

ESTUDIO INFORMATIVO RED FERROVIARIA EN LA COMARCA DE PAMPLONA

DOCUMENTO Nº 4.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Marzo 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORIA

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1	3.12.- Conclusiones	39
2.- OBJETO, JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1	4.- CARACTERIZACIÓN DE ELEMENTOS DEL MEDIO	41
2.1.- Objeto del Estudio de Impacto Ambiental	1	4.1.- Ámbito de estudio	41
2.2.- Trazado y definición de alternativas.....	2	4.2.- Medio Atmosférico	42
2.2.1.- Introducción	2	4.2.1.- Clima.....	42
2.2.2.- Descripción de las alternativas de trazado	3	4.2.2.- Calidad del aire.....	44
2.2.3.- Definición geométrica de los trazados de las alternativas	11	4.2.3.- Ruido ambiental.....	48
2.3.- Balance de tierras	16	4.3.- Medio Terrestre.....	55
2.4.- Estructuras propuestas	16	4.3.1.- Topografía y pendientes	55
2.4.1.- Drenaje transversal.....	17	4.3.2.- Geología y geotecnia	55
2.4.2.- Drenaje longitudinal	20	4.3.3.- Tectónica	57
2.5.- Electrificación	20	4.3.4.- Edafología.....	58
2.5.1.- Tramos en ancho internacional.....	20	4.4.- Medio hídrico superficial y profundo.....	59
2.5.2.- Tramos en ancho ibérico o mixto	21	4.4.1.- Hidrología superficial	59
2.5.3.- Tramos rehabilitados de la línea actual	21	4.4.2.- Hidrogeología	66
2.6.- Ubicación de la implantación de la Nueva Estación Ferroviaria de Pamplona	21	4.4.3.- Calidad de las aguas	67
2.7.- Zonas de instalaciones auxiliares (ZIAS)	22	4.5.- Vegetación.....	69
3.- EXAMEN DE ALTERNATIVAS	23	4.5.1.- Fitogeografía y vegetación potencial	69
3.1.- Introducción.....	23	4.5.2.- Vegetación existente.....	72
3.2.- Geología y geotecnia	27	4.5.3.- Flora de interés en el ámbito de estudio	75
3.3.- Hidrogeología.....	29	4.6.- Hábitats de Interés Comunitario.....	79
3.4.- Hidrología.....	30	4.6.1.- Hábitats de Interés Comunitario presentes en el área de estudio	79
3.5.- Espacios Protegidos	30	4.6.2.- Hábitats de Interés Comunitario presentes en el área más directamente afectada por el corredor ferroviario	88
3.6.- Usos del suelo. Usos forestales.....	32	4.7.- Fauna.....	89
3.7.- Usos del Suelo. Usos urbanos.....	33	4.7.1.- Inventario faunístico.....	90
3.8.- Paisaje	34	4.7.2.- Especies de fauna presentes más relevantes	111
3.9.- Biotopos faunísticos	36	4.7.3.- Descripción de biotopos faunísticos, zonas de interés faunístico y corredores faunísticos.....	118
3.10.- Patrimonio Cultural.....	37	4.7.4.- Conclusiones en relación a la fauna	121
3.11.- Planeamiento urbanístico.....	38	4.8.- Paisaje	121
		4.8.1.- Caracterización del paisaje.....	121

4.8.2.- Descripción de las unidades de paisaje en el ámbito de estudio	122	7.3.4.- Impactos sobre la geología y geomorfología	165
4.8.3.- Hitos de importancia paisajística.....	126	7.3.5.- Impactos sobre la hidrogeología	168
4.8.4.- Paisajes singulares	126	7.3.6.- Impactos sobre los suelos	169
4.8.5.- Calidad paisajística	128	7.3.7.- Impactos sobre la hidrología y la inundabilidad	171
4.8.6.- Fragilidad visual del paisaje	128	7.3.8.- Impactos sobre la vegetación	174
5.- CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	128	7.3.9.- Impactos sobre la fauna.....	175
5.1.- Usos del Suelo	128	7.3.10.- Impactos sobre el paisaje	182
5.2.- Medio socioeconómico.....	130	7.3.11.- Impactos sobre las áreas protegidas	188
5.2.1.- Demografía	131	7.3.12.- Impactos sobre las vías pecuarias.....	192
5.2.2.- Sectores de actividad.....	132	7.3.13.- Impactos sobre el confort de la población.....	193
5.3.- Espacios Protegidos y otras delimitaciones	134	7.3.14.- Impactos sobre los usos del suelo	197
5.3.1.- Espacios Naturales Protegidos	134	7.3.15.- Impactos sobre la producción económica local	200
5.3.2.- Espacios valiosos asociados a los instrumentos urbanísticos y de ordenación territorial.....	137	7.3.16.- Impactos sobre el patrimonio cultural	201
5.3.3.- Otras delimitaciones	138	7.3.17.- Impactos sobre el planeamiento urbanístico.....	203
5.3.4.- Conclusiones	144	7.3.18.- Impactos derivados de la generación de residuos	204
5.4.- Planeamiento urbanístico.....	145	7.3.19.- Impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes	205
5.4.1.- Planeamiento supramunicipal	145	7.3.20.- Resumen de la valoración de impactos	206
5.4.2.- Planeamiento municipal.....	146	8.- EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000.....	208
5.5.- Riesgos ambientales.....	149	9.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	208
6.- CONDICIONANTES CULTURALES	149	9.1.- INTRODUCCIÓN	208
6.1.- Patrimonio Cultural.....	149	9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL	209
6.2.- Vías Pecuarias	151	9.2.1.- Vigilancia ambiental.....	209
7.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	152	9.2.2.- Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes.....	210
7.1.- Acciones del proyecto	153	9.2.3.- Programación de las tareas ambientales y la actividad de obra	212
7.1.1.- Acciones en fase de obras.....	153	9.2.4.- Retirada de residuos de obra y limpieza final	213
7.1.2.- Acciones en fase de explotación.....	154	9.3.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	213
7.2.- Matriz de identificación de impactos	155	9.3.1.- Fase de construcción.....	213
7.3.- Valoración de impactos.....	157	9.3.2.- Fase de explotación.....	214
7.3.1.- Impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático.....	157		
7.3.2.- Impactos sobre la calidad acústica y por vibraciones	161		
7.3.3.- Impacto lumínico.....	163		

9.4.- MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.....	214	9.11.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS.....	246
9.4.1.- Fase de diseño	214	9.11.1.- Fase de diseño	246
9.4.2.- Fase de construcción.....	214	9.11.2.- Fase de construcción.....	247
9.4.3.- Fase de explotación.....	215	9.12.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	248
9.5.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA	215	9.12.1.- Fase de diseño	248
9.5.1.- Fase de diseño	215	9.12.2.- Fase de construcción.....	248
9.5.2.- Fase de construcción.....	215	9.13.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS.....	250
9.5.3.- Fase de explotación.....	216	9.13.1.- Fase de diseño	250
9.6.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA.....	216	9.13.2.- Fase de construcción.....	251
9.6.1.- Fase de diseño	216	9.14.- MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y LA RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	251
9.6.2.- Fase de construcción.....	218	9.15.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	251
9.6.3.- Fase de explotación.....	219	9.16.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN LOS USOS DEL SUELO, LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	251
9.7.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS	219	9.16.1.- Fase de diseño	251
9.7.1.- Fase de diseño	219	9.16.2.- Fase de construcción.....	252
9.7.2.- Fase de construcción.....	220	9.17.- COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. CALENDARIO DE OBRA	253
9.7.3.- Fase de explotación.....	228	9.18.- MEDIDAS COMPENSATORIAS.....	254
9.8.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	228	9.18.1.- Mejorar la conectividad ecológica en el municipio de Pamplona.....	254
9.8.1.- Fase de diseño	228	9.18.2.- Potenciación de lugares para la reproducción y el refugio de las especies silvestres	254
9.8.2.- Fase de construcción.....	230	9.18.3.- Medidas para la recuperación del galápagos europeo	255
9.8.3.- Fase de explotación.....	235	9.18.4.- Erradicación de especies invasoras	255
9.9.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	235	9.18.5.- Potenciación del Parque Fluvial del Arga	255
9.9.1.- Fase de diseño	235	10.- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL.....	255
9.9.2.- Fase de construcción.....	235	10.1.- Introducción	255
9.9.3.- Fase de explotación.....	238	10.2.- Objetivos	255
9.10.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y LA REDUCCIÓN DEL EFECTO BARRERA	239	10.3.- Responsabilidad del seguimiento	256
9.10.1.- Fase de diseño	239	10.4.- Equipo de trabajo.....	256
9.10.2.- Fase de construcción.....	239		

10.5.- Estructura metodológica.....	257
10.6.- Verificación de impactos	257
10.7.- Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto	257
10.7.1.- Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso	258
10.7.2.- Protección de la calidad del aire	258
10.7.3.- Protección de la calidad acústica y vibratoria	259
10.7.4.- Protección y conservación de suelos.....	260
10.7.5.- Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas	261
10.7.6.- Protección y conservación de la vegetación	263
10.7.7.- Protección y conservación de la fauna	265
10.7.8.- Protección de los espacios naturales de interés	265
10.7.9.- Protección del patrimonio cultural	265
10.7.10.- Control de las labores de restauración e integración paisajística	266
10.7.11.- Protección de la población	266
10.7.12.- Protección de la productividad sectorial.....	267
10.7.13.- Protección de la organización territorial	267
10.8.- Contenido de los informes técnicos del PVA.....	267
10.8.1.- Antes del acta de comprobación del replanteo	267
10.8.2.- Durante las obras.....	267
10.8.3.- Antes del Acta de Recepción de la Obra	268
10.8.4.- Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra.....	268
10.8.5.- Manual de buenas prácticas ambientales	268
11.- PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN Y VIGILANCIA AMBIENTAL.....	269
12.- EQUIPO REDACTOR	271

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Detalle de la zona de afección a las vías del Centro Logístico de Noàin de ADIF	3
Figura 2. Esquema funcional de vías de la Alternativa 2A	4
Figura 3. Detalle de los ramales de conexión de la Bifurcación de Campanas	4
Figura 4. Detalle de la zona de paso junto a la EDAR de Arazuri de la Alternativa 2B	6
Figura 5. Esquema funcional de vías de la Alternativa 2B	6
Figura 6. Esquema funcional de vías de la Alternativa 2C	7
Figura 7. Esquema funcional de vías de la Alternativa 3A	8
Figura 8. Detalle del túnel de acceso a la Nueva Estación de Pamplona. Alternativa 3A.....	8
Figura 9. Esquema funcional de vías de la Alternativa 3B	10
Figura 10. Esquema funcional de vías de la Alternativa 3C	11
Figura 11. Límites de la actuación del PSIS y usos del suelo. Franja prevista para la implantación de la nueva estación de Alta Velocidad de Pamplona.....	22
Figura 12. Ámbito de estudio.....	41
Figura 13. Ombrotipos.....	43
Figura 13 Situación de las estaciones de la Red de Control de la Calidad del Aire de Navarra.....	45
Figura 15 Gráfico de evolución de la media anual de NO ₂ (Estación de Pamplona- Rotxapea).....	46
Figura 16 Gráfico de evolución del número de incidencias del valor límite diario de PM ₁₀ (Estación de Pamplona-Rotxapea)	46
Figura 17 Gráfico de evolución de la media anual de PM ₁₀ (Estación de Pamplona- Rotxapea).....	47
Figura 18 Gráfico de superaciones con promedio trienal del valor objetivo de Ozono (Estación de Pamplona-Iturrama).....	47
Figura 18. Gráfico valor límite anual y el valor medio registrado de Benceno (Estación de Pamplona-Iturrama).....	48
Figura 20. MER Comarca de Pamplona. 4ª Fase. Foco: Ruido Total. Indicador: Lden.	50

Figura 21. MER Comarca de Pamplona. 4ª Fase. Foco: Ruido Total Indicador: Ldia.	51
Figura 22. MER Comarca de Pamplona. 4ª Fase. Foco: Ruido Total. Indicador: Lnoche.....	51
Figura 23. MER Comarca de Pamplona. 4ª Fase. Foco: Ruido Total. Indicador: Ltarde.	51
Figura 24. MER Comarca de Pamplona/Carreteras. 3ª Fase. Foco: Ruido Total. Indicador: Lden.....	52
Figura 25 Canal y zonas regables de la Comunidad General de Regantes del Canal de Pamplona	62
Figura 26. Inundabilidad en el ámbito de estudio	65
Figura 27 Estaciones de control de calidad del agua en el ámbito de estudio	67
Figura 28 Sectores y distritos biogeográficos	70
Figura 29 Mapa Series de Vegetación de España, Rivas Martínez.....	71
Figura 30. Cuadrículas UTM en el ámbito de estudio.....	90
Figura 31. Distribución del martín pescador en la Península Ibérica.....	114
El aguilucho cenizo (<i>Circus pygargus</i>) figura como especie “Vulnerable” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en el Anexo IV de la Ley 42/2007 y como “En peligro de extinción” en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra. El Libro Rojo de las Aves de España (SEOBirdLife, 2021), que califica su situación en España como “Vulnerable”, señala entre las principales amenazas de esta especie la transformación del hábitat y gestión agraria (destacando además que, al ser una rapaz que anida en el suelo, la principal amenaza para la especie en las zonas en las que se reproduce en cultivos cerealistas se encuentra en el momento de la cosecha agrícola del cereal, que al ocurrir antes del vuelo de los pollos produce un alto porcentaje de mortalidad en huevos y pollos), la pérdida de hábitats y mortalidad por tendidos eléctricos o aerogeneradores, la mortalidad por consumo de sustancias tóxicas o la ausencia de planes de conservación de la especie. Figura 31. Distribución del aguilucho cenizo en la Península Ibérica	114
Figura 33. Distribución del milano real en la Península Ibérica	115
Figura 34. Distribución del visón europeo en la Península Ibérica	117

