.2.21. IMP21. AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Indicador	Daños sobre los Hábitats de Interés Comunitario
La presencia de este impacto se constatará tras comprobar la existencia de daños sobre los HIC. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), Movimiento de maquinaria pesada (ACC04).
Medida de control	Visual.
Referencia	Criterios aplicables a los espacios de la Red Natura 2000
Momento de aplicación	A lo largo de la ejecución de las obras.
Zona	A lo largo de todo el trazado ferroviario.
Frecuencia	Mensual.
Fase	Fase de construcción.

10.2.22. IMP22. ALTERACIÓN DEL PAISAJE

Indicador	Comparación del paisaje antes y después de la instalación de la infraestructura ferroviaria
La generación de este impacto se constatará si se detecta deterioro del paisaje pre-existente, como consecuencia de la intrusión visual de la obra. Se comprobará la modificación de los elementos del paisaje: forma, linealidad, cromatismo, textura, escala y espacio. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de la vegetación (ACC03), Excavación del terreno (ACC06), Ejecución de rellenos (ACC07), Montaje de vía (ACC15), Restauración ambiental (ACC18), Infraestructura ferroviaria (ACE01), Electrificación y subestaciones (ACE03).
Medida de control	Visual.
Referencia	Percepción visual del grado de integración de la infraestructura en función del paisaje actualmente existente.
Momento de aplicación	Al finalizar las obras
Zona	Zonas de la infraestructura a cielo abierto (exterior de las galerías de evacuación, sistemas de ventilación, zonas de interconexión con infraestructuras ya existentes -túnel de Serantes-, etc.).
Frecuencia	La verificación de este impacto se deberá realizar una única vez, una vez finalicen las obras de restauración de las áreas a cielo abierto.
Fase	Fase de construcción.

10.2.23. IMP23. ALTERACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PATRIMONIO CULTURAL

Indicador	Afección a elementos de patrimonio cultural; arqueológicos, paleontológicos, etnológicos, etc.
La aparición de este impacto se pondrá de manifiesto ante la afección a elementos de patrimonio cultural; arqueológicos, paleontológicos, etnológicos, etc., lo cual deberá ser corroborado por el equipo arqueológico asignado a las obras. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de la vegetación (ACC03), Excavación del terreno (ACC06), Ejecución de rellenos (ACC07), Montaje de vía (ACC15).
Medida de control	Visual, por equipo arqueológico.
Referencia	Ley 7/1990, de 3 de julio, de Patrimonio Cultural Vasco.
Momento de aplicación	Desde el inicio de las obras.
Zona	En la totalidad de la zona del trazado, incluyendo instalaciones auxiliares.
Frecuencia	Mensual.
Fase	Fase de construcción.

10.2.24. IMP24. ALTERACIÓN DE LA CUENCA VISUAL EN VALLES FLUVIALES

Indicador	Alteración de la cuenca visual en valles
Aunque n**o s**e **prevé afección a** cauces, en relación con este impacto, deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Presencia de las infraestructuras transversales en zonas no previstas por el proyecto.
Medida de control	Visual.
Referencia	No procede.
Momento de aplicación	Una vez instaladas las infraestructuras lineales colindantes con los valles fluviales.
Zona	Río Granada y afluentes.
Frecuencia	Una vez construida la traza y las infraestructuras auxiliares.
Fase	Fase de construcción y explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

10.2.25. IMP25. MODIFICACIÓN DE LAS SERVIDUMBRES DE PASO

Indicador	Eliminación de caminos
Aunque no se prevé alteración significativa de servidumbres de paso, en situaciones imprevistas, se considerará que este impacto se produce cuando, como consecuencia de las obras, se haya eliminado un camino o vial, sea temporal o definitivamente y no se haya diseñado y puesto en práctica una alternativa razonable.	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Balizado de la zona de obra (ACC02), Movimiento de maquinaria pesada (ACC04), Ejecución de rellenos (ACC07), Construcción de infraestructuras menores (ACC14), Montaje de vía (ACC15), Infraestructura ferroviaria (ACE01), Explotación de la infraestructura ferroviaria (ACE01).
Medida de control	Visual.
Referencia	Todos los caminos pre-existentes deberán quedar expeditos o, de lo contrario, contar con un recorrido alternativo equivalente.
Momento de aplicación	Desde el inicio de las obras.
Zona	En la totalidad de la zona del trazado, incluyendo instalaciones auxiliares.
Frecuencia	Mensual en fase de construcción y al inicio de la fase de explotación.
Fase	Construcción y explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

10.2.26. IMP26. CONSUMO DE LOS RECURSOS NATURALES

Indicador	Inadecuada o escasa reutilización de RCD.
Se considerará que se genera un impacto anormalmente elevado sobre el consumo de recursos naturales cuando, antes que proceder a la reutilización de los RCD, se da prioridad al uso de nuevos materiales de construcción.	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Ejecución de rellenos (ACC07), Construcción de infraestructuras menores (ACC14), Montaje de vía (ACC15), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04)
Medida de control	Análisis de los materiales que se utilizan en la obra, así como los Documentos de Aceptación de los RCD generados en la obra.
Referencia	Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas de aquellas en las que se generaron. Orden de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de R.C.D. Manual para el uso de Áridos Reciclados en Obras Públicas de la CAPV., Gobierno Vasco – Ihobe.
Momento de aplicación	Desde el inicio de las obras.
Zona	En toda la traza ferroviaria y en sus infraestructuras auxiliares.
Frecuencia	Mensual en la fase de construcción y semestral en la de explotación.

Indicador	Inadecuada o escasa reutilización de RCD.
Fase	Construcción y explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

10.2.27. IMP27. GENERACIÓN DE RESIDUOS

Indicador	Volumen de residuos no valorizables que se generan durante la ejecución de las obras
La ocurrencia de este impacto se pondrá de manifiesto mediante la comprobación del volumen de residuos que se generan durante la ejecución de las obras.	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Desbroce y despeje de vegetación (ACC03), Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Excavación del terreno (ACC06), Almacenamiento temporal de materiales (ACC08), Retirada de elementos constructivos obsoletos (ACC10), Generación y gestión de residuos y del material de derribo (ACC11), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04)
Medida de control	Análisis de los Documentos de Aceptación de los residuos generados en la obra.
Referencia	Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Orden de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de RCD.
Momento de aplicación	Desde el inicio de las obras.

Indicador	Volumen de residuos no valorizables que se generan durante la ejecución de las obras
Zona	En toda la traza ferroviaria y en sus infraestructuras auxiliares.
Frecuencia	Mensual en la fase de construcción y semestral en la de explotación.
Fase	Construcción y explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

10.2.28. IMP28. APARICIÓN O INADECUADO CONTROL DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Indicador	Identificación de especies invasoras dentro de las zonas que vayan a ser intervenidas durante la ejecución del proyecto.
La ocurrencia de este impacto se constatará tras comprobar la existencia de EEI en los tajos de obra o cuando, derivado de determinadas acciones de la obra, aparecieran estas especies en el trazado ferroviario.	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Ejecución de rellenos (ACC07), Restauración ambiental (ACC18), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04)
Medida de control	Comprobación de la presencia de especies exóticas invasoras en las zonas restauradas.
Referencia	Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
Momento de aplicación	Antes de las labores de despeje de vegetación y durante las labores de mantenimiento de la infraestructura.

Indicador	Identificación de especies invasoras dentro de las zonas que vayan a ser intervenidas durante la ejecución del proyecto.
Zona	A lo largo de todo el trazado ferroviario.
Frecuencia	Mensual durante la fase de construcción y semestral durante la de explotación.
Fase	Construcción y de explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

Indicador	Presencia de especies exóticas invasoras en las zonas restauradas
La presencia de este impacto se constatará tras comprobar la existencia de EEI en las zonas restauradas. Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos de verificación:	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Restauración ambiental (ACC18), Ejecución de rellenos (ACC07)
Medida de control	Comprobación de la presencia de especies exóticas invasoras en las zonas restauradas.
Referencia	Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de EEI
Momento de aplicación	A lo largo de todos los tajos de obra restaurados.
Zona	A lo largo de todo el trazado ferroviario.

Indicador	Presencia de especies exóticas invasoras en las zonas restauradas
Frecuencia	Mensual durante la fase de construcción y semestral durante la de explotación.
Fase	Construcción y explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

10.2.29. IMP29. INTERACCIÓN CON SUELOS CONTAMINADOS

Indicador	Inadecuada gestión de los excedentes procedentes de suelos inventariados como contaminados
La existencia de este impacto se constatará tras comprobar que los excedentes de las zonas incluidas en el inventario de suelos contaminados de la CAPV no son gestionados adecuadamente.	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Ejecución de rellenos (ACC07), Movimiento de tierras y materiales (ACC05), Ejecución de rellenos (ACC07), Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria (ACE04)
Medida de control	Análisis de los Documentos de Aceptación del material excedentario de la obra.
Referencia	Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
Momento de aplicación	Desde el inicio de las obras en las zonas inventariadas como suelos contaminados.
Zona	Zonas inventariadas como suelos contaminados.

Indicador	Inadecuada gestión de los excedentes procedentes de suelos inventariados como contaminados
Frecuencia	Mensual durante la fase de construcción y semestral durante la de explotación.
Fase	Construcción y explotación (asociado a la realización de labores de mantenimiento en la traza o en sus infraestructuras auxiliares).

10.2.30. IMP30. AFECCIÓN A ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

IMP30	Afección a actividades socioeconómicas
La existencia de este impacto sólo se ha detectado en el caso de que se lleve a la práctica la Alternativa A, en relación con la afección a la "Mina Bilbao".	
Principales Actuaciones generadoras de impacto	Movimiento de tierras y materiales (ACC05), excavación del terreno (ACC06), generación y gestión de residuos y material de derribo (ACC11), Medio socioeconómico (EA14), voladuras (ACC17), restauración ambiental (ACC18).
Medida de control	Verificación de la afección a la Mina Bilbao
Referencia	Documentación oficial de la propiedad
Momento de aplicación	Desde el inicio de las obras.
Zona	Mina Bilbao