Figura 35. Distribución del visón europeo y el visón americano en la Península Ibérica	117
Figura 36. Distribución de la nutria en la Península Ibérica	118
Figura 37. Unidades paisajísticas en el ámbito de estudio.....	124
Figura 38. Paisajes singulares en el ámbito de estudio	127
Figura 39 Evolución de la población de los municipios del ámbito de estudio	132
Figura 40 Localización de Espacios Naturales Protegidos.....	135
Figura 41 Lugares de Interés Geológico (Proyecto Global Geosites)	138
Figura 42 Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona	140
Figura 43 Infraestructura Verde del área de Pamplona. Zonificación.....	143

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen y características geométricas de los ejes de trazado que componen la familia de ALTERNATIVA 2.....	14
Tabla 2. Resumen y características geométricas de los ejes de trazado que componen la familia de ALTERNATIVA 3.....	15
Tabla 3. Resumen del movimiento de tierras obtenido para las alternativas	16
Tabla 4. Resumen del balance de tierras obtenido para las alternativas	16
Tabla 5. Tramos en viaducto de las distintas Alternativas planteadas en el Estudio. 17	
Tabla 6. Ubicación y características de los muros	19
Tabla 7. Tramos en túnel de las distintas Alternativas planteadas en el Estudio	19
Tabla 8 Pisos o termotipos presentes en Navarra.....	42
Tabla 9. Precipitación media total anual.....	43
Tabla 10. Temperaturas medias mensuales y media anual	44
Tabla 11. Datos registrados en el periodo 2014-2019 para el Dióxido de Azufre (Estación de Pamplona-Iturrama).....	46
Tabla 12. Superaciones registradas en el periodo 2014-2019 para el Dióxido de Azufre (Estación de Pamplona-Iturrama).....	46
Tabla 13. Superaciones registradas en el periodo 2014-2019 para el Monóxido de Carbono (Estación de Pamplona-Iturrama)	47
Tabla 14. Tabla resumen Índice de Calidad del Aire de Navarra	48

Tabla 15. Relación de municipios, entidades y población dentro de la Aglomeración	50
Tabla 16 Objetivos de calidad Real Decreto 1367/2007.....	53
Tabla 17 Valores límite inmisión nuevas infraestructuras Real decreto 1367/2007...53	
Tabla 18 Objetivos de calidad acústica Real Decreto 1038/2012.....	53
Tabla 19. Comparativa de alternativas.....	54
Tabla 20. Distancias a las que se superan los valores límite Law.....	54
Tabla 21. Análisis de alternativas.....	54
Tabla 22. Zonas de riesgo según calados y periodos de retorno	64
Tabla 23 Número de días y porcentaje anual clasificados según umbrales de calidad. Río Arga en Pamplona. 2021	68
Tabla 24 Número de días y porcentaje anual clasificados según umbrales de calidad. Río Arga en Ororbia, 2021.....	69
Tabla 25 Flora protegida presente en el ámbito de estudio.....	78
Tabla 26 Invertebrados presentes en el ámbito de estudio	93
Tabla 27 Peces presentes en el ámbito de estudio	93
Tabla 28 Anfibios presentes en el ámbito de estudio	94
Tabla 29 Reptiles presentes en el ámbito de estudio	95
Tabla 30 Aves presentes en el ámbito de estudio	96
Tabla 31 Mamíferos presentes en el ámbito de estudio	107
Tabla 32 Evolución de la población de los municipios del ámbito de estudio.....	131
Tabla 33 Montes de Utilidad Pública en el ámbito de estudio	136
Tabla 34 Infraestructura Verde del área de Pamplona. Elementos considerados...142	
Tabla 35 Infraestructura Verde del área de Pamplona. Zonificación	142
Tabla 36 Yacimientos arqueológicos.....	149
Tabla 37 Vías pecuarias.....	151
Tabla 38. Matriz de impactos.....	156
Tabla 39. Comparativa de alternativas. Ruido.....	162
Tabla 40. Análisis de alternativas. Vibraciones	163
Tabla 41. Afcción a los usos del suelo por las distintas alternativas	198
Tabla 42 Resumen de impactos	206

Tabla 43 Tipos de medidas a aplicar para reducir los impactos de las infraestructuras viarias sobre la fauna	240
Tabla 44 Densidades mínimas de pasos de fauna para distintos grupos de referencia	241
Tabla 45 Dimensiones de pasos de fauna superiores a la vía	241
Tabla 46 Dimensiones de pasos de fauna inferiores a la vía	241
Tabla 47.- Resumen de Valoración Económica de las Actuaciones Preventivas/Correctoras+PVA.....	269
Tabla 48.- Resumen de Valoración Económica de Alternativas.....	269

PLANOS

Plano nº 1. Índice de Planos
Plano nº 2. Plano de Situación (1/60.000)
Plano nº 3. Ámbito de Estudio y Distribución de Hojas (1/60.000)
Plano nº 4. Planta General de Alternativas (1/15.000)
Plano nº 5. Caracterización del Ámbito de Estudio (1/15.000)
Plano nº 5.1. Geología y Geotecnia (1/15.000)
Plano nº 5.2. Hidrogeología (1/15.000)
Plano nº 5.3. Hidrología (1/15.000)
Plano nº 5.4. Espacios Protegidos de Interés (1/15.000)
Plano nº 5.5. Red Natura 2000 (1/60.000)
Plano nº 5.6. Vegetación y Usos del Suelo (1/15.000)
Plano nº 5.7. Paisaje (1/15.000)
Plano nº 5.8. Biotopos Faunísticos (1/15.000)
Plano nº 5.9. Planeamiento Urbanístico (1/15.000)
Plano nº 5.10. Patrimonio Cultural (1/15.000)
Plano nº 6. Clasificación del Territorio (1/15.000)
Plano nº 7. Medidas Protectoras y Correctoras (1/15.000)

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice nº 1. Estudio de Ruido y Vibraciones

Apéndice nº 2. Estudio de Patrimonio Cultural

Apéndice nº 3. Estudio de Integración Paisajística

Apéndice nº 4. Estudio de Préstamos, Canteras y Vertederos

Apéndice nº 5. Estudio de Vulnerabilidad

Apéndice nº 6. Reportaje Fotográfico

Apéndice nº 7. Documento de Síntesis

Apéndice nº 8. Archivos de Cartografía Digital

1.- INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental se refiere al "ESTUDIO INFORMATIVO DE LA RED FERROVIARIA EN LA COMARCA DE PAMPLONA".

El Plan de Infraestructura, Transporte y Vivienda (PITVI) contempla como objetivo específico la necesidad de potenciar el transporte de tráfico de mercancías y viajeros por ferrocarril, completar los ejes de altas prestaciones y la mejora de la red convencional con una transformación progresiva al ancho UIC.

El PITVI, plantea que la línea Zaragoza-Pamplona-Conexión con la nueva red ferroviaria en el País Vasco se configure como una línea ferroviaria apta para tráfico mixto de viajeros y mercancías que en condiciones de seguridad, calidad y capacidad constituya una alternativa competitiva frente a otros modos de transporte.

El "Estudio Informativo del proyecto de la nueva red ferroviaria en la Comarca de Pamplona, eliminación del bucle ferroviario y nueva estación intermodal" fue aprobado por el Ministerio de Fomento mediante Resolución del 7 de julio de 2004 (BOE de 9 de agosto de 2004). La declaración de Impacto Ambiental asociada fue formulada con fecha 1 de junio de 2004 (BOE nº 157 de 30 de junio de 2004).

El citado Estudio Informativo tenía por objeto la definición de las actuaciones necesarias para la realización, tanto de un nuevo trazado ferroviario de alta velocidad apto para tráfico de viajeros, como la remodelación de la línea ferroviaria convencional existente apta para tráfico de mercancías. La alternativa aprobada contemplaba la eliminación del tramo urbano de la línea convencional existente en el denominado bucle ferroviario de Pamplona. Así mismo, dicho Estudio Informativo incluía el estudio completo de la nueva estación de viajeros de Pamplona y el acceso por ferrocarril al resto de poblaciones y polígonos industriales de la zona.

Posteriormente, en el año 2006 se redactó el "Proyecto Constructivo del Corredor Noreste de Alta Velocidad. Nueva Red Ferroviaria en la Comarca de Pamplona: Eliminación del Bucle Ferroviario. Plataforma".

En concordancia con los principios básicos del PITVI de adecuar las infraestructuras y la prestación de servicios a la demanda real de la sociedad, se juzgó conveniente redactar un nuevo Estudio Informativo que analice el esquema funcional futuro que debiera disponerse en la red ferroviaria Castejón-Alsasua, en la comarca de Pamplona, y las alternativas de trazado posibles, para que, racionalizando las inversiones, se puedan satisfacer las necesidades actuales y futuras de transporte de viajeros y mercancías en condiciones óptimas de seguridad y calidad.

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental del nuevo Estudio Informativo, en actual tramitación.

2.- OBJETO, JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.- Objeto del Estudio de Impacto Ambiental

La necesidad de someter este Proyecto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria viene señalada, según establece la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, al encontrarse recogido en Grupo 6. Proyectos de infraestructuras. b) Ferrocarriles: 1. Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido, del Anexo I, al que hace referencia en su artículo 7.1.a) Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental ordinaria.

El presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley 21/2013, según el cual el promotor deberá elaborar un Estudio de Impacto Ambiental que contendrá al menos la siguiente información, según los términos desarrollados en su Anexo VI:

1. Objeto y descripción del proyecto.
2. Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1.1.b) que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.
3. Inventario ambiental, y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.

4. Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta, como en sus alternativas.
5. Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
6. Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.
7. Vulnerabilidad del proyecto.
8. Evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la Red Natura 2000.
9. Resumen no técnico de la información facilitada en virtud de los epígrafes precedentes.
10. Lista de referencias bibliográficas consultadas para la elaboración de los estudios y análisis y listado de la normativa ambiental aplicable al proyecto.

2.2.- Trazado y definición de alternativas

2.2.1.- Introducción

En la SEGUNDA FASE del Estudio realizada a escala de trabajo 1:2.000, se plantean un total de seis (6) Alternativas, denominadas como sigue:

- ALTERNATIVA 2A
- ALTERNATIVA 2B
- ALTERNATIVA 2C
- ALTERNATIVA 3A
- ALTERNATIVA 3B
- ALTERNATIVA 3C

Las soluciones que originan las ALTERNATIVAS 2 y 3 corresponden a la manera de resolver el trazado en el primer tramo de la actuación, comprendido entre las localidades de Campanas y Pamplona, de unos 14 kilómetros de longitud. Si bien en ambos casos se plantean soluciones de trazado en las que la nueva línea de Alta Velocidad discurre por un corredor nuevo al de la línea existente, manteniéndose esta

en su trazado actual, para la ALTERNATIVA 2 se propone un trazado similar al aprobado en la alternativa seleccionada en los antecedentes técnicos del Estudio Informativo anterior del año 2004, discurrendo su trazado por las inmediaciones de las localidades de Beriáin, Salinas de Pamplona y Esquíroz, muy próximo al aeropuerto de Noáin; Mientas que para la ALTERNATIVA 3 se busca un nuevo corredor más alejado de los principales núcleos de población, bordeando Salinas de Pamplona y Esquíroz por la zona oeste, para acceder después hacia la nueva estación de Pamplona desde Cizur menor. Las dos alternativas confluyen en la Nueva Estación de Pamplona, punto fijo de paso de todos los trazados, situada junto a la Avenida Aróstegui, siguiendo una alineación sensiblemente paralela a la autopista AP-15, y en el emplazamiento previsto en los instrumentos de Planificación Urbanística de la ciudad de Pamplona (PSIS, 2010).

La línea existente entre Campanas y Esquíroz, de vía única, se mantiene para la circulación de servicios regionales y de mercancías, renovándola con sistema de vía de ancho mixto para permitir el acceso de los trenes de mercancías en ancho UIC a la terminal de mercancías de Noáin. A partir de la localidad de Esquíroz se planta también un trazado en variante respecto al actual, que acompaña al del nuevo corredor de ancho UIC y posibilita la eliminación de “bucle” de Pamplona.

En el segundo tramo de la actuación, comprendido entre las localidades de Pamplona y Zuasti, de unos 7,5 kilómetros de longitud, y debido fundamentalmente a los condicionantes de tipo ambiental e hidrológico existentes, sólo se plantea una solución de trazado en términos generales, con algunas variaciones de tipo funcional que dan lugar a las alternativas designadas como 2A/2B/2C y 3A/3B/3C, según el número de plataformas a implantar en cada caso y la configuración de los anchos de vía dispuestos. El corredor utilizado en estas alternativas coincide con el aprobado en el “Estudio Informativo del Proyecto de la Nueva Red Ferroviaria en la Comarca de Pamplona: Eliminación del bucle ferroviario y nueva estación Intermodal (año 2004):

- En el caso de las soluciones tipo “A” y tipo “C”, denominadas como de configuración “1+1”, se dispone una única plataforma compartida para vía doble, en la que se instala una vía para ancho UIC (1.435 mm.) y otra para

ancho ibérico (1.668 mm.) en la solución tipo “A” y una vía para ancho UIC (1.435 mm.) y otra para ancho mixto (1.435/1.668 mm.) en la solución tipo “C”.

- Para las soluciones tipo “B”, denominadas como de configuración “2+1”, se disponen dos plataformas independientes que discurren en paralelo, en la que en una de ellas se dispone una vía doble de ancho UIC (1.435 mm.) y en la otra una vía única ancho ibérico (1.668 mm.).

El planteamiento seguido para la generación de las distintas alternativas obedece tanto a las posibilidades de continuidad de los corredores ferroviarios de los tramos colaterales (Castejón-Comarca de Pamplona por la zona sur y Pamplona-Alsasua por la zona norte) como a la flexibilidad de su construcción y puesta en servicio evolutiva, atendiendo a criterios de eficiencia.

En los apartados siguientes se describen cada una de las Alternativas desarrolladas en esta etapa del Estudio, sus características principales y condicionantes más significativos.

2.2.2.- Descripción de las alternativas de trazado

Antes de proceder a la descripción de las alternativas planteadas en el presente Estudio, conviene indicar que se trata de alternativas integrales para la configuración global de la red ferroviaria en el entorno de Pamplona, por lo cual incluyen tanto la definición de los ejes correspondientes a las vías o plataformas principales (en ancho UIC y en ancho ibérico), como de los ramales secundarios de conexión con las infraestructuras ferroviarias existentes y las actuaciones sobre los tramos de la línea existente que completan la nueva funcionalidad prevista para dicha red.

2.2.2.1.- Alternativa 2A

La Alternativa 2A cuenta con una longitud total del eje principal de 21,6 Km y comprende la ejecución de una nueva plataforma en variante apta para vía doble de ancho estándar europeo entre las inmediaciones de la localidad de Campanas (P.K. 0+000) y el entorno de la Terminal de mercancías de Noáin (8+400). En este primer tramo el trazado discurre bordeando la localidad de Beriáin por el oeste y la de Salinas de Pamplona por el este, para luego converger de nuevo hacia el corredor de la línea

actual a la altura de la Terminal de Mercancías de Noáin, y realizando a partir de este punto una plataforma compartida para vía triple (dos vías de ancho UIC y una de ancho mixto) con trazado también en variante y que pasa por el este de la localidad de Esquiroz, discurriendo mediante un túnel artificial de 782 metros de longitud ubicado entre el aeropuerto de Pamplona y el núcleo urbano, para continuar después hacia el emplazamiento previsto para la nueva estación de Pamplona (entorno al P.K. 12+840).

A su paso por el Centro Logístico de Noáin, el trazado de la nueva línea de ancho estándar de esta alternativa ocupa parte de la parcela de ADIF correspondiente a la Terminal de Mercancías de dicho centro logístico, limitando su capacidad de crecimiento, además de afectar a la vía mango y a la vía de acceso a la cabecera norte de la terminal, que deben ser repuestas siguiendo el trazado también en variante de la línea actual que se inicia en este punto.

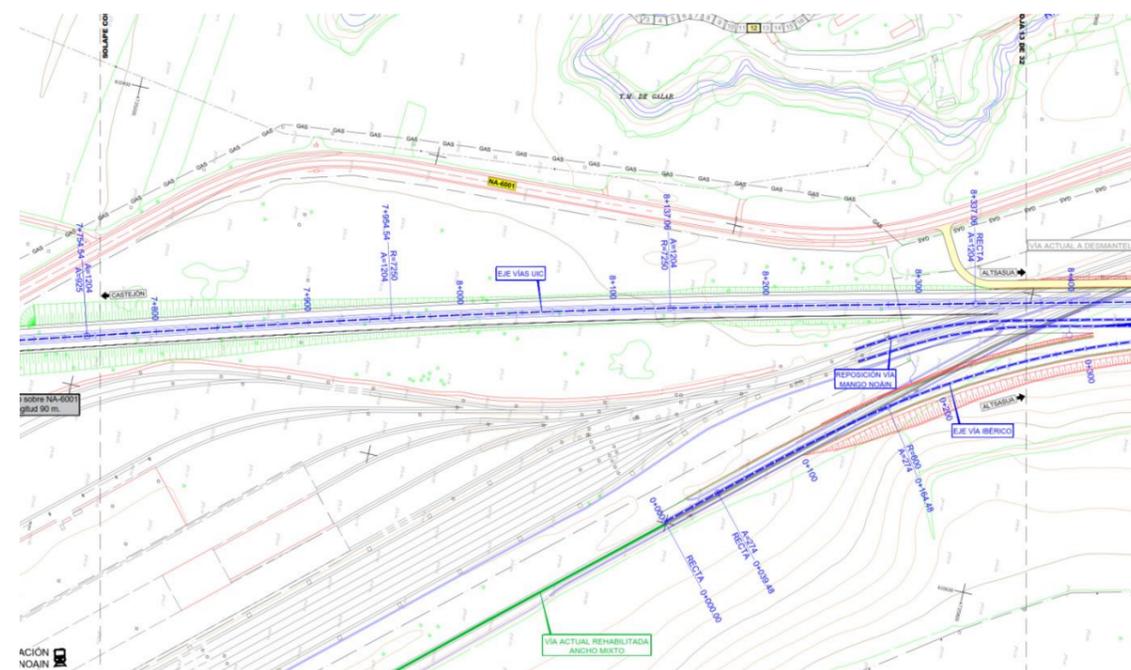


Figura 1. Detalle de la zona de afectación a las vías del Centro Logístico de Noáin de ADIF

En el tramo comprendido entre Pamplona y Zuasti el trazado discurre también en variante, contando con una plataforma apta para vía doble compartida, dotada con una vía de ancho UIC y otra de ancho Ibérico que se bifurcan a la altura del P.K. 20+900, de manera que la vía de ancho UIC finaliza en el P.K. 21+585, en un punto intermedio que conectará con el trazado del futuro tramo Pamplona-Alsasua, mientras que la vía de ancho ibérico continúa hacia el corredor de la línea actual, para conectarse con él a la altura de la estación actual de Zuasti, en el P.K. 22+200.

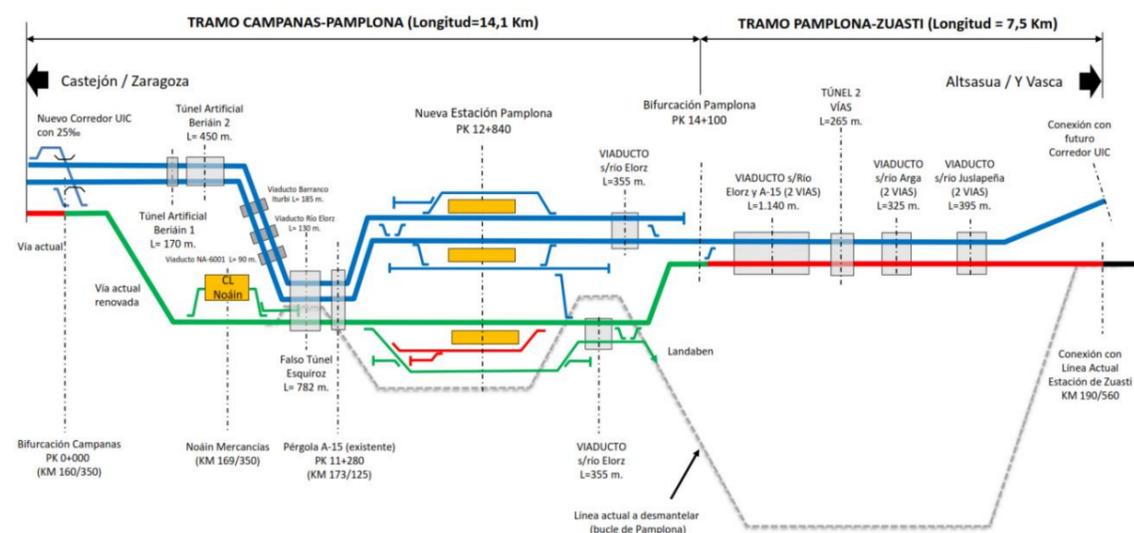


Figura 2. Esquema funcional de vías de la Alternativa 2A

La Alternativa 2A está integrada a su vez por los siguientes tramos y ramales:

- Nudo Bifurcación de Campanas, que resuelve las conexiones a distinto nivel entre la línea actual y el nuevo corredor de ancho UIC, y está compuesto por los ramales de conexión Pamplona-Castejón, con una longitud de 1,3 Km y Castejón-Pamplona, con una longitud de 1,4 Km.

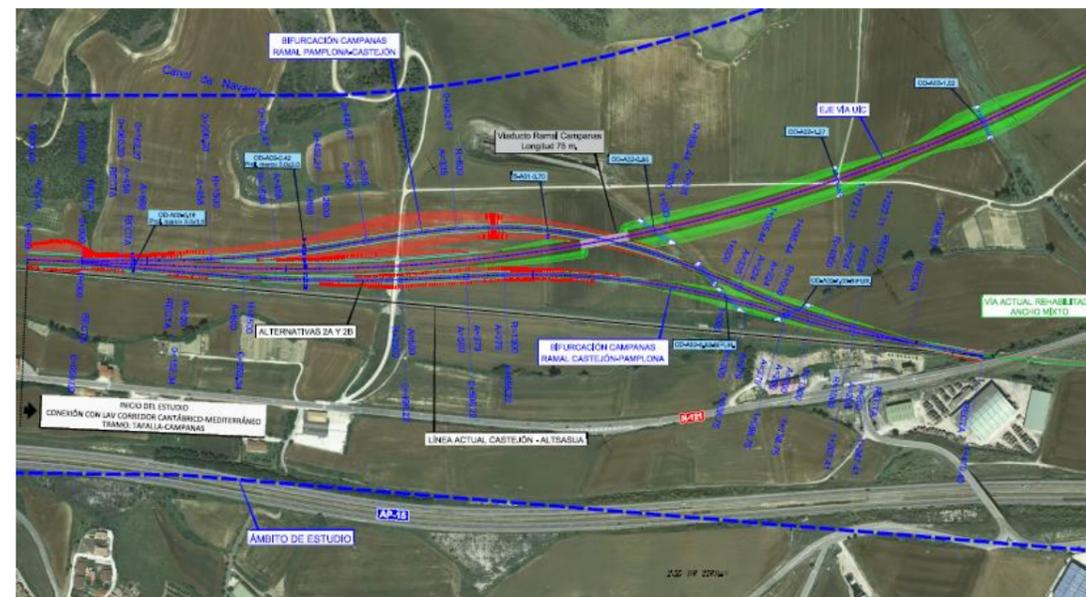


Figura 3. Detalle de los ramales de conexión de la Bifurcación de Campanas

- Variante Campanas-Esquíroz. Tramo de doble vía comprendido entre el inicio del tramo, cerca de la localidad de Campanas y las inmediaciones de la estación de mercancías de Noáin (P.K. 8+400), en donde se conecta con la línea actual. Tiene una longitud de 8,4 Km. y su trazado discurre al oeste de las localidades de Beriain y al este de Salinas de Pamplona, hasta alcanzar de nuevo el corredor de la línea actual cerca de la localidad de Noáin. Presenta pendientes máximas del 25% y radios de las curvas de entre 2.600 m. y 2.850 que permiten alcanzar velocidades de circulación en el entorno de los 220 Km/h.
- Renovación de la línea existente entre el KM 160/350, coincidiendo con el punto de conexión de los ramales del Nudo de Campanas y el KM 169/850, en donde se inicia la variante de la línea existente (a la altura de la estación de Noáin) para dotarla de vía de ancho mixto.
- Variante de Esquíroz. Tramo en variante con plataforma apta para triple vía (dos de ancho UIC y otra de ancho mixto) que sirva para eliminar la barrera arquitectónica que supone el paso de la línea actual por la población, mediante el soterramiento de la misma en una longitud de 782 metros y su continuación posterior hasta la ubicación prevista para la nueva estación de Pamplona,

cruzando en viaducto sobre el cauce del río Elorz y bajo la pérgola de la autovía A-15 ubicada en torno al P.K. 11+320 aprox. Tiene una longitud aproximada de 3,9 Km. comprendidos entre el P.K. 8+100 y la cabecera sur de la nueva estación de Pamplona situada en el P.K. 12+000.

- Haz de vías de la nueva estación de Pamplona, compuesto por un total de siete (7) vías, las tres (3) vías generales (2 de ancho UIC y 1 de ancho mixto) y otras cuatro (4) vías de apartado, además de otras vías mango de seguridad y/o maniobras. (P.K. 12+000 a 13+340). Longitud 1,3 Km.
- Ramal de acceso a Landaben. Corresponde con el ramal que da continuidad a la vía de apartado exterior de la estación de Pamplona que discurre más al norte, de manera que sirva para conectar con la vía actual en torno al P.K. 176/495, antes del viaducto de cruce sobre el río Elorz y resolver así el acceso hacia las instalaciones ferroviarias del polígono industrial de Landaben, en especial las de la factoría de Volkswagen-Navarra. Se extiende entre el P.K. 0+000 y el P.K. 2+520, con una longitud de 2,5 Km.
- Tramo de transición entre la cabecera norte de la nueva estación (P.K.13+340) y la confluencia de las vías de ancho ibérico y de ancho UIC, en el P.K. 14+100. En este tramo se desarrollan dos plataformas. Por un lado, la correspondiente a las vías de ancho UIC, con una primera parte de vía doble hasta después del cruce con el río Elorz en viaducto y otra en vía única en la que se le da continuidad a la vía derecha. Por otro lado la correspondiente a la vía general de ancho ibérico y al ramal de acceso a Landaben, que también presenta una primera parte para vía doble hasta la bifurcación del ramal de acceso a Landaben y una segunda parte en la que continúa la vía general de ancho ibérico hasta la confluencia con la vía general de ancho UIC, en el P.K. 14+100.
- Variante de Pamplona (Tramo Pamplona-Zuasti). Comprende el tramo situado entre la bifurcación de Pamplona (P.K. 14+100) y el final del tramo objeto de Estudio, enlazando de nuevo con la línea actual en torno al KM 190/500, y suprimiendo así el actual trazado sinuoso (“bucle”) que atraviesa la ciudad. Este tramo cuenta con una longitud de 7,5 Km y se compone de una plataforma apta para doble vía entre el P.K. 14+100 y el P.K. 20+600, compartida por una vía

de ancho UIC y otra de ancho ibérico, es decir, configuración de tipo “1+1” en plataforma compartida. A partir del P.K. 20+600 las vías se bifurcan mediante sendas plataformas de vía única. La primera, de ancho UIC finaliza un punto intermedio en el que conectará con el trazado del futuro tramo Pamplona-Alsasua, que actualmente se encuentra también en fase Estudio Informativo, en el P.K. 21+585; La segunda, de ancho ibérico, continúa hasta conectar con la línea actual en las inmediaciones de la estación de Zuasti en el P.K. 22+200, coincidiendo con el KM 190/560 de dicha línea. Este tramo en variante se diseña con radios mínimos de curvas en planta de 3.400 m., que permiten velocidades máximas de circulación entorno a los 250 Km/h y pendientes longitudinales máximas del 15%. En la zona final, el trazado de la vía de ancho ibérico presenta alineaciones en planta con radios mínimos de 500 metros para resolver su conexión con la línea existente.