10.3. Fase II. Control de la aplicación y eficacia de las medidas de prevención y corrección del impacto

A continuación, se determinan los aspectos que, durante la ejecución del PVA, que habrán de ser tenidas en cuenta en relación con el control de ejecución y de eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas en este EsIA.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
General	GEN01	Equipo medioambiental de la obra	Preventiva	X	X		Conformar un equipo medioambiental adecuada para la protección ambiental de la zona afectada por las obras.	Antes de que den comienzo las obras y mientras dure la obra de construcción.	Como mínimo, el equipo multidisciplinar debe abarcar conocimientos relacionados con la biodiversidad, suelos, arqueología, hidrología superficial, hidrogeología y gestión de residuos.	Esta medida deberá incluirse en el pliego de prescripciones técnicas para contratar la ejecución de las obras.
General	GEN02	Ubicación de instalaciones auxiliares	Preventiva	X	X	X	Garantizar que instalaciones auxiliares de obra se ubican en las zonas especificadas en el proyecto y que, por tanto, no se afecta negativamente a espacios ajenos a la obra.	Desde el inicio de la obra.	Porcentaje de instalaciones auxiliares ubicadas dentro de la zona de obras, según lo especificado en los proyectos constructivos.	El 100% de las infraestructuras auxiliares deben localizarse dentro de la zona de actuación prevista en el proyecto.
General	GEN03	Programación de la obra	Preventiva	X			Establecer una programación de obra que coordine las labores de protección medioambiental con la ejecución general de la obra.	Esta medida general debe diseñarse conjuntamente con el proyecto constructivo y llevarse a cabo durante toda la duración de la obra.	Dado que una adecuada coordinación de tareas redundará en que los plazos de ejecución previstos no se dilaten, se considera que un criterio adecuado para valorar la eficacia de esta medida es el cumplimiento de los plazos previstos en el proyecto.	No procede.
General	GEN04	Diseño de un Plan de Emergencia Medioambiental	Preventiva	X			Dotar a la obra de un plan de emergencia medioambiental adecuado para hacer frente a todos accidentes medioambientales usuales.	Su diseño debe realizarse en fase de proyecto, antes del inicio de la obra.	Se ha de analizar el grado de detalle del Plan, así como su adecuación real a las características de la VSF	El plan debe contemplar, como mínimo, cómo se ha de proceder en el caso de vertidos al suelo, vertidos a cauce público, incendios, explosiones.
General	GEN05	Puesta en marcha del Plan de Emergencia Medioambiental	Correctora		X	X	Dotar a la obra de los medios definidos en el Plan de Emergencia Medioambiental, con el fin de poder actuar adecuadamente ante una incidencia ambiental.	Durante la duración de la obra y en la fase de explotación.	Ante la concurrencia de una situación de emergencia, grado de rapidez con la que se ha actuado y limitado los daños generables por el accidente. Alternativamente, también se podrá utilizar como criterio de eficacia de la medida el número de incidentes ambientales correctamente solucionados en un corto plazo de tiempo.	No será admisible que un accidente medioambiental genere impactos irreversibles al medio ambiente de la zona.
General	GEN06	Diseño de Proyectos de Restauración Ambiental	Correctora	X			Dotar de proyectos de restauración ambiental eficaces para la protección de la biodiversidad y paisaje del ámbito de actuación.	Esta medida general debe aplicarse en la fase de diseño, siempre que sea preciso realizar algún tipo de revegetación.	Se ha de analizar el grado de adecuación de los proyectos de restauración a la realidad ambiental de la zona, verificando que contempla aspectos como zonas a restaurar, especies vegetales utilizadas, existencia de un programa específico de mantenimiento, etc.	No se darán por válidos aquellos proyectos de restauración ambiental que no hayan sido redactados a nivel constructivo, es decir, con el suficiente nivel de detalle como para que las medidas de restauración puedan ser ejecutadas.
General	GEN07	Ejecución de la Restauración Ambiental	Correctora		X		La medida debe permitir una adecuada regeneración ambiental del ámbito de las obras.	Una vez finalizadas las obras de relleno, excavación o reperfilado.	Se comprobará cuáles han sido las especies vegetales utilizadas en el proceso de restauración, así como su grado de arraigo y,	No se dará por bien ejecutada esta medida si se verifica in situ que la vegetación utilizada no es la adecuada o que, perteneciendo a la vegetación