Debido a la orografía ondulada de la zona atravesada, que presenta pendientes naturales pronunciadas y vaguadas o barrancos de considerables dimensiones, así como a la intersección en varios puntos de los trazados con los cauces de los ríos Arga y Elorz, además de otros condicionantes ambientales o urbanísticos, se hace necesario disponer de varios tramos en túnel o viaducto, con un total 1,4 Km de tramos en túnel y de 2,7 Km. en viaducto, lo que supone casi un 20% del recorrido total de la alternativa.

2.2.2.2.- Alternativa 2B

La Alternativa 2B es idéntica a la Alternativa 2A en la zona inicial del tramo, comprendido entre Campanas (P.K. 0+000) y el entorno de la Nueva Estación de Pamplona.

A partir del P.K. 14+100, punto en el que se produce la convergencia de las vías de ancho UIC y de ibérico y hasta el punto final del tramo objeto de Estudio, los trazados evolucionan con dos plataformas independientes que discurren en paralelo, la primera para vía doble de ancho UIC y la segunda para vía única de ancho ibérico. Para resolver los cruces con ríos y vaguadas, ambas plataformas disponen de estructuras paralelas de idéntica longitud, a excepción de la zona que discurre junto a la EDAR

de Arazuri, en las inmediaciones de Pamplona, en la que la plataforma correspondiente a la línea de ancho UIC dispone de un pequeño tramo en túnel en mina de unos 265 metros de longitud y radios en planta amplios (>3.000 m.), mientras que el trazado de vía única de ancho ibérico discurre a cielo abierto, bordeando la ladera del monte Gazolaz para evitar la ejecución de un túnel de mayores dimensiones. Para ello recurre a la disposición de radios mínimos en planta de 800 metros, que limitan la velocidad de circulación al entorno de 120-140 Km/h.

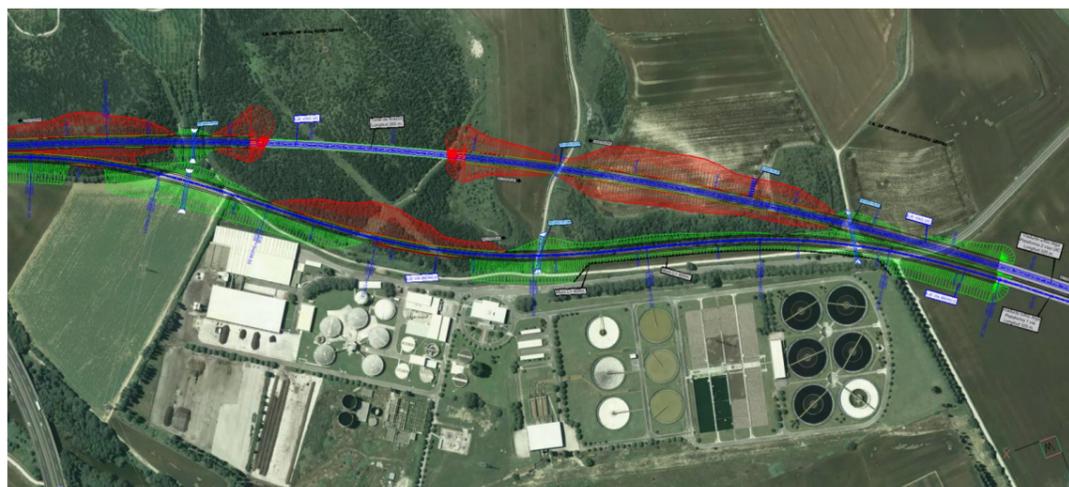


Figura 4. Detalle de la zona de paso junto a la EDAR de Arazuri de la Alternativa 2B

De manera similar a la Alternativa 2A, en la parte final del tramo las plataformas se bifurcan, a la altura del P.K. 20+900, de manera que la vía de ancho UIC finaliza en el P.K. 21+585, en un punto intermedio que conectará con el trazado del futuro tramo Pamplona-Alsasua, mientras que la vía de ancho ibérico continúa hacia el corredor de la línea actual, para conectarse con él a la altura de la estación actual de Zuasti. La longitud total del nuevo corredor de ancho UIC es de 21,6 Km, mientras que el correspondiente a la variante de la línea actual es de 14,1 Km (frente a los más de 20,5 km que presenta el itinerario actual).

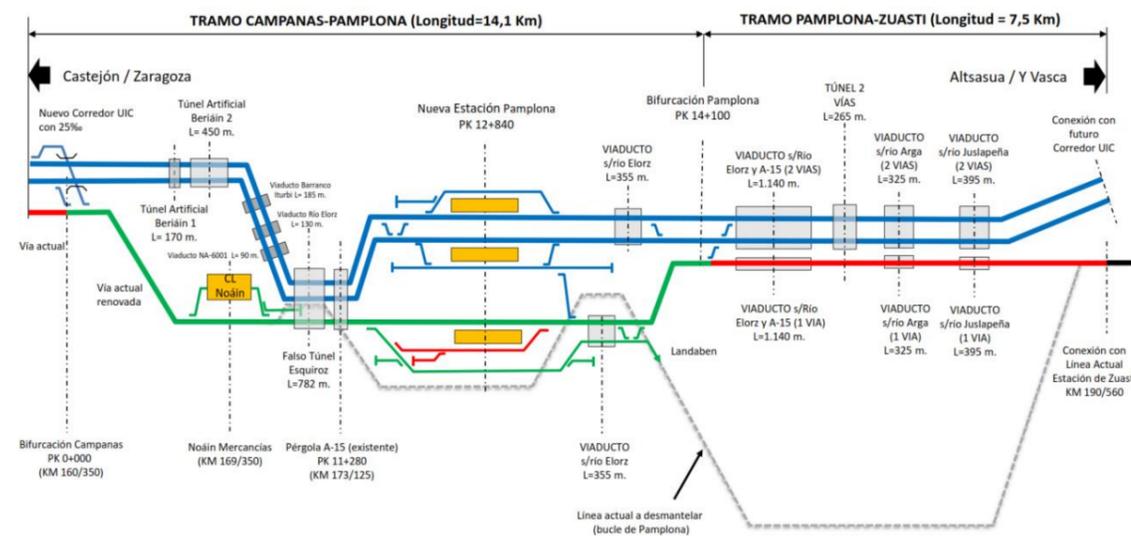


Figura 5. Esquema funcional de vías de la Alternativa 2B

La Alternativa 2B está integrada a su vez por las siguientes tramos y ramales:

- Nudo Bifurcación de Campanas, similar al de la Alternativa 2A.
- Variante Campanas-Esquíroz, similar al de la Alternativa 2A.
- Renovación de la línea existente entre el KM 160/350, y KM 169/850, con sistema de ancho mixto.
- Variante de Esquíroz, similar al de la Alternativa 2A.
- Haz de vías de la nueva estación de Pamplona, similar al de la Alternativa 2A.
- Ramal de acceso a Landaben, similar al de la Alternativa 2A.
- Tramo de transición entre la cabecera norte de la nueva estación (P.K.13+340) y la confluencia de las vías de ancho ibérico y de ancho ibérico, en el P.K. 14+100 con dos plataformas de vía doble.
- Variante de Pamplona (Tramo Pamplona-Zuasti), resuelto con una configuración “2+1” en plataformas independientes, una para vía doble y otra para vía única.

2.2.2.3.- Alternativa 2C

La Alternativa 2C es idéntica a la Alternativa 2A en la zona inicial del tramo, comprendido entre Campanas (P.K. 0+000) y la Bifurcación de Pamplona (P.K. 14+100) y muy similar en el tramo posterior entre Pamplona y Zuasti. La diferencia fundamental entre ambas reside en la concepción funcional de las vías de este segundo tramo, puesto que en la Alternativa 2C se le da continuidad a la vía doble de ancho UIC de principio a fin, realizándose las conexiones de la vía de ancho ibérico tanto en la bifurcación de Pamplona como en la de Zuasti mediante sendos aparatos de vía y disponiendo la vía derecha con sistema de ancho mixto.

La implantación del aparato de vía del ramal correspondiente a la conexión en Zuasti precisa de un tramo con alineación recta y pendiente constante en dicha zona, modificándose por tanto el trazado en este punto para incorporar dicha recta, a costa de reducir los radios de curvas circulares contiguos a valores de 3.500 y 4.500 m. respectivamente, frente a los 7.000 m. que presenta la Alternativa 2A.

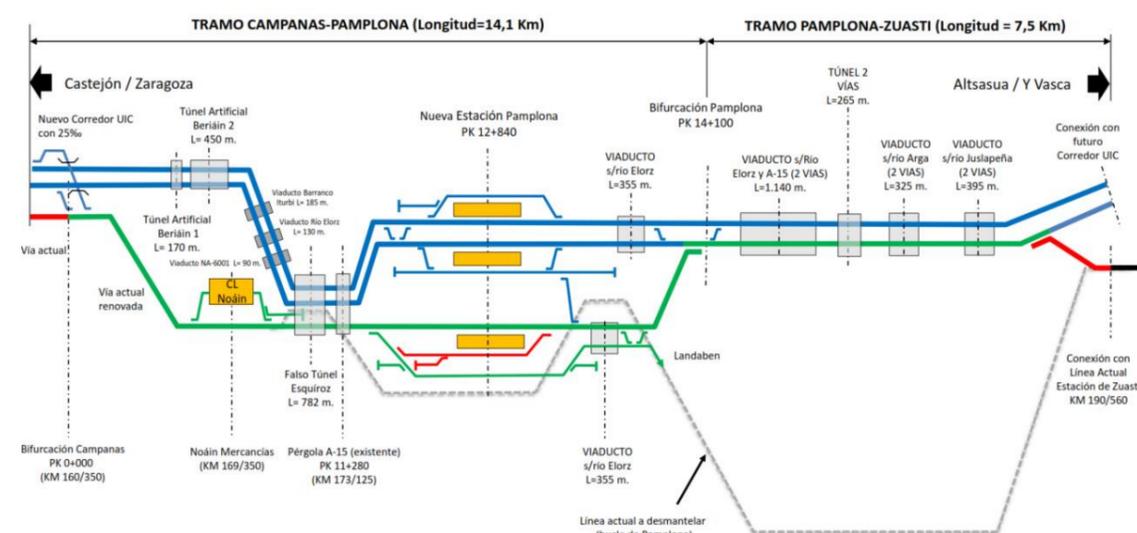


Figura 6. Esquema funcional de vías de la Alternativa 2C

La Alternativa 2C está integrada a su vez por las siguientes tramos y ramales:

- Nudo Bifurcación de Campanas, similar al de la Alternativa 2A.
- Variante Campanas-Esquíroz, similar al de la Alternativa 2A.

- Renovación de la línea existente entre el KM 160/350, y KM 169/850, con sistema de ancho mixto.
- Variante de Esquíroz, similar al de la Alternativa 2A.
- Haz de vías de la nueva estación de Pamplona, similar al de la Alternativa 2A.
- Ramal de acceso a Landaben, similar al de la Alternativa 2A.
- Tramo de transición entre la cabecera norte de la nueva estación (P.K.13+340) y la confluencia de las vías de ancho ibérico y de ancho UIC, en el P.K. 14+100 con dos plataformas de vía doble.
- Variante de Pamplona (Tramo Pamplona-Zuasti), resultado con una única plataforma para doble vía de ancho UIC y mixto.
- Ramal de conexión de vía única para ancho ibérico en Zuasti, de 1,6 Km de longitud.

2.2.2.4.- Alternativa 3A

La Alternativa 3A cuenta con una longitud total del eje principal de 21,3 Km y comprende la ejecución de una nueva plataforma en variante apta para vía doble de ancho UIC entre las inmediaciones de la localidad de Campanas (P.K. 0+000) y la nueva estación de Pamplona (P.K. 12+600). En este primer tramo el trazado discurre al oeste de las localidades de Berriain, Salinas de Pamplona y Esquíroz, para cruzar después en túnel de 740 metros de longitud bajo la autopista de Navarra, A-15 entre el concejo de Cizur y la Ikastola San Fermín, hasta acceder a la ubicación prevista para la nueva estación de Pamplona. Por su parte la línea actual se rehabilita con ancho mixto y se realiza una conexión con el nuevo corredor desde el cruce con la pέργola de la autopista A-15 (KM 173/125 de la línea actual) hasta la nueva estación de Pamplona.

En el tramo comprendido entre Pamplona y Zuasti el trazado discurre también en variante, contando con una plataforma apta para vía doble compartida, dotada con una vía de ancho UIC y otra de ancho Ibérico que se bifurcan a la altura del P.K. 20+300, de manera que la vía de ancho UIC finaliza en el P.K. 21+333, en un punto intermedio que conectará con el trazado del futuro tramo Pamplona-Alsasua, mientras

que la vía de ancho ibérico continúa hacia el corredor de la línea actual, para conectarse con él a la altura de la estación actual de Zuasti, en el P.K. 21+958.