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
									en su caso, el modo y eficacia de aplicación de la reposición de marras.	climácica de la zona, ésta no ha arraigado.
General	GEN08	Limpieza final de los tajos de obra	Correctora		X		Que la traza quede libre de residuos atribuibles a la realización de las obras.	Tras la finalización de cada tajo de obra.	Inexistencia de basuras, escombros o materiales que puedan ser achacables a la obra.	No se dará por bien ejecutada esta medida si la Dirección Ambiental de Obra del Promotor comprueba la existencia de residuos o basura en las inmediaciones de los tajos de obra una vez finalizados éstos.
General	GEN09	Diseño y puesta en marcha de una Red de Control Ambiental	Preventiva	X	X	X	Establecer las condiciones ambientales previas a la obra. Servir como referencia para verificar si se producen modificaciones de calidad en el agua, aire y ruido durante la ejecución de las obras y en la fase de explotación.	Desde la fase pre-operacional.	No procede.	No procede.
General	GEN10	Manual de Buenas Prácticas Ambientales en Obra	Preventiva	X	X		Proporciona instrucciones claras y precisas para facilitar la implicación de todo el personal de obra en la protección medioambiental.	Desde la fase pre-operacional.	No procede.	No procede.
Clima y Atmósfera	AIR01	Utilización de toldos para el transporte de material pulverulento	Preventiva		X		Minimizar la emisión de partículas de polvo desde los vehículos que trasladan material pulverulento.	Siempre que exista movimiento de camiones trasladando material pulverulento.	Porcentaje de camiones que trasladan material pulverulento que utilizan el toldo para el traslado del material.	Esta medida es aplicable a todos los camiones que trasladen material pulverulento.
Clima y Atmósfera	AIR02	Riego de superficies pulverulentas	Preventiva		X		Minimizar la emisión de partículas de polvo desde superficies pulverulentas temporalmente descubiertas.	Tras la realización de rellenos, excavaciones o reperfilado del terreno.	Percepción visual de la existencia de polvo en la atmósfera o en las hojas de la vegetación colindante.	En las inmediaciones de los tajos de obra no debe haber neblinas de polvo perceptibles, ni persistentes. Adicionalmente, las hojas de la vegetación colindante no deben estar cubiertas de material pulverulento.
Clima y Atmósfera	AIR03	Limitación de la velocidad en zona de obras	Preventiva		X		Mantener una velocidad de circulación en obra coherente con la protección de la calidad de aire	Esta medida se deberá aplicar desde el inicio de la obra.	Percepción visual de la velocidad de la maquinaria de obra. Siempre que se detecte polvaredas que puedan ser indicadoras de velocidad excesiva.	En un control a visu, no de deben apreciar nubes de polvo debidas a la circulación de vehículos por la obra.
Clima y Atmósfera	AIR04	Ubicación de acopios de material pulverulento	Preventiva		X		Minimizar la emisión de polvo a la atmósfera debido a la ubicación inadecuada de los acopios.	Al comienzo de la conformación del acopio, antes de que, en su caso, se pudieran generar problemas ambientales.	Todos los acopios deben localizarse en las zonas previstas en el proyecto.	Se considerá que esta medida no está siendo eficaz iempre que se detecte que un acopio se localiza en zonas no previstas. Aunque se cumpla lo especificado en el proyecto en relación con la ubicación de los acopios, cuando se detecten problemas ambientales específicos derivados de la ubicación de un acopio.
Clima y Atmósfera	AIR05	Instalación de lava-ruedas	Preventiva		X		Evitar la exportación de barro o material pulverulento hacia las zonas aledañas a la obra.	Al inicio de cada tajo de obra.	Número de lava-ruedas ubicados en la zona de obras, en relación con los previstos en el proyecto.	Se considerará que esta medida no es eficaz si, una vez instalados los lava-ruedas a la salida de la obra, se sigue detectando polvo o barro en los viales colindantes con la obra.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
Clima y Atmósfera	AIR06	Revegetación temprana en zonas con riesgo manifiesto de erosión	Preventiva		X		Minimizar la emisión de partículas hacia la atmósfera, procedentes de aquellas zonas de obra que, temporalmente, hubieran quedado desprovistas de vegetación.	Al finalizar los procesos de excavación, relleno o reperfilado del terreno.	Porcentaje de zonas desprovistas de vegetación que son revegetadas.	Se considerará que esta medida no es eficaz si se detecta que la resuspensión de partículas persiste una vez revegetada una zona.
Clima y Atmósfera	AIR07	Movimiento de vehículos y maquinaria de obra	Preventiva		X		Minimizar la emisión de GEI desde los vehículos y maquinaria de obra.	Desde el momento en el que un vehículo o maquinaria de obra se ponga en servicio para alguno de los tajos de obra.	Número de vehículos que cuentan con la ITV en vigor.	No se admitirá ningún vehículo en obra que no cuente con la ITV en vigor.
Clima y Atmósfera	AIR08	Optimización del uso de la maquinaria	Preventiva		X		Minimizar la emisión de partículas y GEI manteniendo aquella maquinaria de obra que esté fuera de uso.	Siempre que un equipo o maquinaria de obra pase a estar fuera de servicio y permanezca encendido.	Porcentaje de maquinaria fuera de uso que se mantiene apagada en dichos momentos.	No se admitirán que una máquina de obra que esté fuera de uso permanezca encendida más de 5 minutos.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU01	Establecimiento de Prescripciones técnicas medioambientales para fuentes generadoras de ruido y vibraciones	Preventiva	X			Establecer en la fase de contratación de las obras, una serie de medidas preventivas que minimicen la generación de ruido y vibraciones en la fase de obras.	Antes de la contratación de las obras.	Cumplimiento, por parte del contratista, de las medidas de protección acústica y de vibraciones.	El contratista adjudicatario deberá suscribir las medidas de protección frente al ruido y vibraciones.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU02	Estudios acústicos y vibratorios de detalle	Preventiva	X			Redactar estudios acústicos y de vibraciones que contemplen los aspectos necesarios para la protección acústica y vibratoria de las inmediaciones de las obras.	Conjuntamente con la redacción de los proyectos constructivos.	El estudio acústico realizado debe servir para verificar el cumplimiento del artículo 51 y siguientes del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la CAPV y/o de aquella otra legislación acústica que estuviera en vigor en el momento de ejecución del proyecto.	Los contenidos de los estudios acústicos deberán ser acordes con la legislación municipal de ruido y con el Decreto 213/2012 o aquellos otros que estuvieran en vigor en el momento de ejecución de las obras.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU03	Procedimiento de carga y descarga	Preventiva		X		Garantizar que la maquinaria de obra cuenta con los elementos protectores necesarios para minimizar la generación de ruido. Garantizar que los procedimientos de carga y descarga se realizan de tal manera que se produzca el menor ruido posible.	Siempre que se realicen trabajos de carga y descarga.	Medición del ruido generado mediante sonómetro calibrado, verificando que el ruido producido se sitúe por debajo de los límites establecidos por la legislación de aplicación.	Legislación municipal de ruido, Decreto 213/2012 u aquella otra normativa de ruido que estuviera en vigor en el momento de ejecución de las obras.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU04	Priorización de las mejores técnicas disponibles en cuanto a maquinaria de obra	Preventiva		X		Minimización del ruido generable por la maquinaria de obra, utilizando para ello aquella que genere menores emisiones de ruido.	Siempre que un equipo o maquinaria de obra esté realizando su labor.	Medición del ruido generado mediante sonómetro calibrado, verificando que el ruido producido se sitúe por debajo de los límites establecidos por la legislación de aplicación.	Legislación municipal de ruido, Decreto 213/2012 u aquella otra normativa de ruido que estuviera en vigor en el momento de ejecución de las obras.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU05	Mantenimiento de vehículos	Preventiva		X		Garantizar que los vehículos empleados en obra van a generar los mínimos niveles de ruido posibles.	Verificación al inicio de las obras y trimestralmente.	Que el vehículo tenga en orden su documentación técnica (I.T.V.)	No será aceptable en obra ningún vehículo que no tenga en vigor su documentación técnica (I.T.V.)
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU06	Restricción de la duración de la jornada laboral	Preventiva		X		Garantizar que la jornada laboral se restringe a un horario en el que se minimicen las molestias a la población colindante.	Se realizarán verificaciones semanales del cumplimiento de esta medida.	Cumplimiento de horarios de inicio y finalización de los trabajos en cada tajo de obra.	Sólo podrán realizarse trabajos entre las 07:00 y las 19:00 o en aquellos horarios que, de forma específica, establezca la normativa municipal correspondiente.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU07	Limitación de velocidad en zona de obras	Preventiva		X		Garantizar que la circulación de maquinaria de obra no excede unos límites de velocidad que generen un ruido excesivo.	Se realizarán verificaciones semanales del cumplimiento de esta medida.	Medición del ruido generado por vehículos en circulación mediante sonómetro calibrado.	No serán admisibles niveles sonoros superiores a 70 dBA. En caso de que éstos niveles se superen y sean debidos a un exceso de velocidad, se reducirá esta hasta niveles sonoros admisibles.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU08	Organización de los parques de maquinaria	Preventiva		X		Garantizar que los mayores niveles de ruido se produzcan en las zonas que menos incidencia tenga sobre la población.	Se realizarán verificaciones semanales del cumplimiento de esta medida.	Medición del ruido mediante sonómetro calibrado en la periferia exterior de los parques de maquinaria.	No serán admisibles niveles sonoros superiores a 70 dBA o aquel otro límite más restrictivo que, en su caso, estuviera contemplada en la normativa municipal correspondiente. En caso de que éstos niveles se superen y sean debidos a una inadecuada ubicación de la maquinaria, se buscará su posible reubicación o, en caso de ser imposible, se incrementarán las medidas para proteger a la población del ruido emitido.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU09	Instalación de pantallas temporales de protección acústica	Correctora		X		Proteger a la población más sensible de los ruidos generables durante la ejecución de las obras.	Se realizarán verificaciones semanales del cumplimiento de esta medida.	Medición, mediante sonómetro calibrado, de los niveles sonoros en el exterior de las pantallas acústicas.	No serán admisibles niveles sonoros superiores a 70 dBA o aquella otra más restrictiva que, en su caso, estuviera contemplada en la normativa municipal correspondiente. En caso de que estos niveles se superen y sean debidos a un uso simultáneo de varios equipos o maquinaria de obra, se intentará apagar aquellas cuyo uso no sea imprescindible en ese momento o, en caso de ser imposible, se incrementarán las medidas para proteger a la población del ruido emitido.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU10	Optimización del uso de la maquinaria	Preventiva		X		Garantizar que la maquinaria de obra emite ruido únicamente cuando es imprescindible su uso.	Siempre que un equipo o maquinaria de obra pase a estar fuera de servicio y permanezca encendido.	Porcentaje de maquinaria fuera de uso que se mantiene apagada en dichos momentos.	No se admitirán que una máquina de obra que esté fuera de uso permanezca encendida más de 5 minutos.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU11	Control de vibraciones en fase de obra					Garantizar el confort de la fauna, de la población y evitar daños sobre los edificios colindantes a la zona de obra.	Semestralmente.	Control mediante empresa especializada.	Cumplimiento de la normativa vigente.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU12	Instalación de material aislante frente a ruido	Correctora			X	Minimizar el nivel de ruido que llegue a la población colindante con el trazado ferroviario durante la fase de explotación.	Al finalizar la fase de obra, antes de que comience la circulación de trenes.	Metros lineales de aislamiento acústico correctamente instaladas.	No será admisible que, en aquellos lugares en los que así se haya establecido por los proyectos constructivos, no se haya instalado aislamiento acústico, salvo adecuada justificación.
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU13	Realización de controles periódicos de ruido	Preventiva			X	Verificación de que las pantallas acústicas instaladas son eficaces para la protección de la población frente al ruido.	Semestralmente, simultaneando la medición correspondiente con el paso de trenes.	Medición, mediante sonómetro calibrado, de los niveles sonoros en el exterior de las pantallas acústicas.	No serán admisibles niveles sonoros superiores a 70 dBA o aquella otra más restrictiva que, en su caso, estuviera contemplada en la normativa municipal correspondiente. En caso de que estos niveles se superen se incrementarán las medidas para proteger a la población frente al ruido emitido.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
Condiciones acústicas y vibraciones	ACU14	Instalación de mantas elastoméricas bajo balasto	Correctora			X	Verificación de que las mantas elastoméricas cumplen con su cometido de protección acústica.	Semestralmente, simultaneando la medición correspondiente con el paso de trenes.	Medición, mediante sonómetro calibrado, de los niveles sonoros en las inmediaciones de las zonas en las que hayan sido instaladas las mantas elastoméricas.	No serán admisibles niveles sonoros superiores a 70 dBA o aquella otra más restrictiva que, en su caso, estuviera contemplada en la normativa municipal correspondiente. En caso de que estos niveles se superen se incrementarán las medidas para proteger a la población frente al ruido emitido.
Geología, Geomorfología y LIG/PIG/AIG	GEO01	Optimización de movimientos de tierra y reutilización de excedentes	Preventiva	X			Garantizar que los proyectos constructivos contemplan una optimización del movimiento de tierras y que, siempre que sea técnicamente factible, se realiza reutilización de los materiales excavados.	Antes del inicio de la fase de obras.	Porcentaje de tierras reutilizadas, siempre que la reutilización sea posible, de acuerdo a la legislación ambiental de aplicación.	Orden 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se establecen requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición. Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generan. Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
Geología, Geomorfología y LIG/PIG/AIG	GEO02	Diseño de la morfología del trazado	Preventiva	X			Favorecer la integración geomorfológica de la traza y de sus infraestructuras auxiliares, sin comprometer la seguridad.	Antes del inicio de la fase de obras.	Verificación del cumplimiento de los proyectos.	Cumplimiento de lo especificado al respecto en los proyectos constructivos.
Geología, Geomorfología y LIG/PIG/AIG	GEO03	Delimitación de la superficie de actuación	Preventiva		X		Garantizar que los potenciales impactos ambientales se ciñen al ámbito estricto de la traza ferroviaria y sus infraestructuras auxiliares.	Antes del inicio de los trabajos en cada tajo de obra.	Número de metros lineales correctamente balizados, en función de lo establecido en los proyectos constructivos.	Todos los tajos de obra deberán ser correctamente balizados, tomando como referencia lo establecido en los proyectos constructivos.
Geología, Geomorfología y LIG/PIG/AIG	GEO04	Control de los movimientos de tierra	Preventiva		X		Garantizar que los movimientos de tierra se realizan adecuadamente, evitando acopios transitorios u otros problemas derivados de un control inadecuado del movimiento de tierras.	Durante la ejecución de los movimientos de tierra.	Porcentaje de movimientos de tierra que son inmediatamente gestionados hacia su ubicación definitiva.	Sólo se admitirán acopios temporales dentro de la zona de obra y siempre que dichos acopios temporales no afecten de manera irreversible a zonas de elevado valor ecológico.
Geología, Geomorfología y LIG/PIG/AIG	GEO05	Ejecución de los proyectos de restauración morfológica de los terrenos	Correctora		X		Garantizar que la restauración morfológica se realiza de manera coherente a la geomorfología y paisajes colindantes.	Al finalizar los trabajos de acondicionado y reperfilado del terreno.	Controlar a visu de que, durante la realización de las labores de reperfilado, no se generan pendientes incoherentes con la topografía circundante.	Pendientes inferiores al 45%, a menos que en el proyecto estuvieran contempladas y, en su caso, contaran con las medidas correctoras adicionales necesarias para garantizar la estabilidad y su integración ambiental.
Geología, Geomorfología y LIG/PIG/AIG	GEO06	Control del estado de drenajes	Preventiva			X	Garantizar que todos los drenajes están libres de obstáculos que impidan el cumplimiento de su cometido.	Mensualmente.	Porcentaje de drenajes libres de obstáculos.	Ningún drenaje deberá presentar obstáculos que impidan el funcionamiento hidráulico de los mismos.
Geología, Geomorfología y LIG/PIG/AIG	GEO07	Control de la evolución de las revegetaciones	Preventiva			X	Garantizar que la vegetación arraiga correctamente, favoreciendo la estabilidad de los taludes.	Semestralmente.	Porcentaje de vegetación correctamente arraigada.	No será admisible más de un 20% de pérdida de los especímenes plantados. Si el porcentaje es superior, se procederá a la correspondiente reposición de marras.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
Hidrología superficial e hidrogeología	HID01	Diseño de estructuras de drenaje	Preventiva	X			Garantizar que en los proyectos constructivos se han diseñado las estructuras de drenaje necesarias para garantizar la continuidad hidromorfológica de los cauces.	Antes del inicio de la fase de construcción.	Número de estructuras de drenaje correctamente diseñadas.	Cualquier estructura de drenaje para cauces deberá contar con la aprobación de la Agencia Vasca del Agua.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID02	Diseño de vados provisionales para cauces	Preventiva	X			Garantizar que los vados sobre cauces hayan sido diseñados contemplando aspectos de protección del ecosistema fluvial.	En la fase de proyecto, con la suficiente antelación para que pueda recabarse el visto bueno de URA	Aportaciones que, en su caso, haga de URA.	Visto bueno de URA.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID03	Estudios de inundabilidad	Preventiva	X			Garantizar que se redactan estudios hidrológicos específicos para el Granada y sus afluentes, en los que se contemplen los posibles efectos de las obras sobre las condiciones de inundabilidad.	Antes del inicio de la fase de construcción.	Aportaciones que, en su caso, haga de URA.	Visto bueno de URA.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID04	Estudios hidrogeológicos	Preventiva	X			Garantizar la idoneidad de los estudios hidrogeológicos que se hayan redactado	Antes del inicio de la fase de construcción.	Aportaciones que, en su caso, haga de URA.	Visto bueno de URA.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID05	Gestión de autorizaciones	Preventiva		X		Garantizar de que, en caso de que sean necesarias, las actuaciones de obra a ejecutar en las inmediaciones de los cauces cuentan con los preceptivos permisos y con las restricciones o medidas adicionales de protección que, en su caso, imponga URA.	Antes del inicio de las obras en los cauces.	Autorizaciones gestionadas.	No será admisible la no gestión de todas las autorizaciones que fueran pertinentes.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID06	Mantenimiento de caudales ecológicos	Preventiva		X		Mantener los caudales ecológicos en los cauces que, por motivos constructivos, tuvieran que ser desviados.	Mientras duren las obras de desvío provisional de cauces.	Los desvíos provisionales deben contar con el visto bueno de URA.	Cumplimiento estricto de los caudales ecológicos establecidos por URA.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID07	Ubicación de instalaciones auxiliares en relación con los cauces	Preventiva		X		Garantizar que las instalaciones auxiliares no afectan negativamente al cauce.	Antes de la realización de obras en las inmediaciones de los cauces.	Inexistencia de instalaciones auxiliares en las inmediaciones del cauce, salvo las que así hayan sido definidas específicamente en el proyecto y contaran con la preceptiva autorización de URA.	Nunca deberán localizarse en la zona de servidumbre.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID08	Instalación de barreras de retención de sedimentos	Preventiva		X		Garantizar que, en caso de accidentes o situación extrema, se protege a los cauces de la posible llegada de sedimentos procedentes de los tajos de obra.	Mensualmente.	Buen estado de las barreras e inexistencia de derrames desde estas hacia los cauces.	Todos los tajos de obra que se encuentren a menos de 100 m de un cauce deberán contar con barreras de retención de sedimentos.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID09	Instalación de balsas de decantación	Preventiva		X		Garantizar que las zonas de instalaciones auxiliares y túneles cuentan con balsas de decantación, adecuadas para evitar la llegada de sólidos a los cauces.	Mensualmente se verificará el adecuado funcionamiento de cada una de las balsas instaladas.	Buen estado de las balsas de decantación y adecuada limpieza de las mismas.	Al menos, se deberá colocar una balsa de decantación, correctamente dimensionada, en las inmediaciones de cada uno de los cauces afectados por las obras de túneles y infraestructuras auxiliares.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
Hidrología superficial e hidrogeología	HID10	Instalación de puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras	Preventiva		X		Garantizar que existen puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras, que cuentan con la señalización adecuada y de que se mantienen de manera correcta, de manera que los restos de la limpieza de las canaletas no contaminan ni las aguas, ni el suelo.	Semanalmente.	Adecuado estado de limpieza de la zona de vaciado de canaletas de hormigoneras y frecuencia de recogida de los residuos generados mediante gestor autorizado.	Las zonas de limpieza de canaletas deberán vaciarse antes de que lleguen al 75% de su capacidad máxima.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID11	Construcción de vados provisionales en cauces	Preventiva		X		Garantizar que, en caso de que sean necesarios, los vados provisionales se construyen tal y como se especifica en los proyectos y que su construcción y uso no genera impactos significativos sobre la calidad del agua de los cauces afectados.	Semanalmente, mientras existan vados relacionados con las obras.	La turbidez del agua, aguas abajo del vado, no debe ser superior a un 10% a la turbidez existente aguas arriba de dicho vado.	La construcción de los vados provisionales deberá ceñirse a la zona y condiciones que se especifiquen en la autorización de URA.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID12	Medidas preventivas durante la ejecución de infraestructuras lineales en inmediaciones de cauces	Preventiva		X		Garantizar que en la ejecución de las posibles infraestructuras lineales en las inmediaciones de los cauces se extreman las medidas para minimizar, tanto la ocupación de los cursos de agua, como el riesgo de contaminación de las aguas.	Semanalmente, mientras duren las obras en las inmediaciones de los cauces.	La turbidez aguas abajo del viaducto de obras no debe ser superior a un 10% a la turbidez existente aguas arriba de la infraestructura lineal correspondiente.	La construcción de la infraestructura lineal deberá ceñirse a la zona y condiciones que se especifiquen en la autorización de URA.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID13	Gestión de los sólidos procedentes de las aguas del proceso de excavación de túneles	Preventiva		X		Garantizar que las aguas originadas en la excavación de túneles se derivan hacia sistemas de decantación, para eliminar sólidos y evitar la contaminación de los cauces.	Semanalmente, mientras duren las obras de excavación de túneles.	Todas las aguas procedentes de la excavación deberán ser liberadas de los sólidos y gestionadas mediante gestor autorizado.	Documentos de Aceptación de los gestores autorizados que se hayan encargado de la gestión de las aguas y los sólidos.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID14	Protocolo de actuación ante vertidos accidentales que afecten a la hidrología superficial	Correctora		X		Garantizar que no se producen vertidos o derrames que supongan la contaminación de los cauces y que, en caso de que se produzcan situaciones de accidente, se actue de la manera más eficaz posible.	Siempre que existan tajos de obra próximos a cauces.	Número de accidentes con potencial afección sobre la hidrología superficial correctamente solucionados.	Esta medida será de aplicación siempre que se detecten vertidos accidentales que puedan derivar en impactos negativos sobre la calidad de las aguas superficiales. Como mínimo, se medirán los siguientes parámetros: contenido de oxígeno, pH, conductividad, nitrato, amonio, hidrocarburos y DQO y se compararán con las concentraciones existentes en fase pre-operacional.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID15	Protocolo de actuación ante vertidos accidentales que afecten a la hidrología subterránea	Correctora		X		Garantizar que no se produzca contaminación de la hidrogeología.	Esta medida será de aplicación siempre que se detecten situaciones que puedan derivar en impactos negativos sobre la calidad de las aguas subterráneas.	Control visual del estado de las zonas en las que se acumulan sedimentos o materiales con potencial incidencia sobre la hidrogeología.	Para verificar que el estado de las aguas subterráneas no se ven afectadas por las obras, en los piezómetros se medirán los siguientes parámetros: pH, conductividad, nitrato, amonio, hidrocarburos y DQO y se compararán con las concentraciones existentes en fase pre-operacional.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID16	Mantenimiento del funcionamiento hidráulico y de calidad de las aguas subterráneas	Preventiva		X		Garantizar que la ejecución de las obras no altera los niveles piezométricos de la zona, ni la calidad de las aguas subterráneas.	Mensualmente.	Según los resultados de las mediciones de los niveles piezométricos y de concentración de elementos químicos.	Los niveles piezométricos no deben verse alterados sensiblemente con respecto a los existentes antes del inicio de las obras. Las concentraciones de los parámetros químicos analizados no deben

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
										modificarse en más de un 10% con respecto a las concentraciones pre-operacionales.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID17	Gestión de aguas residuales	Preventiva		X		Garantizar que la gestión de aguas residuales se realiza correctamente, de acuerdo a su naturaleza, evitando la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.	Mensualmente.	El vertido de aguas a medio receptor estará condicionado a que el vertido cumpla los requisitos establecidos por la preceptiva autorización de URA.	Todas las aguas residuales deberán ser gestionadas adecuadamente.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID18	Retirada de vados provisionales	Correctora		X		Garantizar la retirada de los vados provisionales, de tal manera que no se generen impactos adicionales aguas debajo de los mismo y se regenere el hábitat.	Durante la retirada de los vados provisionales.	Adecuada regeneración de la zona, según su estado pre-operacional	No debe haber incrementos significativos de turbidez aguas arriba y aguas abajo de la zona en la que se ha retirado el vado.
Hidrología superficial e hidrogeología	HID19	Control de calidad de agua subterránea y de niveles piezométricos	Preventiva			X	Verificación de que la ejecución de las obras no altera los niveles piezométricos de la zona, ni la calidad de las aguas subterráneas.	Semestralmente, durante un periodo de 2 años durante la explotación de la infraestructura.	Los niveles piezométricos no deben verse alterados sensiblemente con respecto a los existentes antes del inicio de las obras.	Como mínimo, en los piezómetros se medirán los siguientes parámetros: pH, conductividad, nitrato, amonio, hidrocarburos y DQO. Los parámetros analizados no deberán superar los límites establecidos en la legislación vigente: Directiva 2000/60/CEE, Directiva 80/68/CEE del Consejo, de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas.
Suelos	SUE01	Establecimiento de prescripciones técnicas para la conservación de tierra vegetal	Preventiva	X			Garantizar que en los proyectos constructivos se establecen medidas específicas para la conservación y posterior utilización de la tierra vegetal.	Antes del inicio de las obras.	Existencia de prescripciones técnicas específicas para la retirada y conservación de tierra vegetal en los proyectos constructivos.	No será admisible que los proyectos constructivos no cuenten con estas medidas.
Suelos	SUE02	Redacción de Estudios de Gestión de Residuos y Estudios de Demolición para los proyectos constructivos	Preventiva	X			Garantizar que los proyectos constructivos cuentan con el Estudio de Gestión de Residuos especificado en el Decreto 112/2012, así como que son adecuados para favorecer la separación y gestión de los RCD.	Antes del inicio de las obras.	El EGR deberá estar redactado de acuerdo con lo especificado en el Decreto 112/2012 o aquel otro que, en su caso, estuviera en vigor en el momento de ejecución de las obras. El Estudio de Demolición deberá ser redactado según lo establecido en el Decreto 209/2019.	Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Decreto 209/2019, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
Suelos	SUE03	Protección de suelos de alta calidad agrológica	Preventiva	X			Garantizar que en los proyectos constructivos se han establecido medidas técnicas específicas para proteger los suelos de alta capacidad agrológica en fase de proyecto.	Antes del inicio de las obras.	Porcentaje de superficie de ocupación de suelos de alta capacidad agrológica.	No será admisible la ocupación de suelos de alta capacidad agrológica, a menos que ello hubiera sido contemplado en el proyecto.
Suelos	SUE04	Redacción del Plan de Gestión de Residuos	Correctora	X			Garantizar que el adjudicatario de la obra redacta el Plan de Gestión de Residuos estipulado por el Decreto 112/2012 y que sus contenidos son	Antes del inicio de las obras.	Se analizará si el P.G.R. detalla adecuadamente todo lo especificado en el correspondiente E.G.R.	No será admisible la inexistencia del P.G.R., ni que no esté convenientemente adaptado a la realidad de la obra.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
							coherentes con una adecuada gestión de los residuos de la obra.			
Suelos	SUE05	Acondicionamiento y reutilización de tierra vegetal	Correctora		X		Garantizar que la tierra vegetal está siendo acopiada y reutilizada adecuadamente.	Cuando se actúe sobre zonas en las que se vayan a instalar la traza o infraestructuras asociadas, sean temporales o permanentes.	Superficie de tierra vegetal correctamente reutilizada en la zona de obras.	Únicamente será admisible la no reutilización de la tierra vegetal previamente acopiada si ésta contuviera algún tipo de contaminante. Si la tierra vegetal fuera excedentaria, ésta deberá ser gestionada adecuadamente y se deberá dejar constancia de su destino.
Suelos	SUE06	Descompactación de suelos	Correctora		X		Garantizar que los terrenos sobre los que se ha actuado no presenten características físicas que dificulten o impidan el arraigo de la vegetación.	Al finalizar los trabajos de relleno o reperfilado del terreno.	Porcentaje de superficie en la que se ha procedido a la descompactación del terreno mediante arado, subsolado o procedimiento equivalente.	No será admisible que más del 20% del terreno destinado a revegetaciones quede excesivamente compactado.
Suelos	SUE07	Gestión de residuos	Correctora		X		Garantizar que se realiza una segregación de residuos que permita su adecuada gestión.	Durante toda la obra, y en todos los tajos de obra en los que se generen cualquier tipo de residuo.	Porcentaje de residuos adecuadamente gestionados.	Todos los residuos generados durante la realización de las obras deberán ser adecuadamente gestionados, cumpliendo lo establecido en el Decreto 112/2012 y en la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
Suelos	SUE08	Informe final de gestión de residuos	Correctora		X		Comprobar que la gestión de residuos de ha realizado de manera correcta.	Antes del inicio de la fase de explotación.	Cumplimiento de los contenidos del artículo 6 y del anexo III del Decreto 112/2012.	No será admisible la no existencia de este informe o el que su redacción no sea acorde con lo establecido en el Decreto 112/2012.
Suelos	SUE09	Instalación del parque de maquinaria	Preventiva		X		Garantizar que los parques de maquinaria cuentan con las medidas necesarias para proteger la calidad del suelo.	Al inicio de las obras.	Presencia de solera de hormigón o de estructura equivalente, sistema de contención de derrames y separador de hidrocarburos.	No será admisible que los parques de maquinaria no cuenten con estructuras adecuadas para proteger la calidad del suelo.
Suelos	SUE10	Protocolo de actuación ante derrames accidentales	Preventiva		X		Establecer protocolos de actuación ante derrames accidentales.	En cuanto se produzcan derrames accidentales	Presencia de equipos o materiales de control de derrames (láminas de plástico para protección del suelo, sepiolita u otro material absorbente) en los tajos de obra.	Como mínimo, se deberá disponer de materiales de contención de derrames en las inmediaciones de los parques de maquinaria.
Suelos	SUE11	Protocolo de actuación en zonas incluidas en el inventario de emplazamientos con actividades potencialmente contaminantes del suelo de la CAPV	Preventiva		X		Garantizar que las actuaciones en parcelas incluidas en el "Inventario de emplazamientos con actividades potencialmente contaminantes del suelo de la CAPV" cumplen lo establecido en la Ley 4/2015.	Antes del inicio de los trabajos de excavación en zonas incluidas en el “Inventario de emplazamientos con actividades potencialmente contaminantes del suelo de la CAPV"	Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.	Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. R.D. 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados
Suelos	SUE12	Actuación ante emergencias medioambientales	Preventiva			X	Garantizar la protección de la calidad del suelo a través de la aplicación del plan de actuación medioambiental para la fase de explotación cuando proceda.	Antes del inicio de la fase de explotación.	Superficie afectada por derrames o vertidos accidentales.	Se considera que esta medida será eficaz cuando anualmente se contabilicen menos de 200 metros cuadrados se suelo afectados por contaminación debida a derrames accidentales.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
Vegetación	VEG01	Minimización de las superficies de ocupación proyectadas	Preventiva	X			Garantizar que la superficie de vegetación actual afectada por las obras es la mínima imprescindible.	Antes del inicio de cada uno de los tajos de obra.	Porcentaje de trazado ferroviario y sus infraestructuras auxiliares que afecta a vegetación autóctona.	Se debe procurar afectar a la menor superficie posible de vegetación autóctona.
Vegetación	VEG02	Estudio en detalle de la vegetación	Preventiva	X			Garantizar una adecuada protección de las especies vegetales de alto valor ecológico existentes a lo largo del trazado ferroviario, desde la fase de proyecto.	Durante la redacción de los proyectos constructivos.	Número de especies protegidas que se ven afectadas por el trazado ferroviario.	La ejecución de la obra debería plantearse de tal manera que se afectara al mínimo número posible de especies protegidas.
Vegetación	VEG03	Redacción de proyectos de restauración vegetal	Correctora	X			Garantizar una adecuada protección de la vegetación autóctona existente a lo largo del trazado ferroviario, mediante el diseño de proyectos de restauración vegetal.	Durante la redacción de los proyectos constructivos.	Porcentaje de la superficie exterior del trazado que, según las previsiones de los proyectos, será revegetada.	Más de un 90% de la superficie exterior del trazado ferroviario es revegetada.
Vegetación	VEG04	Control de la superficie de ocupación	Preventiva		X		Garantizar que la superficie de ocupación se circunscribe a lo definido en el proyecto, minimizando la afección a la vegetación autóctona.	Antes del inicio de cada uno de los tajos de obra.	Grado de adecuación de la superficie realmente ocupada con respecto a lo proyectado.	No es aceptable que exista una desviación en cuanto a la superficie de ocupación real de más del 10% con respecto a lo proyectado.
Vegetación	VEG05	Programación de la ejecución de movimientos de tierra	Preventiva		X		Evitar daños innecesarios a la vegetación colindante a la zona de obras, construyendo los caminos de obra imprescindibles.	En el momento en el que se conformen los acopios o se realicen los rellenos. En el momento de planificación de itinerarios de obra.	Número de movimientos de tierra que directamente se llevan a su ubicación definitiva.	No será aceptable que más del 10% de movimientos de tierra se realicen mediante almacenamiento temporal en zonas que no vayan a ser su ubicación definitiva.
Vegetación	VEG06	Restricción del desbroce	Preventiva		X		Evitar daños innecesarios a la vegetación colindante a la zona de obras.	Durante la realización de los trabajos de desbroce y podas en vegetación.	Superficie de vegetación fuera de la zona de actuación que es afectada por desbroces no previstos en el proyecto.	No será aceptable que más de un 5% de superficie vegetal no prevista en el proyecto se vea afectada por los desbroces.
Vegetación	VEG07	Buenas Prácticas Ambientales para la protección de la vegetación colindante a las obras	Preventiva		X		Protección de los ejemplares de vegetación autóctona colindantes con la zona de obra.	Siempre que se actúe cerca de las zonas de vegetación autóctona colindantes con la obra.	Número de ejemplares dañados de manera accidental por motivo de las obras.	No se admitirán daños que supongan un grave perjuicio para la supervivencia de especies de vegetación protegida.
Vegetación	VEG08	Control de dispersión de Especies vegetales Exóticas Invasoras por movimiento de tierras	Preventiva		X		Minimización de los impactos que las especies vegetales invasoras generan sobre la biodiversidad autóctona.	Después de la ejecución de excavaciones, rellenos o movimientos de tierra.	Control a visu de la aparición de brotes de especies invasoras en las zonas de relleno, excavación o acopios.	No será aceptable la aparición de especies vegetales invasoras en los acopios o rellenos.
Vegetación	VEG09	Ejecución de la restauración vegetal	Preventiva		X		Regeneración de la vegetación autóctona que haya sido eliminada por los trabajos de construcción, en aquellas zonas que estuviera prevista en los proyectos constructivos.	Después de la ejecución de excavaciones, rellenos o reperfilados.	Porcentaje de superficie restaurada.	Se deberá restaurar más del 90% de las superficies que, como consecuencia de la ejecución de las obras, quedaran desprovistas de la vegetación.
Vegetación	VEG10	Labores iniciales de mantenimiento de la vegetación	Correctora			X	Regeneración de las especies vegetales en los tajos de obra.	Después de la realización de la restauración vegetal.	% de pérdidas de planta.	No será admisible más de un 20% de mortandad.
Vegetación	VEG11	Reposición de marras	Correctora			X	Garantizar la supervivencia de las especies vegetales utilizadas en la restauración vegetal.	Después de la realización de la restauración vegetal.	% de pérdidas de planta.	No será admisible más de un 20% de mortandad.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