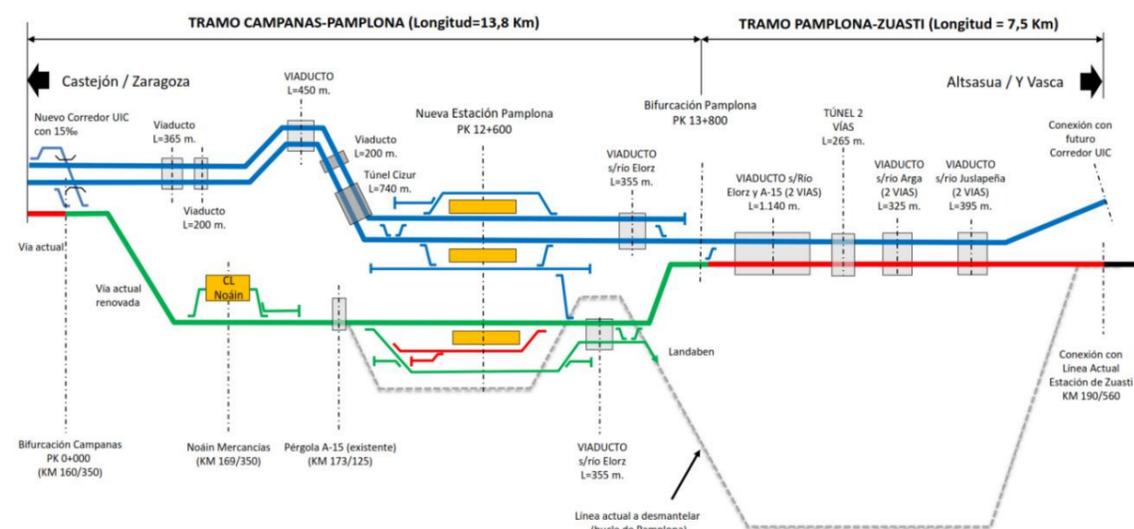


Figura 7. Esquema funcional de vías de la Alternativa 3A

La Alternativa 3A está integrada a su vez por los siguientes tramos y ramales:

- Nudo Bifurcación de Campanas, que resuelve las conexiones a distinto nivel entre la línea actual y el nuevo corredor de ancho UIC, y está compuesto por los ramales de conexión Pamplona-Castejón, con una longitud de 1,3 Km y Castejón-Pamplona, con una longitud de 1,4 Km.
- Variante Campanas-Pamplona (Tramo Campanas-Pamplona). Tramo de doble vía comprendido entre el inicio del tramo, cerca de la localidad de Campanas (P.K: 0+000) y la cabecera sur de la nueva estación de Pamplona situada en el P.K. 12+050. Tiene una longitud de 12,05 Km. y su trazado discurre al oeste de las localidades de Beriáin, Salinas de Pamplona y Esquíroz, por las zonas altas de las ondulaciones próximas, hasta alcanzar la ubicación de la nueva estación de Pamplona, a la que accede cruzando en túnel bajo la autovía A-15 con una curva de radio de 900 metros.

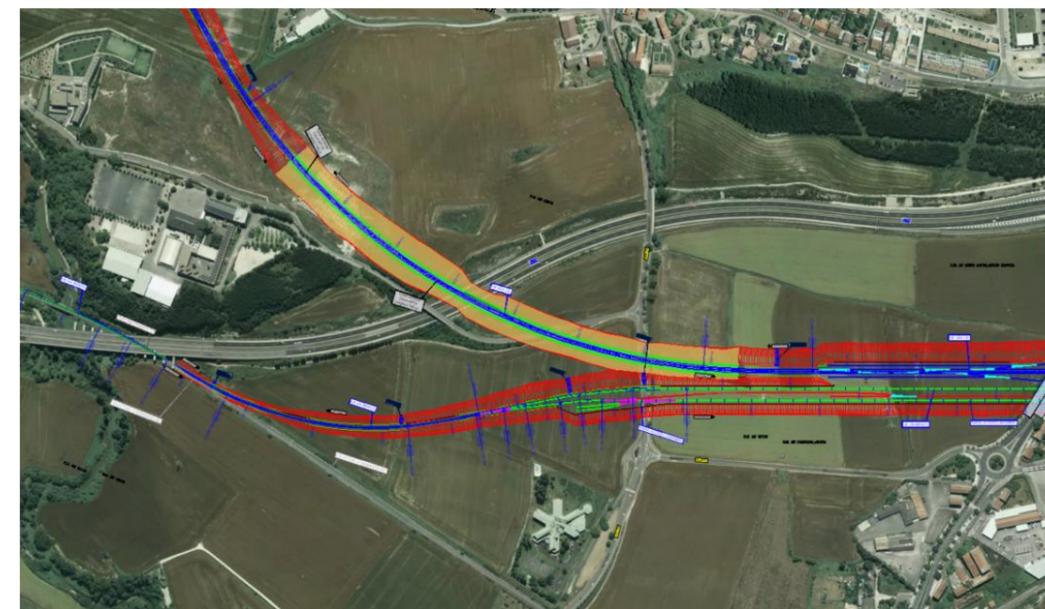


Figura 8. Detalle del túnel de acceso a la Nueva Estación de Pamplona. Alternativa 3A

Presenta pendientes máximas en el entorno de las 15 milésimas y radios de las curvas de entre 1.700 y 2.600 m. (a excepción de las curvas de acceso a la nueva estación de Pamplona, de radio 900 m.) que permiten alcanzar velocidades de circulación en el entorno de los 180 a 220 Km/h en la mayor parte del tramo.

- Renovación de la línea existente entre el KM 160/350, coincidiendo con el punto de conexión de los ramales del Nudo de Campanas y el KM 173/125, en donde se inicia la variante de la línea existente (tras el paso bajo la pérgola de la autopista A-15) para dotarla de vía de ancho mixto.
- Tramo de enlace en variante del corredor de la línea actual con la nueva Estación de Pamplona. Corresponde con el tramo de conexión entre la vía actual y la nueva estación de Pamplona, que discurre entre el KM 173/125 de dicha vía actual, coincidiendo con el punto final del paso bajo la pérgola de la A-15, y el inicio de la playa de vías de ancho ibérico de la nueva estación. Tiene una longitud de unos 0,5 Km.
- Haz de vías de la nueva estación de Pamplona, compuesto por un total de siete (7) vías, las tres (3) vías generales (2 de ancho UIC y 1 de ancho mixto) y otras

cuatro (4) vías de apartado, además de otras vías mango de seguridad y/o maniobras. (P.K. 12+050 a 13+085). Longitud 1,0 Km.

- Ramal de acceso a Landaben. Corresponde con el ramal que da continuidad a la vía de apartado exterior de la estación de Pamplona que discurre más al norte, de manera que sirva para conectar con la vía actual en torno al P.K. 176/495, antes del viaducto de cruce sobre el río Elorz y resolver así el acceso hacia las instalaciones ferroviarias del polígono industrial de Landaben, en especial las de la factoría de Volkswagen-Navarra. Se extiende entre el P.K. 0+000 y el P.K. 2+695, con una longitud de 2,7 Km.
- Tramo de transición entre la cabecera norte de la nueva estación (P.K.13+085) y la confluencia de las vías de ancho ibérico y de ancho ibérico, en el P.K. 13+800. En este tramo se desarrollan dos plataformas. Por un lado, la correspondiente a las vías de ancho UIC, con una primera parte de vía doble hasta después del cruce con el río Elorz en viaducto y otra en vía única en la que se le da continuidad a la vía derecha. Por otro lado la correspondiente a la vía general de ancho ibérico y al ramal de acceso a Landaben, que también presenta una primera parte para vía doble hasta la bifurcación del ramal de acceso a Landaben y una segunda parte en la que continúa la vía general de ancho ibérico hasta la confluencia con la vía general de ancho UIC, en el P.K. 13+800.
- Variante de Pamplona (Tramo Pamplona-Zuasti). Comprende el tramo situado entre la bifurcación de Pamplona (P.K. 13+800) y el final del tramo objeto de Estudio, enlazando de nuevo con la línea actual en torno al KM 190/500, y suprimiendo así el actual trazado sinuoso (“bucle”) que atraviesa la ciudad. Este tramo cuenta con una longitud de 7,5 Km y se compone de una plataforma apta para doble vía entre el P.K. 13+800 y el P.K. 20+350, compartida por una vía de ancho UIC y otra de ancho ibérico, es decir, configuración de tipo “1+1” en plataforma compartida. A partir del P.K. 20+350 las vías se bifurcan mediante sendas plataformas de vía única. La primera, de ancho UIC finaliza en un punto intermedio en el que conectará con el trazado del futuro tramo Pamplona-Asasua, que actualmente se encuentra también en fase de Estudio Informativo, en el P.K. 21+333. La segunda, de ancho ibérico, continúa hasta conectar con

la línea actual en las inmediaciones de la estación de Zuasti en el P.K. 21+958, coincidiendo con el KM 190/560 de dicha línea. Este tramo en variante se diseña con radios mínimos de curvas en planta de 3.400 m, que permiten velocidades máximas de circulación entorno a los 250 Km/h y pendientes longitudinales máximas del 15%. En la zona final, el trazado de la vía de ancho ibérico presenta alineaciones en planta con radios mínimos de 500 metros para resolver su conexión con la línea existente.

Debido a la orografía ondulada de la zona atravesada, que presenta pendientes naturales pronunciadas y vaguadas de considerables dimensiones, así como a la intersección en varios puntos de los trazados con los cauces de los ríos Arga y Elorz, además de otros condicionantes ambientales o urbanísticos, se hace necesario disponer de varios tramos de túnel o viaducto, con un total 1,0 Km de tramos en túnel y de 3,4 en viaducto, lo que supone un 20% del recorrido total de la alternativa.

2.2.2.5.- Alternativa 3B

La Alternativa 3B es idéntica a la Alternativa 3A en la zona inicial del tramo, comprendido entre Campanas (P.K. 0+000) y el entorno de la Nueva Estación de Pamplona. A partir del P.K. 13+800, punto en el que se produce la convergencia de las vías de ancho UIC y de ibérico, y hasta el punto final del tramo objeto de Estudio, los trazados evolucionan con dos plataformas independientes que discurren en paralelo, la primera para doble vía de ancho UIC y la segunda para vía única de ancho ibérico. Para resolver los cruces con ríos y vaguadas, ambas plataformas disponen de estructuras paralelas de idénticas longitudes, a excepción de la zona que discurre junto a la EDAR de Arazuri, en las inmediaciones de Pamplona, en la que la plataforma correspondiente a la línea de ancho UIC dispone de un pequeño tramo en túnel en mina de unos 265 metros de longitud y radios en planta amplios (>3.000 m.), mientras que el trazado de vía única de ancho ibérico discurre a cielo abierto, bordeando la ladera del monte Gazolaz para evitar la ejecución de un túnel de mayores dimensiones. Para ello se recurre a la disposición de radios mínimos en planta de 800 metros, que limitan la velocidad de circulación al entorno de 120-140 Km/h.

De manera similar a la Alternativa 3A, en la parte final del tramo las plataformas se bifurcan, a la altura del P.K. 20+350, de manera que la vía de ancho UIC finaliza en el P.K. 21+333, en un punto intermedio que conectará con el trazado del futuro tramo Pamplona-Alsasua, mientras que la vía de ancho ibérico continúa hacia el corredor de la línea actual, para conectarse con él a la altura de la estación actual de Zuasti.

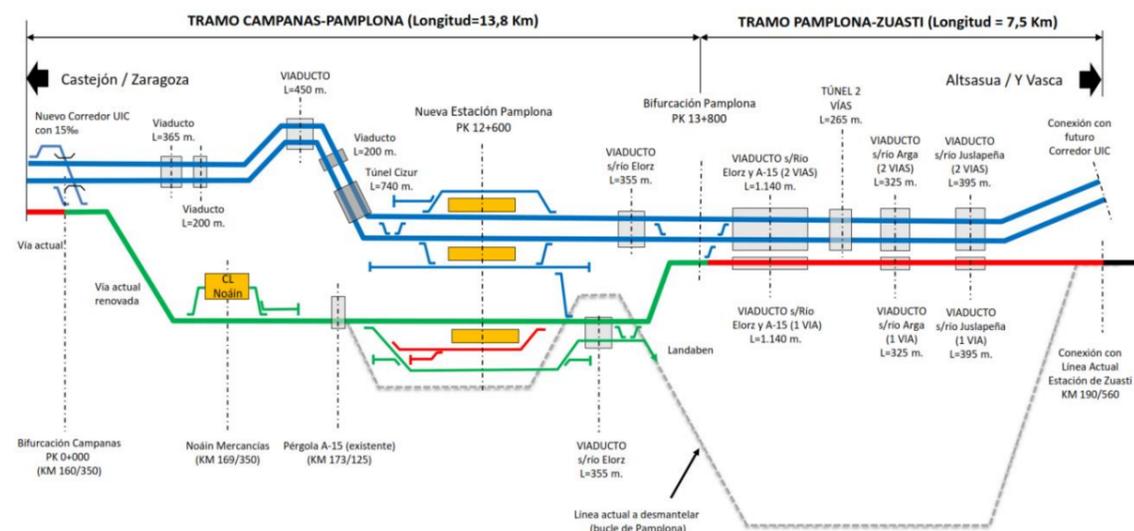


Figura 9. Esquema funcional de vías de la Alternativa 3B

La longitud total del nuevo corredor de ancho UIC es de 21,3 Km, mientras que el correspondiente a la variante de la línea actual es de 10,9 Km (frente a los 17,4 km que presenta el itinerario actual).

La Alternativa 3B está integrada a su vez por las siguientes tramos y ramales:

- Nudo Bifurcación de Campanas, similar al de la Alternativa 3A.
- Variante Campanas-Pamplona, similar al de la Alternativa 3A.
- Renovación de la línea existente entre el KM 160/350, y KM 173/125, con sistema de ancho mixto.
- Tramo de enlace en variante entre la línea actual y la nueva estación de Pamplona, similar al de la Alternativa 3A.
- Haz de vías de la nueva estación de Pamplona, similar al de la Alternativa 3A.
- Ramal de acceso a Landaben, similar al de la Alternativa 3A.

- Tramo de transición entre la cabecera norte de la nueva estación (P.K.13+085) y la confluencia de las vías de ancho ibérico y de ancho ibérico, en el P.K. 13+800 con dos plataformas de vía doble.
- Variante de Pamplona (Tramo Pamplona-Zuasti), resuelto con una configuración “2+1” en plataformas independientes, una para vía doble y otra para vía única.

2.2.2.6.- Alternativa 3C

La Alternativa 3C es idéntica a la Alternativa 3A en la zona inicial del tramo, comprendido entre Campanas (P.K. 0+000) y la Bifurcación de Pamplona (P.K. 13+800) y muy similar en el tramo posterior entre Pamplona y Zuasti. La diferencia fundamental entre ambas reside en la concepción funcional de las vías de este segundo tramo, puesto que en la Alternativa 3C se le da continuidad a la vía doble de ancho UIC de principio a fin, realizándose las conexiones de la vía de ancho ibérico tanto en la bifurcación de Pamplona como en la de Zuasti mediante sendos aparatos de vía y disponiendo la vía derecha con sistema de ancho mixto.

La implantación del aparato de vía del ramal correspondiente a la conexión en Zuasti precisa de un tramo con alineación recta y pendiente constante en dicha zona, modificándose por tanto el trazado en este punto para incorporar dicha recta, a costa de reducir los radios de curvas circulares contiguos a valores de 3.500 y 4.500 m. respectivamente, frente a los 7.000 m. que presenta la Alternativa 3A.