Vegetación	VEG12	Control y gestión de Especies Exóticas Invasoras	Correctora			X	Minimización de los impactos que las especies vegetales invasoras generan sobre la biodiversidad autóctona.	Siempre que se localicen especies vegetales invasoras en los tajos de obra.	Número de ejemplares de especies vegetales invasoras erradicadas durante la ejecución de las obras.	Esta medida se considerará bien ejecutada siempre que se eliminen más del 80% de los ejemplares de especies vegetales invasoras detectadas.
Fauna	FAU01	Delimitación de zonas de protección de la fauna amenazada o de alto valor ecológico	Preventiva	X			Evitar daños a los hábitats de las especies de fauna protegida.	En las zonas en las que los tajos de obra colindan con hábitat para fauna protegida.	Control a visu de daños a los hábitats de las especies de fauna protegida.	No serán admisibles daños a los hábitats colindantes con la zona de obra.
Fauna	FAU02	Restricciones temporales de las actividades de la obra	Preventiva		X		Evitar daños a la fauna protegida en periodos sensibles.	Periodos de celo y/o reproducción, según la especie: Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela Lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas. (BOB 06/07/2006).	Visita a zonas de obra colindantes con los hábitats de fauna protegida, en las épocas sensibles, para verificar que no se ejecutan obras.	No serán admisible la realización de obras en zonas colindantes con hábitats de fauna protegida en aquellos periodos estipulados legislativamente.
Fauna	FAU03	Prevención de contaminación de cauces por especies invasoras	Preventiva		X		Evitar daños al ecosistema fluvial por propagación involuntaria de especies invasoras	Siempre que, contando con la pertinente autorización, se ejecuten obras en el cauce o en sus inmediaciones.	Se verificará visualmente la aplicación de tratamientos específicos para prevenir la contaminación del agua por organismos exógenos.	Toda la maquinaria o herramienta que estuviera autorizada para realizar labores en cauce deberá contar con un registro en el que conste los tratamientos específicos de desinfección a los que ha sido sometido.
Fauna	FAU04	Minimización de contaminación lumínica	Preventiva		X		Protección de la fauna nocturna frente a fuentes difusas de iluminación.	Antes de la puesta en marcha de los sistemas de iluminación al aire libre.	Las luminarias instaladas deberán ser acordes con la protección de la fauna nocturna.	No serán admisibles luminarias que no sean acordes con la protección de la fauna nocturna.
Hábitats y espacios naturales de interés	HAB01	Determinación y balizamiento *in situ* de hábitats a proteger	Preventiva	X			Protección de Hábitats de Interés Comunitario.	Antes del inicio de las obras.	Verificación visual de que los HIC colindantes con los tajos de obra están correctamente balizados.	Los HIC más cercanas a los tajos de obra deberán estar balizados y libres de impactos asociados a la ejecución de las obras.
Hábitats y espacios naturales de interés	HAB02	Diseño de proyectos de restauración específicos en las inmediaciones de HIC	Preventiva	X			Fomentar la conectividad entre las áreas restauradas, dentro de la zona de obra, y los HIC	Durante la redacción del proyecto.	Los proyectos de restauración plantearán la utilización de especies vegetales propias del HIC con el que se pretende favorecer la conexión ecológica.	En las zonas de conexión con HIC no será admisible plantear la utilización de especies vegetales ajenas al HIC con el que se pretende conectar las áreas restauradas.
Hábitats y espacios naturales de interés	HAB03	Minimización de las emisiones de polvo	Preventiva		X		Protección de la vegetación frente a la acumulación de polvo en sus hojas.	A lo largo de toda la fase de construcción y, en especial, cuando se realicen tareas que impliquen movimiento de tierra.	Presencia apreciable de polvo sobre las hojas de los árboles autóctonos en las inmediaciones de los tajos de obra.	No será admisible la presencia de concentraciones apreciables de polvo sobre las hojas de las plantas colindantes con la zona de obra.
Hábitats y espacios naturales de interés	HAB04	Restauración ambiental en las inmediaciones de HIC	Preventiva		X		Fomentar la conectividad entre las áreas restauradas, dentro de la zona de obra, y los HIC	Una vez finalizadas las tareas de movimiento de tierra, reperfilado o relleno, en las inmediaciones de los HIC	Se deberán utilizar especies climácicas, coherentes con la ecología del HIC	En las zonas de conexión con HIC no será admisible la utilización de especies vegetales ajenas al HIC con el que se pretende conectar las áreas restauradas.
Paisaje	PAI01	Delimitación de paisajes singulares o sobresaliente	Preventiva	X			Proteger los paisajes singulares o sobresalientes colindantes con la zona de obras.	Durante la redacción de los proyectos constructivos.	No debe haber afección a paisajes singulares.	No será admisible la afección a paisajes singulares.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
Paisaje	PAI02	Criterios generales para la integración paisajística de las obras	Preventiva	X			Regeneración de los paisajes, en consonancia con los ya existentes en la zona.	Durante la redacción de los proyectos constructivos.	Determinación visual del grado de integración paisajística de las obras.	Esta medida se considerará bien ejecutada siempre que más del 70% de la zona de obras quede integrada en el paisaje circundante.
Paisaje	PAI03	Regeneración paisajística en zonas llanas y fondos de valle	Correctora		X		Integración paisajística de los fondos de valle y zonas llanas.	Una vez finalizadas las actuaciones constructivas en fondos de valle y zonas llanas.	A visu, no deben percibirse diferencias apreciables entre el paisaje restaurado y los paisajes colindantes, existiendo una coherencia visual y armonía estética.	No serán admisibles cambios bruscos de paisaje.
Paisaje	PAI04	Regeneración paisajística en taludes	Correctora		X		Integración paisajística de los taludes.	Una vez finalizado el tajo de obra que incluya reperfilado de taludes.	La pendiente del talud no deberá ser más tendida que 3H:2V	No se admitirán pendientes superiores a 3H:2V.
Paisaje	PAI05	Regeneración paisajística en accesos de salidas de emergencia	Correctora		X		Integración paisajística de las bocas de los túneles.	Una vez finalizadas las obras de consolidación de las bocas de los túneles.	Empleo de especies arbustivas y/o herbáceas, siempre que no haya incompatibilidades con el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.	Esta medida se considerará correctamente ejecutada cuando para la plantación de arbustos o herbáceas se utilicen especies vegetales climácicas.
Paisaje	PAI06	Regeneración paisajística en caminos de acceso	Correctora		X		Integración paisajística de caminos auxiliares y zonas de paso.	Una vez finalizados los tajos de obra a los cuales han dado servicio los caminos de acceso.	Empleo de especies arbóreas o arbustivas. En las zonas colindantes con dominio público ferroviario, esta medida no será de aplicación si existen incompatibilidades con el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.	Esta medida se considerará correctamente ejecutada cuando los caminos de obra no permanentes hayan sido revegetados con especies climácicas de la zona. Quedarán exentas del cumplimiento de esta medida aquellas zonas en las que la aplicación de esta medida pudiera entrar en conflicto con el R.D. 2387/2004.
Paisaje	PAI07	Acabado de superficies	Correctora		X		Control de la erosión en los taludes, cuya aparición puede dificultar la integración paisajística de las zonas al aire libre.	Una vez finalizada la tarea de reperfilado del terreno.	Presencia de indicios de escorrentía superficial en las zonas reperfiladas.	No será admisible la presencia de surcos de escorrentía.
Patrimonio cultural	PAT01	Prospección arqueológica superficial	Preventiva	X			Protección del patrimonio arqueológico pre-existente	Antes de que den comienzo las obras.	Esta medida deberá realizarse por un equipo arqueológico, que deberá dejar constancia documental de los trabajos y, en su caso, hallazgos detectados en la traza de la VSF	Informe arqueológico redactado por equipo arqueológico cualificado.
Patrimonio cultural	PAT02	Control arqueológico a pie de obra	Preventiva		X		Protección del patrimonio arqueológico pre-existente y/o localizado durante la ejecución de las obras.	Durante la ejecución de todos los tajos de obra que supongan excavación, relleno, reperfilado y, en general, movimientos de tierra que pudieran suponer impactos para elementos del patrimonio histórico de la zona.	Disponibilidad de equipo arqueológico a pie de obra.	Se deberá contar con el equipo arqueológico cualificado ante la detección de hallazgos que pudieran pertenecer al patrimonio cultural de la zona.
Patrimonio cultural	PAT03	Señalización del trazado del Camino de Santiago	Preventiva		X		Protección del Camino de Santiago y garantizar la transitabilidad por parte de sus usuarios y usuarias.	Siempre que se esté trabajando en tajos de obra y en sus infraestructuras auxiliares en las	Control a visu de que el balizamiento colocado coincide	No afección al trazado del Camino de Santiago.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
								inmediaciones del Camino de Santiago.	con el trazado del Camino de Santiago.	
Patrimonio cultural	PAT04	Balizamiento de elementos inventariados del patrimonio cultural	Preventiva		X		Protección de bienes específicos del patrimonio cultural	Antes del inicio de las obras en las inmediaciones de cada uno de los bienes del patrimonio cultural inventariados por Gobierno Vasco o Diputación Foral de Bizkaia.	Todos los elementos arqueológicos que hubieran sido inventariados en relación con la Ley 7/1990, de 3 de julio, de Patrimonio Cultural Vasco u otras que estuvieran en vigor, deberán quedar correctamente balizados.	Todos los elementos del patrimonio cultural previamente inventariados deberán estar correctamente balizados.
Patrimonio cultural	PAT05	Medidas específicas para la protección de elementos inventariados del patrimonio cultural	Preventiva		X		Protección de bienes del patrimonio cultural específicos	Antes del inicio de las obras en cada uno de los bienes del patrimonio cultural inventariados.	Todos los bienes del patrimonio cultural inventariados deberán contar con un perímetro de seguridad para evitar daños accidentales.	No se permitirá la realización de ninguna actividad de obra en el propio elemento inventariado del patrimonio cultural, ni en sus inmediaciones, en un radio de 50 metros.
Medio socio-económico	SOC01	Diseño de medidas de permeabilidad territorial	Preventiva	X			Garantizar que la ciudadanía puede transitar sin peligro por los caminos pre-existentes u otros equivalentes.	En caso de que sean necesarios, en el proyecto se diseñarán los caminos alternativos o desvíos.	En el proyecto constructivo se deberá plantear que todos los caminos o viales que vayan a ser interferidos por las obras deberán contar con señalización o alternativas de paso.	No será admisible el corte de ningún vial o camino si previamente no se ha planteado y señalizado una alternativa factible.
Medio socio-económico	SOC02	Control de la superficie de ocupación	Preventiva		X		Garantizar que la zona de obras se restringe a las parcelas previstas en el proyecto.	Una vez realizado el replanteo de obra.	Porcentaje de superficie de parcelas no previstas en el proyecto constructivo que se van a ver afectadas por las obras.	No será admisible la afección a más de un 10% de parcelas no previstas en el proyecto.
Medio socio-económico	SOC03	Mantenimiento de servidumbres, servicios y de la permeabilidad territorial	Correctora		X		Garantizar que la ciudadanía puede transitar sin peligro por los caminos pre-existentes u otros equivalentes.	En cuanto alguna de las tareas de obra intercepte con un camino o vial.	Todos los caminos o viales que vayan a ser interferidos por las obras deberán contar con señalización o alternativas de paso.	No será admisible el corte de ningún vial o camino si previamente no aportado a los usuarios y usuarias y señalizado convenientemente una alternativa factible.
Medio socio-económico	SOC04	Control de los movimientos de maquinaria	Preventiva		X		Garantizar que la maquinaria de obra restringe lo máximo posible sus maniobras a la zona de obras.	Desde el inicio de la obra.	Afección a parcelas colindantes a la zona de obra durante la realización de trabajos o maniobras.	No será admisible la afección a más de un 10% de parcelas no previstas en el proyecto.
Medio socio-económico	SOC05	Control de emisión de ruido durante la ejecución de las obras	Preventiva		X		Protección de la población frente a la emisión de ruido en la fase de obras	Durante toda la fase de obras y, en especial, cuando se realicen tareas al aire libre cerca de núcleos de población.	Cumplimiento del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la CAPV y normativa municipal de ruido.	No serán admisibles incumplimientos de la normativa acústica en vigor.
Medio socio-económico	SOC06	Control de emisiones de ruido debidas al paso de trenes	Preventiva			X	Protección de la población frente a la emisión de ruido en la fase de explotación.	Durante toda la fase de explotación.	Cumplimiento del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la CAPV y normativa municipal de ruido.	No serán admisibles incumplimientos de la normativa acústica en vigor.
Medidas Compensatorias	COM01	Eliminación de especies vegetales invasoras	Compensatoria		X	X	Protección y mejora de la biodiversidad.	A lo largo de toda la fase de construcción y durante el periodo de garantía.	Estimación del número de individuos de especies vegetales invasoras eliminadas.	Esta medida será tanto más eficaz cuantos más especímenes de especies invasoras se hayan eliminado y gestionado correctamente.