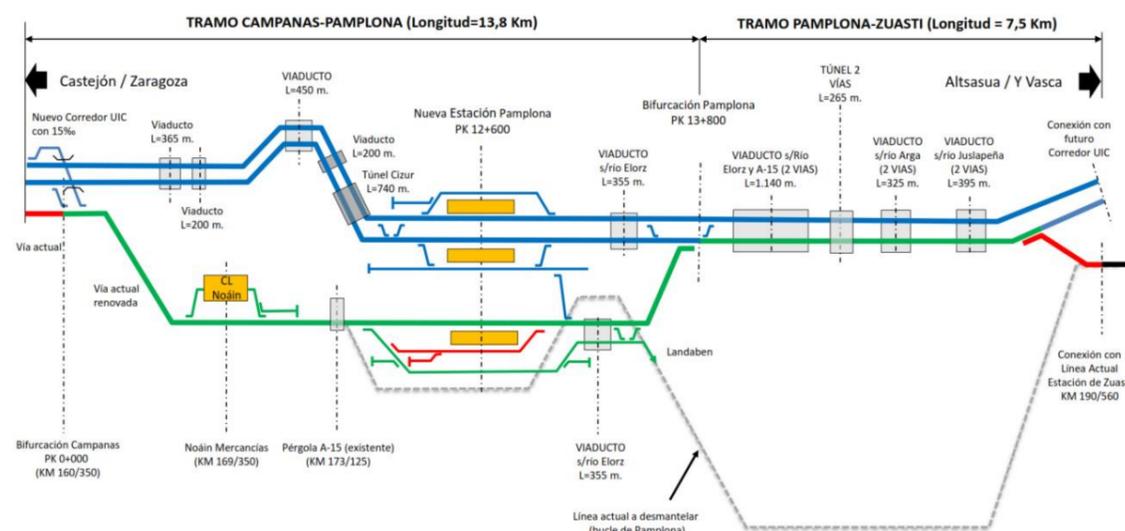


Figura 10. Esquema funcional de vías de la Alternativa 3C

La Alternativa 3C está integrada a su vez por las siguientes tramos y ramales:

- Nudo Bifurcación de Campanas, similar al de la Alternativa 3A.
- Variante Campanas-Pamplona, similar al de la Alternativa 3A.
- Renovación de la línea existente entre el KM 160/350, y KM 173/125, con sistema de ancho mixto.
- Tramo de enlace en variante entre la línea actual y la nueva estación de Pamplona, similar al de la Alternativa 3A.
- Haz de vías de la nueva estación de Pamplona, similar al de la Alternativa 3A.
- Ramal de acceso a Landaben, similar al de la Alternativa 3A.
- Tramo de transición entre la cabecera norte de la nueva estación (P.K.13+085) y la confluencia de las vías de ancho ibérico y de ancho ibérico, en el P.K. 13+800 con dos plataformas de vía doble.
- Variante de Pamplona (Tramo Pamplona-Zuasti), resultado con una única plataforma para doble vía de ancho UIC y mixto.
- Ramal de conexión de vía única para ancho ibérico en Zuasti, de 1,6 Km de longitud.

2.2.3.- Definición geométrica de los trazados de las alternativas

Las alternativas planteadas se componen a su vez de varios ejes de trazado, de manera que se definan el total de las actuaciones consideradas para cada una de ellas. Los ejes de los que se compone cada una de las alternativas son los siguientes:

- ALTERNATIVA 2A:
 - EJE 2: VÍA DOBLE ANCHO UIC. TRAMO 1. Trazado de vía doble en variante entre Campanas y la nueva estación de Pamplona, pasando junto a la localidad de Esquíroz.
 - EJE 3: VÍA ÚNICA ANCHO IB. TRAMO 1. Tramo en variante entre Esquíroz y la zona de la nueva estación de Pamplona.
 - EJE 4: RAMAL DE ACCESO LANDABEN.
 - EJE 5: TRANSICIÓN T1-T2 VIA UIC. Tramo de transición tras la nueva estación de Pamplona para pasar de vía doble a vía única en el ancho UIC.
 - EJE 6: VÍA DOBLE UIC+IB. TRAMO 2. Plataforma compartida con doble vía, una de ancho UIC y otra de ancho IB en el tramo comprendido entre Pamplona y Zuasti.
 - EJE 7: RAMAL UIC. BIFURCACIÓN ZUASTI. Plataforma para vía única de la vía de ancho UIC en el tramo final.
 - EJE 8: RAMAL IB. BIFURCACIÓN ZUASTI. Plataforma para vía única de la vía de ancho ibérico en el tramo final hasta su conexión con la línea actual en la estación de Zuasti.
 - EJE 9: RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Castejón hacia Pamplona de la conexión del Bifurcación de Campanas.
 - EJE 10: RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Pamplona hacia Castejón de la conexión del Bifurcación de Campanas.

- EJE 11: REPOSICIÓN VÍA MANGO NOAÍN. Plataforma de vía única para ancho ibérico o mixto para la reposición de la vía mango de la estación de Noáin-mercancías.
- ALTERNATIVA 2B:
- EJE 12: VÍA DOBLE ANCHO UIC. TRAMO 1. Trazado de vía doble en variante entre Campanas y la nueva estación de Pamplona, pasando junto a la localidad de Esquíroz.
 - EJE 13: VÍA ÚNICA ANCHO IB. TRAMO 1. Tramo en variante entre Esquíroz y la zona de la nueva estación de Pamplona.
 - EJE 4: RAMAL DE ACCESO LANDABEN.
 - EJE 14: VÍA DOBLE UIC. TRAMO 2. Trazado de vía doble en variante entre la nueva estación de Pamplona y el entorno de Zuasti.
 - EJE 15. VÍA UNICA IB. TRAMO 2. Vía única en variante entre la nueva estación de Pamplona y el entorno de Zuasti.
 - EJE 9: RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Castejón hacia Pamplona de la conexión del Bifurcación de Campanas.
 - EJE 10: RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Pamplona hacia Castejón de la conexión del Bifurcación de Campanas.
 - EJE 11: REPOSICIÓN VÍA MANGO NOAÍN. Plataforma de vía única para ancho ibérico o mixto para la reposición de la vía mango de la estación de Noáin-mercancías.
- ALTERNATIVA 2C:
- EJE 2: VÍA DOBLE ANCHO UIC. TRAMO 1. Trazado de vía doble en variante entre Campanas y la nueva estación de Pamplona, pasando junto a la localidad de Esquíroz.

- EJE 33: VÍA ÚNICA ANCHO IB. TRAMO 1. Tramo en variante entre Esquíroz y la zona de la nueva estación de Pamplona.
- EJE 4: RAMAL DE ACCESO LANDABEN.
- EJE 32: VÍA DOBLE UIC+IB. TRAMO 2. Plataforma compartida con doble vía, una de ancho UIC y otra de ancho IB en el tramo comprendido entre Pamplona y Zuasti.
- EJE 17: RAMAL IB. BIFURCACIÓN ZUASTI. Plataforma para vía única de la vía de ancho ibérico en el tramo final hasta su conexión con la línea actual en la estación de Zuasti.
- EJE 9: RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Castejón hacia Pamplona de la conexión del Bifurcación de Campanas.
- EJE 10: RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Pamplona hacia Castejón de la conexión del Bifurcación de Campanas.

EJE 11: REPOSICIÓN VÍA MANGO NOAÍN. Plataforma de vía única para ancho ibérico o mixto para la reposición de la vía mango de la estación de Noáin-mercancías.

– ALTERNATIVA 3A:

- EJE 18: VÍA DOBLE ANCHO UIC. TRAMO 1. Trazado de vía doble en variante entre Campanas y la nueva estación de Pamplona, pasando junto a la localidad de Cizur.
- EJE 19: VÍA ÚNICA ANCHO IB. TRAMO 1. Tramo en variante entre la pérgola bajo la A-15 y la zona de la nueva estación de Pamplona.
- EJE 20: RAMAL DE ACCESO LANDABEN.
- EJE 21: TRANSICIÓN T1-T2 VIA UIC. Tramo de transición tras la nueva estación de Pamplona para pasar de vía doble a vía única en el ancho UIC.

- EJE 22: VÍA DOBLE UIC+IB. TRAMO 2. Plataforma compartida con doble vía, una de ancho UIC y otra de ancho IB en el tramo comprendido entre Pamplona y Zuasti.
 - EJE 23: RAMAL UIC. BIFURCACIÓN ZUASTI. Plataforma para vía única de la vía de ancho UIC en el tramo final.
 - EJE 24: RAMAL IB. BIFURCACIÓN ZUASTI. Plataforma para vía única de la vía de ancho ibérico en el tramo final hasta su conexión con la línea actual en la estación de Zuasti.
 - EJE 9: RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Castejón hacia Pamplona de la conexión del Bifurcación de Campanas.
 - EJE 10: RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Pamplona hacia Castejón de la conexión del Bifurcación de Campanas.
- ALTERNATIVA 3B:
- EJE 25: VÍA DOBLE ANCHO UIC. TRAMO 1. Trazado de vía doble en variante entre Campanas y la nueva estación de Pamplona, pasando junto a la localidad de Cizur.
 - EJE 26: VÍA ÚNICA ANCHO IB. TRAMO 1. Tramo en variante entre la pérgola bajo la A-15 y la zona de la nueva estación de Pamplona.
 - EJE 20: RAMAL DE ACCESO LANDABEN.
 - EJE 27: VÍA DOBLE UIC. TRAMO 2. Trazado de vía doble en variante entre la nueva estación de Pamplona y el entorno de Zuasti.
 - EJE 28. VÍA UNICA IB. TRAMO 2. Vía única en variante entre la nueva estación de Pamplona y el entorno de Zuasti.
 - EJE 9: RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Castejón hacia Pamplona de la conexión del Bifurcación de Campanas.

- EJE 10:RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN. Ramal en vía única y ancho UIC para el sentido de circulación desde Pamplona hacia Castejón de la conexión del Bifurcación de Campanas.

A continuación se incluye una tabla resumen de los ejes de trazado con sus principales características:

Tabla 1. Resumen y características geométricas de los ejes de trazado que componen la familia de ALTERNATIVA 2

ALTERNATIVA	NOMBRE EJE	Nº Eje	PK Inicio	PK Final	Longitud (km)	Ancho	Nº Vías	R _{min} (m)	V _{min} diseño (km/h)	Pendiente máxima (‰)
ALTERNATIVA 2A	TRAMO 1 VÍA DOBLE UIC	2	0+000	13+810	13,8	UIC	2	2.300	215/240	25,00
	TRAMO 1 VÍA IB	3	0+000	6+321	6,3	Mixto	1	600	120	14,00
	RAMAL ACCESO LANDABEN	4	0+000	2+520	2,5	Mixto	1	500	100	15,00
	TRANSICIÓN T1-T2 VÍA UIC	5	13+810	14+420	0,6	UIC	1	RECTA	230<V<300	4,50
	TRAMO 2 VÍA DOBLE UIC+IB	6	14+420	20+600	6,2	UIC	1	3.400	250	15,00
					6,2	Ibérico	1			
	TRAMO 2 RAMAL UIC FINAL	7	20+600	21+585	1,0	UIC	1	7.000	230<V<300	14,00
	TRAMO 2 RAMAL IB FINAL	8	20+600	22+207	1,6	Ibérico	1	500	100	15,00
	RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA	9	0+000	1+410	1,4	UIC	1	1.000	120	14,90
	RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN	10	0+000	1+308	1,3	UIC	1	800	120	14,90
REPOSICIÓN VÍA MANGO NOAIN	11	0+000	0+974	1,0	Ibérico	1	300	50	12,50	
ALTERNATIVA 2B	TRAMO 1 VÍA DOBLE UIC	12	0+000	14+420	14,4	UIC	2	2.300	215/240	25,00
	TRAMO 1 VÍA IB	13	0+000	6+321	6,3	Mixto	1	600	120	14,00
	RAMAL ACCESO LANDABEN	4	0+000	2+520	2,5	Mixto	1	500	100	15,00
	TRAMO 2 VÍA DOBLE UIC	14	14+420	21+585	7,2	UIC	2	3.400	250	15,00
	TRAMO 2 VÍA IB	15	6+320	14+099	7,8	Ibérico	1	800	120/140	15,00
	RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA	9	0+000	1+410	1,4	UIC	1	1.000	120	14,90
	RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN	10	0+000	1+308	1,3	UIC	1	800	120	14,90
REPOSICIÓN VÍA MANGO NOAIN	11	0+000	0+974	1,0	Ibérico	1	300	50	12,50	
ALTERNATIVA 2C	TRAMO 1 VÍA DOBLE UIC	2	0+000	13+810	13,8	UIC	2	2.300	215/240	25,00
	TRAMO 1 VÍA IB	33	0+000	6+268	6,3	Mixto	1	600	120	14,00
	RAMAL ACCESO LANDABEN	4	0+000	2+520	2,5	Mixto	1	500	100	15,00
	TRAMO 2 VÍA DOBLE UIC+MIXTO	32	13+810	21+585	7,8	UIC	1	3.400	250	15,00
					7,8	Mixto	1			
	RAMAL CONEXIÓN IB FINAL	17	0+000	1+634	1,6	Ibérico	1	500	100	15,00
	RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA	9	0+000	1+410	1,4	UIC	1	1.000	120	14,90
	RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN	10	0+000	1+308	1,3	UIC	1	800	120	14,90
REPOSICIÓN VÍA MANGO NOAIN	11	0+000	0+974	1,0	Mixto	1	300	50	12,50	

Tabla 2. Resumen y características geométricas de los ejes de trazado que componen la familia de ALTERNATIVA 3