Elemento ambiental	Código	Medida	Tipo	P	C	E	Objetivo de la medida	Momento de aplicación de la medida	Criterios de eficacia de la medida	Referencia para verificar la eficacia de la medida
Medidas Compensatorias	COM02	Creación de un humedal para potenciar anfibios y aves acuáticas.	Compensatoria		X	X	Protección y mejora de la biodiversidad.	Al finalizar las obras de construcción de la infraestructura o en las últimas etapas de ésta.	Creación del humedal.	Esta medida será tanto más eficaz cuantos más metros cuadrados de humedal o número de humedales se hayan creado.
Medidas Compensatorias	COM03	Recuperación de hábitats para especies protegidas	Compensatoria		X		Protección y mejora de la biodiversidad.	Al finalizar las obras de construcción de la infraestructura o en las últimas etapas de ésta.	Superficie de hábitat regenerado.	Esta medida será tanto más eficaz cuantos más metros cuadrados de hábitat para el visón europeo se hayan regenerado.

Tabla 139. Criterios a tener en cuenta a la hora de verificar la correcta ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias durante la realización del PVA. P: "Fase Pre-operacional", C: "Fase de Construcción", E: "Fase de Explotación".

10.4. DURACIÓN DEL PVA

En **fase de construcción**, el PVA deberá realizarse durante todos los meses que dure la obra.

Por lo que se refiere a la **fase de explotación**, como mínimo, el PVA se deberá extender a lo largo de **tres años**. En el caso de que a lo largo de este periodo se documente que no existen impactos significativos, se podrá dar por finalizado el PVA, siempre que el Órgano Ambiental no indique lo contrario.

Si, por el contrario, se detectaran impactos relevantes, el PVA en esta fase deberá extenderse todo el tiempo que sea preciso para el control de los mismos, hasta que se pueda asegurar la inexistencia de impactos residuales de consideración.

10.5. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

Para dejar constancia de que todos los trabajos relacionados con la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se han realizado adecuadamente y, al mismo, para informar al Órgano Ambiental de todo lo realizado, serán emitidos informes periódicos.

En este sentido, seguidamente se especifican los informes que, como mínimo, deberán ser presentados ante el Órgano Ambiental.

10.5.1. FASE PRE-OPERACIONAL

Se emitirá un **informe inicial**, en el que se indique la superficie que finalmente se prevé será afectada por la ejecución del proyecto, en función de lo que se hubiera establecido en el acta de comprobación del replanteo.

Así mismo, será en esta fase cuando se proceda al diseño e instalación de la Red de Control Ambiental mencionada en la medida GEN09, de lo cual se dejará constancia en el informe inicial, documentando sobre plano la ubicación de los diferentes puntos de control que se hubieran establecido.

10.5.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Informe mensual

Durante la fase de construcción se redactarán **informes mensuales**, en los que se incluirán aspectos como los que seguidamente se proponen:

- Descripción de la inspección mensual: identificación de la persona o personas que hubieran realizado la inspección, fecha de inspección, tajos de obra visitados. En caso de considerarse oportuno, se adjuntarán planos o croquis de situación.
- Grado de ejecución de las obras, en especial, en lo relacionado con elementos ambientales sobre los que se pudieran ejercer impactos ambientales.
- Impactos detectados y medidas de corrección de impactos aplicadas, así como su grado de eficacia para la minimización del impacto.
- En caso de que se hubieran detectado, descripción de nuevos impactos.
- En caso de que haya sido necesario, descripción de las nuevas medidas de corrección de impacto implantadas.
- Circunstancias excepcionales: descripción, localización, momento de ocurrencia, causas, propuestas.

Informe semestral

Durante la fase de construcción se redactarán **informes semestrales**, en los que se incluirá un resumen de los aspectos ambientales más destacados del semestre, en consonancia con lo presentado en los informes mensuales correspondientes. Además del resumen de la información mensual, los informes semestrales incluirán:

- Resumen de los materiales excedentarios gestionados.
- Partes de no conformidad, en caso de existir.
- Anexos: Documentos de Aceptación de los residuos gestionados, reportaje fotográfico, boletines analíticos de los análisis o muestreos realizados.

- Cartografía de localización de nuevos impactos y/o de implantación de nuevas medidas correctoras.

Informes monográficos específicos

Además de este informe semestral, cuando sea preciso, se elaborarán **informes monográficos específicos**, en los que se traten aspectos concretos que la Dirección Ambiental de Obra pudiera considerar necesarios, como pueden ser estudios específicos sobre calidad de agua, sobre fauna, ruido, etc.

Informe final

Al finalizar las obras se habrá de presentar un **informe final**, en el que se compendien los aspectos e incidencias ambientales más significativas acaecidas a lo largo de toda la ejecución de la obra y, en particular las medidas de minimización de impacto realmente ejecutadas.

En este informe, se incluirá un PVA detallado para la fase de explotación, en consonancia con lo especificado en este Estudio de Impacto y en lo que se especifica en la correspondiente DIA.

10.5.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Con periodicidad semestral durante los dos años siguientes al Acta de Recepción de la Obra, se redactarán los **informes semestrales** de seguimiento ambiental para esta fase. En ellos se contemplarán los mismos aspectos ya mencionados para el informe semestral de la fase de construcción.

El último de estos informes será un compendio de todos los aspectos más relevantes que, a nivel ambiental, hayan acontecido durante la fase de explotación (**Informe final**).

Así mismo, si fueran precisos, también se elaborarán **informes monográficos específicos**, en los que se traten aspectos concretos como pueden ser estudios específicos sobre calidad de agua, sobre fauna, ruido, etc.

10.6. PRESUPUESTO PVA

En este apartado se realiza una valoración del coste que la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental supondrá para el contratista de la obra. Se trata de una estimación preliminar que, habrá de concretarse en los correspondientes proyectos constructivos.

Así mismo, hay que indicar que, dado que a nivel constructivo ambas alternativas son muy similares, se prevé que la duración de ambas sea equivalente, por lo que el coste de la ejecución del PVA será similar en ambos casos.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que la partida del PVA no formará parte del capítulo presupuestario de Integración Ambiental, sino que se considerará incluido dentro del apartado de Control y Vigilancia de las Obras, que conforma el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

Hechas estas aclaraciones, el presupuesto será el siguiente:

					14,00	meses		14,00	meses
					Alternativa A			Alternativa B	
Código	**Fase**	**CONCEPTO**	**UNIDAD**	**MEDICIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**	**MEDICIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
PRE01	Pre-operacional	**Informes pre-operacionales** Informes pre-operacionales, realizados por titulado en disciplinas ambientales, incluyendo recopilación de datos, visitas a la zona de actuación, gastos de desplazamiento y manutención	80 h	1	4.800,00 €	4.800,00 €	1	4.800,00 €	4.800,00 €
PRE02	Pre-operacional	**Diseño y establecimiento de una Red de Control Ambiental** Diseño y establecimiento de la Red de Control Ambiental, incluyendo mantenimiento de medidores/sensores, tratamiento y procesado de los datos obtenidos, recopilación de datos analíticos de otras fuentes, así como los gastos de desplazamiento y dietas.	P.A.	1	10.000,00 €	10.000,00 €	P.A.	10.000,00 €	10.000,00 €
PRE03	Pre-operacional	**Informe arqueológico pre-operacional** Informe específico sobre arqueología y patrimonio cultural, incluyendo análisis previso de la zona para la búsqueda preliminar de zonas de presunción arqueológica, prospección in situ, gastos de desplazamiento y dietas.	Ud.	1	10.000,00 €	10.000,00 €	1	10.000,00 €	10.000,00 €
		Total fase pre-operacional				**24.800,00 €**			**24.800,00 €**

Tabla 140. Estimación de presupuesto de ejecución del PVA para la Fase Pre-Operacional.