ALTERNATIVA	NOMBRE EJE	Nº Eje	PK Inicio	PK Final	Longitud (km)	Ancho	Nº Vías	R _{min} (m)	V _{min} diseño (km/h)	Pendiente máxima (‰)
ALTERNATIVA 3A	TRAMO 1 VÍA DOBLE UIC	18	0+000	13+550	13,6	UIC	2	900	130/150	15,70
	TRAMO 1 VÍA IB	19	0+000	3+386	3,4	Mixto	1	500	100	10,00
	RAMAL ACCESO LANDABEN	20	0+000	2+695	2,7	Mixto	1	500	100	15,00
	TRANSICIÓN T1-T2 VÍA UIC	21	13+550	14+100	0,6	UIC	1	RECTA	230<V<300	4,50
	TRAMO 2 VÍA DOBLE UIC+IB	22	14+100	20+350	6,2	UIC	1	3.400	250	15,00
					6,2	Ibérico	1			
	TRAMO 2 RAMAL UIC FINAL	23	20+350	21+333	1,0	UIC	1	7.000	230<V<300	14,00
	TRAMO 2 RAMAL IB FINAL	24	20+350	21+958	1,6	Ibérico	1	500	100	15,00
	RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA	9	0+000	1+410	1,4	UIC	1	1.000	120	14,90
RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN	10	0+000	1+308	1,3	UIC	1	800	120	14,90	
ALTERNATIVA 3B	TRAMO 1 VÍA DOBLE UIC	25	0+000	13+550	13,6	UIC	2	900	130/150	15,70
	TRAMO 1 VÍA IB	26	0+000	3+385	3,4	Mixto	1	500	100	10,00
	RAMAL ACCESO LANDABEN	20	0+000	2+695	2,7	Mixto	1	500	100	15,00
	TRAMO 2 VÍA DOBLE UIC	27	14+100	21+333	7,2	UIC	2	3.400	250	15,00
	TRAMO 2 VÍA IB	28	6+320	14+099	7,8	Ibérico	1	800	120/140	15,00
	RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA	9	0+000	1+410	1,4	UIC	1	1.000	120	14,90
	RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN	10	0+000	1+308	1,3	UIC	1	800	120	14,90
ALTERNATIVA 3C	TRAMO 1 VÍA DOBLE UIC	18	0+000	13+550	13,6	UIC	2	900	130/150	15,70
	TRAMO 1 VÍA IB	34	0+000	3+348	3,3	Mixto	1	500	100	10,00
	RAMAL ACCESO LANDABEN	20	0+000	2+695	2,7	Mixto	1	500	100	15,00
	TRAMO 2 VÍA DOBLE UIC+MIXTO	35	13+550	21+333	7,8	UIC	1	3.400	250	15,00
					7,8	Mixto	1			
	RAMAL CONEXIÓN IB FINAL	30	0+000	1+634	1,6	Ibérico	1	500	100	15,00
	RAMAL CASTEJÓN-PAMPLONA	9	0+000	1+410	1,4	UIC	1	1.000	120	14,90
RAMAL PAMPLONA-CASTEJÓN	10	0+000	1+308	1,3	UIC	1	800	120	14,90	

2.3.- Balance de tierras

Se ha realizado una estimación del balance global del movimiento de tierras necesario para la ejecución de las actuaciones, considerando la clasificación de reutilización, tramificación y coeficientes de paso de las distintas unidades geológicas atravesadas por las alternativas, siguiendo las siguientes pautas:

- El volumen de tierra vegetal excavado se considera que será reutilizado íntegramente en labores de restauración ambiental e integración de la propia actuación.
- Sólo se han considerado materiales reutilizables para la ejecución de rellenos de terraplenes de la plataforma ferroviaria aquellos que se clasifican como Aptos según el PPTP 9-0-1.0 y a la vez Tolerables o mejores según el PG3.
- Para los rellenos sobre falsos túneles se considera reutilizable cualquier material procedente de las excavaciones.
- Se considera necesario retirar el material procedente de las excavaciones en saneos a vertedero. Así mismo, se considera necesario que el material para el relleno de dichos saneos proceda de canteras de materiales externas que cumplan las exigencias para cimiento de terraplén (cimiento drenante).
- Se han aplicado coeficientes medios de paso a relleno o vertedero calculados como media ponderada de las longitudes de las unidades atravesadas por sus coeficientes de paso respectivos.
- Dadas las características geotécnicas de los materiales excavados, que no cumplen las exigencias requeridas, se ha considerado necesario recurrir a canteras de materiales externas para la aportación de materiales de capa de forma y subbalasto.

Las siguientes tablas recogen para cada alternativa planteada los cálculos desarrollados respecto del movimiento y el balance de tierras.

Tabla 3. Resumen del movimiento de tierras obtenido para las alternativas

MEDICIONES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS							
		ALTERNATIVA 2A	ALTERNATIVA 2B	ALTERNATIVA 2C	ALTERNATIVA 3A	ALTERNATIVA 3B	ALTERNATIVA 3C
Tierra vegetal	m3	281.523,30	309.713,70	285.844,30	261.436,00	287.638,90	264.038,90
Excavaciones en saneo	m3	225.225,00	225.225,00	225.225,00	156.225,00	156.225,00	156.225,00
Excavaciones en desmote	m3	3.460.720,50	3.684.481,30	3.475.068,90	3.299.370,40	3.413.734,70	3.302.256,50
Rellenos en saneo	m3	225.225,00	225.225,00	225.225,00	156.225,00	156.225,00	156.225,00
Rellenos en Falsos Túnel	m3	307.278,70	307.286,70	307.283,40	400.478,90	400.478,80	400.478,90
Rellenos en terraplen	m3	1.746.989,10	2.083.921,70	1.765.604,80	1.562.802,90	1.938.428,90	1.599.178,20
Escollera de protección	m3	10.220,00	10.220,00	10.220,00	7.092,00	7.092,00	7.092,00
Capa de Forma	m3	248.532,00	281.185,70	254.655,20	222.281,00	254.119,20	226.749,40
Subbalasto	m3	113.812,10	128.469,40	116.731,60	104.189,50	118.980,50	106.370,60
Balasto	m3	129.965,20	147.343,00	134.271,30	119.687,00	137.773,00	119.031,80
TOATAL EXCAVACIONES	m3	3.967.468,80	4.219.420,00	3.986.138,20	3.717.031,40	3.857.598,60	3.722.520,40
TOTAL RELLENOS (excepto balasto)	m3	2.652.056,90	3.036.308,50	2.679.720,00	2.453.069,30	2.875.324,40	2.496.094,10

Tabla 4. Resumen del balance de tierras obtenido para las alternativas

BALANCE DE TIERRAS							
		ALTERNATIVA 2A	ALTERNATIVA 2B	ALTERNATIVA 2B	ALTERNATIVA 3A	ALTERNATIVA 3B	ALTERNATIVA 3B
Coef. aprovechamiento							
Excavaciones		46,29%	46,29%	46,29%	51,15%	51,15%	51,15%
Coef. paso a terraplen		1,03	1,03	1,03	1,06	1,06	1,06
Coef. paso a vertedero		1,30	1,30	1,30	1,34	1,34	1,34
Material excavado aprovechable	m3	1.601.905,56	1.705.480,43	1.608.547,18	1.687.507,25	1.746.000,41	1.688.983,39
Material excavado no aprovechable	m3	1.776.761,24	1.896.939,17	1.784.463,32	1.367.609,25	1.423.480,49	1.369.019,21
Necesidad material de préstamos o canteras (excepto balasto)	m3	698.997,06	976.828,92	719.831,93	263.845,06	624.097,94	305.305,17
Material retirado a vertedero	m3	2.305.048,56	2.460.959,19	2.315.040,72	1.830.964,04	1.905.764,82	1.832.851,71

Por tanto, se ha calculado una cuantía de material retirado a vertedero que oscila entre 1.830.964,04 m³ (alternativa 3A) y 2.460.959,19 m³ (alternativa 2B). Por su parte, el volumen correspondiente a las necesidades de material de préstamos o canteras (excepto balasto) oscila entre 263.845,06 m³ (alternativa 3B) y 976.828,92 m³ (alternativa 2B).

2.4.- Estructuras propuestas

Con las estructuras propuestas se ha dado continuidad a los cauces interceptados mediante obras de drenaje transversal de dimensiones suficientes para el paso del caudal de 500 años sin producirse sobrelevaciones aguas arriba.

Para el caso de los cruces de los ríos se disponen estructuras tipo viaducto con unos vanos de una longitud tal que el paso del caudal de 500 años a través de los mismos

produzca sobrelevaciones inferiores a 30 cm. Además se ha adoptado una rasante de la estructura tal que garantice un resguardo mínimo de 1,50 m. entre la lámina de agua de 500 años y la cara inferior del tablero, en su punto más bajo.

Por último aquellos cauces interceptado por los terraplenes se han repuesto mediante encauzamientos trapeciales a cielo abierto de suficiente capacidad.

Aplicando estas premisas, se considera que el efecto barrera sobre la hidrología superficial no es relevante.

2.4.1.- Drenaje transversal

El objeto principal del drenaje transversal es el de restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno, permitiendo su paso bajo el ferrocarril de tal forma que no se provoquen inundaciones, sobre-elevaciones de la lámina de agua, etc.

Estas obras también se aprovechan para desaguar el drenaje de la plataforma y sus márgenes. En algún caso, al estar estas obras muy separadas es necesario disponer de obras de drenaje transversal exclusivamente para ese desagüe.

Las obras de drenaje transversal deberán perturbar en lo menos posible la circulación del agua por el cauce natural, intentando adaptar su perfil al del cauce original, evitando cambios bruscos en su trazado en planta que pudieran provocar erosiones y sedimentaciones no deseadas, etc.

2.4.1.1.- *Obras de drenaje transversal*

Para cada alternativa se consideran múltiples obras de drenaje transversal, con dimensiones variables, predominando los marcos de 2 x 2 m.

2.4.1.2.- *Encauzamientos*

Los cauces que se vean afectados por el trazado de las alternativas serán repuestos mediante encauzamientos revestidos de escollera. Se localiza la necesidad de encauzamiento en todas las alternativas planteadas:

- ALTERNATIVA 2A 2B y 2C
 - Encauzamiento PK 13+350-13+290 60,00 m.
 - Encauzamiento PK 13+750-13+660 90,00 m.
- ALTERNATIVA 3A, 3By 3C
 - Encauzamiento. PK 5+280-5+350 70,00 m.
 - Encauzamiento PK 21+380-21+430 50,00 m.
 - Encauzamiento PK 21+760-21+818 58,00 m.

2.4.1.3.- *Viaductos*

Los principales cauces interceptados serán el río Arga y el río Elorz. Para salvar el cruce con estos ríos se ha recurrido a viaductos en todas las alternativas. Los cruces mediante viaductos deberán respetar las zonas de dominio público de los cauces, así como garantizar la mínima afección sobre el régimen hidráulico actual. A tal fin, se considera admisible el cruce sobre los cauces si la sobrelevación del cauce por efecto de los nuevos obstáculos en la zona de inundación (estribos, pilas y taludes de terraplén) no supera los 30 centímetros, y se garantiza un gálibo mínimo libre entre la cara inferior del tablero y la lámina de agua de 1,5 metros.

Se han planteado varios tramos en viaducto para las distintas alternativas del presente Estudio, muchos de ellos situados en los tramos comunes. La ubicación y características principales de dichos viaductos son los siguientes:

Tabla 5. Tramos en viaducto de las distintas Alternativas planteadas en el Estudio

NOMBRE	ALTERNATIVA	PK inicial	PK final	Nº VÍAS	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA
BIFURCACIÓN CAMPANAS						
VIADUCTO RAMAL CAMPANAS	2A	0+860	0+935	2	75	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON LOSA ALIGERADA CANTO 2,50 m. (ver nota 1)
	2B	0+860	0+935			
	2C	0+860	0+935			

NOMBRE	ALTERNATIVA	PK inicial	PK final	Nº VÍAS	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA
	3A	0+840	0+915			
	3B	0+840	0+915			
	3C	0+840	0+915			
TRAMO 1. ALTERNATIVA 2						
VIADUCTO BARRANCO ITURBI	2A	6+230	6+415	2	185	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	2B	6+230	6+415			
	2C	6+230	6+415			
VIADUCTO RÍO ELOZ 1	2A	7+270	7+400	2	130	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 2,75 m.
	2B	7+270	7+400			
	2C	7+270	7+400			
VIADUCTO sobre NA-6001	2A	7+600	7+690	2	90	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 2,30 m.
	2B	7+600	7+690			
	2C	7+600	7+690			
VIADUCTO RÍO ELOZ 2	2A	11+150	11+225	3	75	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON LOSA ALIGERADA CANTO 1,65 m. (ver nota 2)
	2B	11+150	11+225			
	2C	11+150	11+225			
VIADUCTO RÍO ELOZ 3	2A	13+340	13+695	2	355	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	2B	13+340	13+695			
	2C	13+340	13+695			
TRAMO 1. ALTERNATIVA 3						
VIADUCTO BARRANCO DE TERMAS	3A	0+840	0+915	2	365	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	3B	0+840	0+915			
	3C	0+840	0+915			
VIADUCTO NA-6009	3A	4+130	4+330	2	200	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	3B	4+130	4+330			
	3C	4+130	4+330			
VIADUCTO BARRANCO RECAZAR	3A	7+500	7+950	2	450	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	3B	7+500	7+950			
	3C	7+500	7+950			
	3A	9+820	10+020	2	200	

NOMBRE	ALTERNATIVA	PK inicial	PK final	Nº VÍAS	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA
VIADUCTO BARRANCO MOREA	3B	9+820	10+020			HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	3C	9+820	10+020			
VIADUCTO RIO ELORZ 3	3A	13+085	13+440	2	355	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	3B	13+085	13+440			
	3C	13+085	13+440			
VIA IB + RAMAL LANDABEN						
VIADUCTO RÍO ELOZ 4	2A	5+240	5+595	2	355	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO DE VIGAS ARTESA CON CANTO 2,80 m.
	2B	5+240	5+595			
	2C	5+240	5+595			
	3A	2+370	2+725			
	3B	2+370	2+725			
	3C	2+370	2+725			
TRAMO 2. ALTERNATIVAS 2 y 3						
VIADUCTO s/Río Arga y Elorz	2A	14+439	15+579	2	1.140	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	2B	14+439	15+579			
	2C	14+439	15+579			
	3A	14+185	15+325			
	3B	14+185	15+325			
	3C	14+186	15+326			
VIADUCTO s/Río Arga y Elorz	2B	6+340	7+480	1	1.140	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO DE VIGAS ARTESA CON CANTO 2,30 m.
	3B	3+470	4+610			
VIADUCTO s/Río Arga	2A	16+910	17+235	2	325	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	2B	16+910	17+235			
	2C	16+910	17+235			
	3A	16+660	16+985			
	3B	16+660	16+985			
	3C	16+661	16+986			
VIADUCTO s/Río Arga	2B	8+813	9+138	1	325	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO DE VIGAS ARTESA CON CANTO 2,30 m.
	3B	5+948	6+273			
VIADUCTO s/Río Juslapeña	2A	17+939	18+334	2	395	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO CON CAJÓN UNICELULAR DE CANTO 3,00 m.
	2B	17+938	18+333			
	2C	17+939	18+334			

NOMBRE	ALTERNATIVA	PK inicial	PK final	Nº VÍAS	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA
	3A	17+690	18+085			
	3B	17+690	18+085			
	3C	17+691	18+086			
VIADUCTO s/Río Juslapeña	2A	9+836	10+231	1	395	HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO TABLERO DE VIGAS ARTESA CON CANTO 2,30 m.
	2B	6+970	7+365			

Notas:

- (1) En el caso del viaducto dispuesto para el salto de carnero del ramal de la bifurcación de Campanas se dispone un tablero mediante losa aligerada de hormigón armado pretensado para adaptarse a los condicionantes geométricos en planta y alzado de dicho cruce, reduciendo el canto de la estructura para cumplir el gálibo vertical ferroviario.
- (2) En el caso particular del cruce de la Alternativa 2 sobre el cauce del río Elorz antes del paso bajo la Pérgola existente de la autovía A-15, es necesario disponer un tablero mediante losa aligerada de hormigón armado pretensado para adaptarse a los condicionantes geométricos en planta y alzado de dicho cruce, reduciendo el canto de la estructura lo máximo posible para aumentar la sección hidráulica resultante.