				Alternativa A			Alternativa B		
Código	**Fase**	**CONCEPTO**	**UNIDAD**	**MEDICIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**	**MEDICIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
CON01	Construcción	**Seguimiento ambiental de las obras e informe mensual ambiental** Seguimiento ambiental mensual de las obras, realizado por titulado en disciplinas ambientales, consistente en cuatro visitas mensuales a la zona de obra, de ocho horas de duración cada una. Incluye elaboración de informe de seguimiento ambiental mensual, gastos de desplazamiento y manutención.	mes	14,00	3.000,00 €	42.000,00 €	14,00	3.000,00 €	42.000,00 €
CON02	Construcción	**Seguimiento arqueológico mensual de las obras** Seguimiento arqueológico mensual de las obras, realizado por titulado en arqueología, consistente en cuatro visitas mensuales a la zona de obra, de cuatro horas de duración cada una. Incluye elaboración de informe de seguimiento arqueológicos mensual, gastos de desplazamiento y dietas.	Ud.	14,00	2.500,00 €	35.000,00 €	14,00	2.500,00 €	35.000,00 €
CON03	Construcción	**Informe ambiental semestral** Informe ambiental semestral, que incluya los aspectos ambientales más destacados de la obra durante el semestre, incluyendo gastos derivados de edición, impresión de dos copias en papel y tres copias en soporte digital (CD o DVD).	Ud.	2	1.250,00 €	2.500,00 €	2	1.250,00 €	2.500,00 €
CON05	Construcción	**Informe monográfico sobre calidad de aguas superficiales** Informe específico sobre calidad de aguas superficiales, incluyendo muestreo y análisis de pH, Oxígeno disuelto (mg/l), Saturación de Oxígeno (%), Nitrato (mg/l), Amonio (mg/l), DBO5 (mg/l), DQO (mg/l), Nitrógeno total (mg/l), Fósforo total (mg/l), Ortofosfatos (mg/l), Sólidos en Suspensión (mg/l), trabajo de campo, gastos de desplazamiento y dietas.	Ud	2	1.850,00 €	3.700,00 €	2	1.850,00 €	3.700,00 €
CON06	Construcción	**Informe monográfico sobre calidad de aguas subterráneas** Informe específico sobre calidad de aguas superficiales, incluyendo muestreo y análisis de pH, conductividad, nitrato, amonio, hidrocarburos y DQO, nivel piezométrico, trabajo de campo, gastos de desplazamiento y dietas.	Ud.	2	1.750,00 €	3.500,00 €	2	1.750,00 €	3.500,00 €
CON07	Construcción	**Informe monográfico sobre calidad de aire** Informe específico sobre calidad de aire, con muestreo de PM1, PM2,5 y PM10, incluyendo trabajo de campo, gastos de desplazamiento y dietas.	Ud.	2	1.250,00 €	2.500,00 €	2	1.250,00 €	2.500,00 €
CON08	Construcción	**Informe monográfico sobre ruido y vibraciones** Informe específico sobre ruido y vibraciones, incluyendo mediciones in situ, verificación del cumplimiento de la legislación vigente, trabajo de campo, gastos de desplazamiento y dietas.	Ud	2	3.500,00 €	7.000,00 €	2	3.500,00 €	7.000,00 €
CON10	Construcción	**Informe final** Informe final de seguimiento ambiental, que compendie los aspectos ambientales más destacados de toda la obra.	Ud	1	4.000,00 €	4.000,00 €	1	4.000,00 €	4.000,00 €
		Total Fase de Construcción				**100.200,00 €**			**100.200,00 €**

Tabla 141. Estimación de presupuesto de ejecución del PVA para la Fase de construcción.

		FASE DE EXPLOTACIÓN								
					Alternativa A			Alternativa A		
Código	**Fase**	**CONCEPTO**	**UNIDAD**		**MEDICIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**	**MEDICIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
EXP01	Explotación	**Seguimiento ambiental durante la fase de explotación e informe semestral** Informes semestrales durante el periodo de garantía (3 años), realizado por titulado en disciplinas ambientales, incluyendo las visitas necesarias para su realización, así como gastos de desplazamiento y dietas.	PA		2	1.500,00 €	3.000,00 €	2	1.500,00 €	3.000,00 €
EXP02	Explotación	**Informe monográfico sobre calidad de aguas subterráneas** Informe específico sobre calidad de aguas superficiales, incluyendo muestreo y análisis de pH, conductividad, nitrato, amonio, hidrocarburos y DQO, trabajo de campo, gastos de desplazamiento y dietas.	Ud		2	1.850,00 €	3.700,00 €	2	1.850,00 €	3.700,00 €
EXP03	Explotación	**Informe monográfico sobre calidad de aire** Informe específico sobre calidad de aire, con muestreo de PM1, PM2,5 y PM10, incluyendo trabajo de campo, gastos de desplazamiento y dietas.	Ud		2	1.250,00 €	2.500,00 €	2	1.250,00 €	2.500,00 €
EXP04	Explotación	**Informe monográfico sobre ruido y vibraciones** Informe específico sobre ruido y vibraciones, incluyendo mediciones in situ, verificación del cumplimiento de la legislación vigente, trabajo de campo, gastos de desplazamiento y dietas.	Ud		2	3.500,00 €	7.000,00 €	2	3.500,00 €	7.000,00 €
EXP05	Explotación	**Informe arqueológico.** Informe específico sobre arqueología y patrimonio cultural, incluyendo análisis previso de la zona para la búsqueda preliminar de zonas de presunción arqueológica, prospección in situ, gastos de desplazamiento y dietas.	PA		2	2.500,00 €	5.000,00 €	2	2.500,00 €	5.000,00 €
EXP06	Explotación	**Informe final** Informe al finalizar el periodo de garantía, realizado por titulado en disciplinas ambientales, incluyendo las visitas necesarias para su redacción, así como los gastos de desplazamiento y dietas.	Ud		1	4.000,00 €	4.000,00 €	1	4.000,00 €	4.000,00 €
		Total Fase de Explotación					**25.200,00 €**			**25.200,00 €**
		TOTAL GENERAL				**Alternativa 1**	**150.200,00 €**		**Alternativa 2**	**150.200,00 €**

Tabla 142. Estimación de presupuesto de ejecución del PVA para la de explotación y presupuesto total.

11. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Seguidamente se presenta el presupuesto de integración ambiental para cada una de las alternativas analizadas.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que este presupuesto de integración ambiental es una estimación, que habrá de ser confirmada con los datos del correspondiente proyecto constructivo.

11.1. ALTERNATIVA A

Código	Resumen	Uds	Cantidad	Precio	Importe
01	INTEGRACIÓN AMBIENTAL				
01.01	APORTACIÓN DE TIERRA VEGETAL				
	Aportación y extendido de tierra vegetal en talud	m3	2.977,82	2,92 €	8.695,24 €
	Aportación y extendido de tierra vegetal en zonas llanas	m3	2.406,84	2,45 €	5.896,75 €
01.02	SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS				
	Superficie tratada con hidrosiembra	m2	14.753,77	0,82 €	12.098,09 €
	Siembra, mecánicas o manual, de herbáceas	m2	7.800,00	0,56 €	4.368,00 €
	Plantación de especies climácicas	ud	600,00	1,50 €	900,00 €
01.03	DESCOMPACTADO				
	Subsolado del terreno	m2	4.827,70	0,53 €	2.558,68 €
01.04	JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN				
	Jalonamiento temporal de protección	m	3.980,69	0,64 €	2.547,64 €
01.05	CERRAMIENTO PROVISIONAL RÍGIDO				
	Cerramiento provisional de obra con valla móvil	m	548,00	2,56 €	1.402,87 €
01.08	PROTECCIÓN PATRIMONIO CULTURAL				
	Prospección arqueológica	ud	1,00	5.459,42 €	5.459,42 €
	Mes de control y vigilancia arqueológica	mes	14,00	5.459,42 €	76.431,88 €
	Balizado y señalización de elementos arqueológicos	ud	1,00	100,00 €	100,00 €
01.07	PROTECCIÓN ANTIVIBRACIÓN				
	Mantas elastoméricas	m2	912,60	84,94 €	77.516,24 €
01.08	GESTIÓN DE RESIDUOS				
	Gestión de RCD	m3	633.630,00	3,00 €	1.900.890,00 €
01.09	PROTECCIÓN DE SUELOS				
	Protección de los suelos y del sistema hidrológico, incluyendo, entre otras, medidas como barreras de sedimentos, balsas de decantación, puntos de limpieza de hormigoneras, lava ruedas, impermeabilización y dispositivos de separación de grasas e hidrocarburos en zonas de instalaciones auxiliares	P.A.	1,00	39.000,00 €	39.000,00 €
01.10	PROTECCIÓN DEL ARBOLADO AUTÓCTONO				
	Protección de arbolado indicadas en el EsIA: incluye medidas como el inventario de arbolado autóntono o la protección individual de fustes, entre otras.	P.A.	1,00	3.900,00 €	3.900,00 €
01.11	MEDIDAS COMPENSATORIAS				
	Eliminación de especies vegetales invasoras y gestión de sus restos	P.A.	1,00	1.170,00 €	1.170,00 €
	Creación de un humedal para potenciar anfibios y aves acuáticas.	P.A.	1,00	50.000,00 €	50.000,00 €
	Recuperación de hábitats para especies protegidas	P.A.	1,00	50.000,00 €	50.000,00 €
	TOTAL				2.242.934,81 €

11.2. ALTERNATIVA B

Código	Resumen	Uds	Cantidad	Precio	Importe
01	INTEGRACIÓN AMBIENTAL				
01.01	APORTACIÓN DE TIERRA VEGETAL				
	Aportación y extendido de tierra vegetal en talud	m3	3.054,18	2,92 €	8.918,19 €
	Aportación y extendido de tierra vegetal en zonas llanas	m3	2.468,55	2,45 €	6.047,94 €
01.02	SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS				
	Superficie tratada con hidrosiembra	m2	15.132,07	0,82 €	12.408,30 €
	Siembra, mecánicas o manual, de herbáceas	m2	7.800,00	0,56 €	4.368,00 €
	Plantación de especies climácicas	ud	600,00	1,50 €	900,00 €
01.03	DESCOMPACTADO				
	Subsolado del terreno	m2	4.951,49	0,53 €	2.624,29 €
01.04	JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN				
	Jalonamiento temporal de protección	m	4.082,76	0,64 €	2.612,97 €
01.05	CERRAMIENTO PROVISIONAL RÍGIDO				
	Cerramiento provisional de obra con valla móvil	m	562,05	2,56 €	1.438,84 €
01.08	PROTECCIÓN PATRIMONIO CULTURAL				
	Prospección arqueológica	ud	1,00	5.459,42 €	5.459,42 €
	Mes de control y vigilancia arqueológica	mes	14,00	5.459,42 €	76.431,88 €
	Balizado y señalización de elementos arqueológicos	ud	1,00	100,00 €	100,00 €
01.07	PROTECCIÓN ANTIVIBRACIÓN				
	Mantas elastoméricas	m2	936,00	84,94 €	79.503,84 €
01.08	GESTIÓN DE RESIDUOS				
	Gestión de RCD	M3	601.147,00	3,00 €	1.803.441,00 €
01.09	PROTECCIÓN DE SUELOS				
	Protección de los suelos y del sistema hidrológico, incluyendo, entre otras, medidas como barreras de sedimentos, balsas de decantación, puntos de limpieza de hormigoneras, lava ruedas, impermeabilización y dispositivos de separación de grasas e hidrocarburos en zonas de instalaciones auxiliares	P.A.	1,00	39.000,00 €	39.000,00 €
01.10	PROTECCIÓN DEL ARBOLADO AUTÓCTONO				
	Protección de arbolado indicadas en el EsIA: incluye medidas como el inventario de arbolado autóntono o la protección individual de fustes, entre otras.	P.A.	1,00	3.900,00 €	3.900,00 €
01.11	MEDIDAS COMPENSATORIAS				
	Eliminación de especies vegetales invasoras y gestión de sus restos	P.A.	1,00	1.170,00 €	1.170,00 €
	Creación de un humedal para potenciar anfibios y aves acuáticas.	P.A.	1,00	50.000,00 €	50.000,00 €
	Recuperación de hábitats para especies protegidas	P.A.	1,00	50.000,00 €	50.000,00 €
	TOTAL				2.148.324,67 €

12. LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Los diferentes estudios, documentos e información utilizada para la elaboración del presente estudio han sido:

[1] AEMET, «Guía resumida del clima en España (1981-2010),» AEMET, [En línea]. Available: http://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/guia_resumida_2010/GuiaResumidaDelClima.zip. [Último acceso: 26 11 2020].

[2] Ihobe - Dpto. Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda, «Perfil Ambiental de Euskadi, 2016. Aire,» Ihobe, Bilbao, 2016.

[3] AAC Centro de Acústica Aplicada, «Estudio de Impacto Acústico de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao: Emboquille de Ortuella, Alternativas A y B,» AAC Centro de Acústica Aplicada, Vitoria-Gasteiz, 2021.

[4] AAC, «Estudio de Impacto Acústico de la VSF de Bilbao: Viaductos sobre los Ríos Castaños y Kadagua y Emboquille de Ortuella,» ETS, Bilbao, 2020.

[5] AEMA, «Corine Land Cover,» AEMA, [En línea]. Available: https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover. [Último acceso: 26 11 2020].

[6] Inge / Ikerlur, «Nota Técnica para estimación de caudales en túnel y características hidroquímicas,» ETS, Bilbao, 2020.

[7] Inge / Ikerlur, «Estimación de caudales de flujo en los túneles, caracterización hidroquímica y análisis de posibles afecciones a aprovechamientos de agua en la alternativa 3 de Ortuella,» ETS, Bilbao, 2021.

[8] URA, «Red de seguimiento del estado biológico de los ríos de la CAPV,» URA, Vitoria-Gasteiz, 2018.

[9] Basoinsa, «Informe suelos contaminados. Análisis de las alternativas A y B de Ortuella,» Basoinsa, Leioa, 2021.

[10] Javier Loidi, La vegetación de la Comunidad Autónoma de la CAPV, UPV - EHU y Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco.

[11] «Mapa Forestal de la CAE,» [En línea]. Available: https://www.euskadi.eus/mapa-forestal-cae-2019/web01-a2nekabe/es/. [Último acceso: 26 11 2020].

[12] Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Gobierno Vasco, «Red de Corredores ecológicos de la Comunidad de Euskadi,» Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 2005.

[13] MITERD, «Red Natura 2000,» [En línea]. Available: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/. [Último acceso: 26 11 2020].

[14] MITERD, «Convenio RAMSAR,» [En línea]. Available: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conservacion-de-humedales/ch_hum_convenio_ramsar.aspx. [Último acceso: 26 11 2020].

[15] MITERD, «Fichas de Tipos de Hábitats de Interés Comunitario,» [En línea]. Available: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_espana_acceso_fichas.aspx. [Último acceso: 26 11 2020].

[16] MITERD, «Atlas de Paisajes de España,» [En línea]. Available: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/Paisajes.aspx. [Último acceso: 26 11 2020].

[17] Basoinsa, «Información adicional relativa el EsIA de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1.,» Basoinsa, Leioa, 2020.

[18] Basoinsa, «Informe de impacto por el transporte de tierras al puerto. Estudio Informativo de la V.S.F. de Bilbao, Fase 1,» Basoinsa, Leioa, 2020.

[19] Gobierno Vasco, «Plan de Emergencias Ante Riesgo Sísmico de la C.A.P.V.,» Gobierno Vasco, Vitoria, 2007.

[20] MITERD, «Estrategia Nacional de Restauración de Ríos,» [En línea]. Available: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/. [Último acceso: 26 11 2020].

[21] MITERD, «Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España,» [En línea]. Available: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_bases_eco_preliminares.aspx. [Último acceso: 26 11 2020].

[22] S. R. Martínez, Memoria del Mapa de Series de Vegetación, 1987.

[23] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), «Mapa Forestal de España,» MITECO, 2003. [En línea]. Available: https://www.mapa.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/desarrollo-rural/mfe_castilla_y_leon.aspx. [Último acceso: 24 7 2019].

[24] S. Rivas-Martínez, «Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial,» Phytosociological Research Center, Departamento de Biología Vegetal II (Botánica). Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, 27 08 2004. [En línea]. Available:

http://webs.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_4.htm. [Último acceso: 22 7 2019].

[25] Javier Loidi, Bizkaiko Basoak, Bilbao: Bizkaiko Foru Aldundia - Diputación Foral de Bizkaia, 2005.

[26] Ministerio de Medio Ambiente, «Fichas Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España,» Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 2005.

[27] Gobierno Vasco, «Mapa de Erosión de Suelos de la CAPV,» Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 2005.

[28] Ministerio de Medio Ambiente - Dirección General para la Biodiversidad, «Tipos de hábitat de interés comunitario de España,» Ministerio de Medio Ambiente - Dirección General para la Biodiversidad, Madrid, 2005.

[29] Ramsar, «Inventario de Humedales. Marco de Ramsar para el inventario y la descripción de las características ecológicas de los humedales,» Secretaría de la Convención Ramsar, Gland (Suiza), 2010.

[30] Aranzadi, «Inventario de las Zonas de Especial Interés Naturalístico y Paisajístico del Municipio de Legazpi,» Aranzadi, 2011.

[31] I. G. y. M. d. España, «Atlas Geoquímico de España 2012,» IGME, 2012. [En línea]. Available: http://mapas.igme.es/servicios/default.aspx?lang=spa#Atlas Geoquímico de España 2012. [Último acceso: 28 05 2020].

[32] I. G. y. M. d. España, «Geoquímica de España, Cartografía Geoquímica de Suelos y Sedimentos,» IGME, 2012. [En línea]. Available: http://www.igme.es/actividadesIGME/lineas/CartoGeo/geoquimica/geoquimicaEsp.htm. [Último acceso: 28 05 2020].

[33] URA, Anbiotek-Cimera, «Informe de la Red de Seguimiento del Estado Biológico de los Ríos de la CAPV,» 2017.

[34] Udalsarea 21, «Manual para el diseño de jardines y zonas verdes sostenibles,» Ihobe, Vitoria-Gasteiz, 2017.

[35] Gobierno Vasco, «Avifauna y tendidos eléctricos en la CAPV,» Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 2018.

[36] Gobierno Vasco, «Directrices de Ordenación del Territorio,» Gobierno Vasco, 2018.

[37] Euskalmet, «Informe Meteorológico,» Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 2018.

[38] Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, «Inventario Forestal CAE 2018,» Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 2018.

[39] Euskalmet, «Informe Meteorológico 2019,» Euskalmet, 2019. [En línea]. Available: http://info.igme.es/servicios/ServicioGeoquimica/Reports/Report.aspx?ReportName=ReportGeoquimica&ReportParam=519462T14. [Último acceso: 28 05 2020].

[40] TELUR Geotermia y Agua, S.A., «Mantenimiento de la red de control de aguas subterráneas de la,» URA, Vitoria - Gasteiz, 2019.

13. RELACIÓN DE PLANOS

Los planos que acompañan a este Estudio de Impacto Ambiental son los siguientes:

COD.	Plano
001	Situación y Emplazamiento. Ámbito del Inventario Ambiental
002	Alternativas
003	Zonas y Estaciones de Calidad de Aire
004	Usos del Suelo
005	Geología
006	Patrimonio geológico
007	Geomorfología
008	Masas de agua subterránea y Emplazamientos de Interés Hidrogeológico
009	Puntos de Agua
010	Permeabilidad
011	Vulnerabilidad de Acuíferos
012	Hidrología Superficial
013	Inundabilidad
014	Suelos y Capacidad Agrológica de Uso
015	Erosión de Suelos
016	Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados
017	Vegetación Potencial
018	Vegetación Actual
019	Fauna Protegida
020	Figuras de protección y espacios naturales de interés
021	Hábitats de Interés Comunitario
022	Unidades del Paisaje
023	Patrimonio Cultural
024	Propuesta de ubicación de medidas preventivas, correctoras y compensatorias de impacto ambiental
025	Medidas correctoras

Todos los planos han sido elaborados en el CRS ETRS89.

14. CAPAS SHAPE

Seguidamente se indican las capas *shape* que se han utilizado para la elaboración de la cartografía, obtenidas del portal de cartografía ambiental de la I.D.E. de Euskadi, a través de su servidor "ftp" (ftp://ftp.geo.euskadi.eus/cartografia):

Tema	Capa GeoEuskadi utilizada
Situación y emplazamiento	Ortofotografía WMS http://www.geo.euskadi.eus/WMS_ORTOARGAZKIAK?
Usos del Suelo	CT_CLC02_10000_ETRS89.shp
	SIOSE_2005_25000_ETRS89.shp
Litología	CT_LITOLOGICO_25000_ETRS89.shp
LIG	CT_LIG_25000_ETRS89.shp
Hidrología subterránea	CT_0401GMasAguaSubCAPVE_100000_ETRS89.shp
Vulnerabilidad de Acuíferos	CT_VULNERACUIFERO_25000_ETRS89.shp
Emplazamientos de Interés Hidrogeológico	CT_0410G_Emplazamientos_Interes_Hidrogeologico_CAPV_25000_ETRS89.shp
Hidrología Superficial	URA0801PPuntosAguaCAPV_ETRS89.shp CT_0202LRiosCAPV_ETRS89.shp
Vegetación potencial	CT_VEGETACION_POTENCIAL_100000_ETRS89.shp
Vegetación actual	CT_VEGETACION_10000_ETRS89.shp
ENP	ENP_ES21_25000_ETRS89.shp
Zonas Ambientalmente Sensibles	INV_HUMEDALES_10000_ETRS89.shp
RN2000 y otras figuras	RN2000_ES21_25000_ETRS89.shp
Hábitats Interés Comunitario	HAB_INT_COMUNIT_2012_10000_ETRS89.shp
Corredores Ecológicos	CT_CORREDORES_ENLACE_25000_ETRS89.shp CT_AREAS_AMORTIGUACION_25000_ETRS89.shp CT_AREAS_ENLACE_25000_ETRS89.shp CT_ESPACIOS_NUCLEOS_25000_ETRS89.shp
Unidades de Paisaje	CT_UDSPAISAJE_25000_ETRS89.shp
Zonas de Calidad de Aire	CT_ZONAS_AIRE_5000_ETRS89.shp
Inventario de Suelos Potencialmente contaminados	INV_EMPLAZ_CONTAMINANTES_2016_ETRS89.shp
Inundabilidad	CT_0501GInundabilidad_500_ETRS89.shp

15. ANEJOS

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se han incluido los siguientes anejos:

- Anejo 1. Documento de síntesis: resumen no técnico del Estudio de Impacto Ambiental.
- Anejo 2. Estudio hidrogeológico.
- Anejo 3. Estudio de Impacto Acústico.
- Anejo 4. Estudio de suelos contaminados.