En total resultan 18 viaductos, de los cuales 3 presentan una sección apta para vía única, que corresponden con las alternativas 2B y 3B en las que se plantea una doble plataforma paralela, 14 presentan una sección apta para vía doble y 1 dispone de plataforma apta para tres vías.

2.4.1.4.- Muros

Para limitar la ocupación de los rellenos de terraplén o de las excavaciones en desmonte en determinadas zonas del trazado es necesario disponer muros de contención, realizados bien como muros convencionales de gravedad de hormigón armado o bien como muros pantalla, en función de los condicionantes de ejecución. En la tabla siguiente se describe la ubicación y las características principales de dichos muros.

Tabla 6. Ubicación y características de los muros

NOMBRE	ALTERNATIVA	PK inicial	PK final	Margen	Longitud (m)	Altura max.	TIPOLOGÍA/ PROCESO CONSTRUCTIVO
MURO 11.1	2A – VIA UIC	11+020	11+150	Dcha.	170	7m. en desmonte	HORMIGÓN ARMADO
	2B – VIA UIC	11+020	11+150	Dcha.			

NOMBRE	ALTERNATIVA	PK inicial	PK final	Margen	Longitud (m)	Altura max.	TIPOLOGÍA/ PROCESO CONSTRUCTIVO
	2C - VIA UIC	11+020	11+150	Dcha.			GRAVEDAD
MURO 11.4	2A – VIA UIC	11+380	11+540	lzq.	160	10 m. en desmonte	HORMIGÓN ARMADO GRAVEDAD
	2B – VIA UIC	11+380	11+540	lzq.			
	2C - VIA UIC	11+380	11+540	lzq.			
MURO 13.0	2A – VIA UIC	12+900	13+000	lzq.	100	7 m. en desmonte 8 m. en terraplén	HORMIGÓN ARMADO PANTALLA ANCLADA en desmonte HORMIGÓN ARMADO GRAVEDAD en terraplén
	2B – VIA UIC	12+900	13+000	lzq.			
	2C - VIA UIC	12+900	13+000	lzq.			
	3A – VIA UIC	12+650	12+750	lzq.			
	3B – VIA UIC	12+650	12+750	lzq.			
	3C - VIA UIC	12+650	12+750	lzq.			
MURO 7.8	2B - VIA IB	7+820	8+100	Dcha.	280	10 m. en terraplén	HORMIGÓN ARMADO GRAVEDAD
MURO 8.5	2B - VIA IB	8+500	8+700	Dcha.	200	8 m. en terraplén	HORMIGÓN ARMADO GRAVEDAD
MURO 5.4	3B - VIA IB	5+420	5+820	Dcha.	400	10 m. en terraplén	HORMIGÓN ARMADO GRAVEDAD

2.4.1.5.- Túneles

Se han planteado varios tramos en TÚNEL para las distintas alternativas del Estudio Informativo. La ubicación y características principales de dichos túneles son los siguientes:

Tabla 7. Tramos en túnel de las distintas Alternativas planteadas en el Estudio

NOMBRE	ALTERNATIVA	PK inicial	PK final	Nº VÍAS	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA/ PROCESO CONSTRUCTIVO
BERIÁIN 1	2A	4+035	4+205	2	170	CUT AND COVER. MARCO ABOVEDADO
	2B	4+035	4+205			
	2C	4+035	4+205			
BERIÁIN 2	2A	4+515	4+920	2	405	CUT AND COVER MARCO ABOVEDADO
	2B	4+515	4+920			
	2C	4+515	4+920			

NOMBRE	ALTERNATIVA	PK inicial	PK final	Nº VÍAS	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA/ PROCESO CONSTRUCTIVO
ESQUIÓROZ	2A	9+170	9+952	3 ó 4	782	CUT AND COVER. ENTRE PANTALLAS
	2B	9+170	9+952			
	2C	9+170	9+952			
CIZUR-A15	3A	11+200	11+940	2	740	CUT AND COVER ENTRE PANTALLAS en cruce A-15 MARCO ABOVEDADO en el resto
	3B	11+200	11+940			
	3C	11+200	11+940			
ARAZURI	2A	15+975	16+240	2	265	EXCAVACIÓN EN MINA
	2B	15+975	16+240			
	2C	15+975	16+240			
	3A	15+725	15+990			
	3B	15+725	15+990			
	3C	15+726	15+991			

En total resultan 5 túneles, varios de ellos situados en los tramos comunes de las distintas alternativas de trazado, y con sección de vía doble (triple en el caso del túnel de Esquíroz). La tipología que se plantea para los túneles, a excepción del túnel de Arazuri, es mediante proceso constructivo "cut and cover", es decir, realizándolo a cielo abierto del terreno, bien debido a la escasa montera que presentan o bien a los condicionantes de ejecución, como en el caso del túnel de Esquíroz o en el tramo del cruce con la autovía A-15 del túnel de Cizur. En el caso del túnel de Arazuri, y dado que dispone de mayor montera, se plantea un tipo de ejecución convencional en mina.

2.4.2.- Drenaje longitudinal

La red de drenaje longitudinal diseñada permite evacuar la escorrentía superficial de la plataforma y de los márgenes que vierten hacia ella, mediante un sistema de cunetas que desaguan en régimen libre. Para el diseño de los mismos, se han tenido en cuenta los criterios que, respecto a tipología y características de elementos, se definen en la citada "Instrucción 5.2-IC.

Además de las cunetas de desmonte y de guarda que permiten el drenaje del desmonte, y de las cunetas de pie de terraplén, la red de drenaje se complementa con otros elementos como colectores, arquetas sumidero, bajantes escalonadas, pasos salvacunetas, etc.

2.5.- Electrificación

2.5.1.- Tramos en ancho internacional

En coherencia con los tramos colaterales, para los tramos de líneas de Alta Velocidad de las distintas alternativas que se plantean en el presente Estudio se ha considerado un sistema de alimentación 2 x 25 kV de corriente alterna, con frecuencia de 50 Hz y tensión nominal de 25 kV, según norma EN50163. Cuenta con sistema de retorno de tracción mediante cable de retorno y carril principal de retorno.

La catenaria de alimentación, apta para velocidades de circulación de hasta 350 km/h, es la de tipo CA-350, conformada por un sistema de poligonal simple compuesta por cable sustentador y cable conductor, atirantada en todos los perfiles mediante péndolas en "Y" y péndolas verticales equipotenciales, sin flecha en el hilo de contacto y con equipos de compensación mecánica independiente para el hilo sustentador y de contacto. La catenaria está suspendida mediante postes de tipo X-AV o pórticos rígidos de celosía de acero con aisladores de ménsulas y tirantes de 25 kV.

Algunas de las características de la línea aérea de contacto C-350 son las siguientes:

- Velocidad máxima de diseño: 350 Km/h
- Tensión de alimentación: 25 kV ca
- Vano máximo: 64 metros
- Altura del sistema: 1.400 mm

En lo que respecta a la implantación de subestaciones de tracción, y teniendo en cuenta que en un sistema de tipo 2x25 kVA la disposición de subestaciones de tracción se ubican espaciadas cada 70 kilómetros aproximadamente, se considera que la alimentación de la catenaria, dada la previsión de implantación de las

subestaciones de los tramos colaterales, quedará resuelta desde dichas subestaciones. Si se prevé la implantación de un centro de Autotransformación Intermedio (ATF) en el entorno de la nueva estación de Pamplona.

2.5.2.- Tramos en ancho ibérico o mixto

En los tramos que se instalen con ancho mixto (1.435 mm./1.668 mm.), la catenaria a instalar será la de tipo CA-200H/3kV, alimentada con un sistema de corriente continua a 3.000V, pero compuesta por elementos que permiten una posterior transformación a alimentación en corriente alterna de 25 kV (catenaria híbrida).

Algunas de las características de la línea aérea de contacto C-200H/ 3kV son las siguientes:

- Velocidad máxima de diseño: 200 Km/h
- Tensión de alimentación: 3 kV cc
- Vano máximo: 60 metros
- Altura del sistema: 1.400 mm

2.5.3.- Tramos rehabilitados de la línea actual

En los tramos rehabilitados de la línea actual 710 que queden operativos, se renovará la catenaria existente de tipo CA-160 por otra de tipo CA-160H/3kV, alimentada con un sistema de corriente continua a 3.000V, pero compuesta por elementos que permiten una posterior transformación a alimentación en corriente alterna de 25 kV (catenaria híbrida).

Algunas de las características de la línea aérea de contacto C-160H/ 3kV son las siguientes:

- Velocidad máxima de diseño: 160 Km/h
- Tensión de alimentación: 3 kV cc
- Vano máximo: 60 metros

- Altura del sistema: 1.400 mm

Dado que en todas las alternativas planteadas se contempla la ejecución de una variante de trazado de la línea actual en el entorno de Pamplona, en la que se localiza la actual Subestación de Cizur-Mayor (en el PK 174/157 de la línea 710), será necesario prever la construcción de una nueva subestación de características similares (corriente continua, potencia de 3.300 kVA), que sustituya a la que se quede en el tramo de la línea actual a desmantelar.

La S/E de Cizur-Mayor cuenta con PLO, tres salidas de feederes y está alimentada desde acometidas a las líneas de 66 kV Orcoyen-Cordobilla 2 y Orcoyen-Cordobilla 3 de la red de Iberdrola.

La ubicación de la nueva subestación a implantar en sustitución de la existente, junto con la acometida eléctrica correspondiente, se contempla que se localice en el entorno de la nueva estación de Pamplona, de manera que la distancia entre las subestaciones colaterales se mantenga en el entorno de 20 km. El esquema eléctrico de subestaciones resultante quedará conformado por las subestaciones siguientes:

- Subestación actual de Carrascal (KM 154/520)
- Nueva Subestación de Cizur (equivalente a S/E actual KM 173/32)
- Subestación actual de Zuasti (KM 190/500)

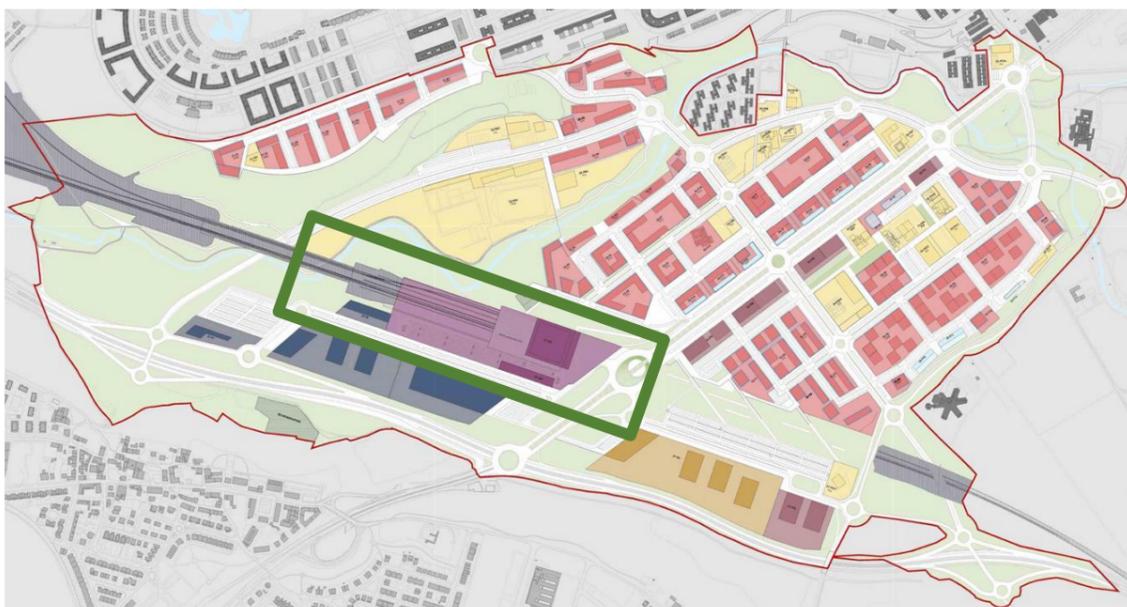
2.6.- Ubicación de la implantación de la Nueva Estación Ferroviaria de Pamplona

Para resolver el acceso de la población a la nueva línea de Alta Velocidad objeto del presente Estudio se plantea la necesidad de realizar una nueva estación ferroviaria ubicada sobre dicha línea. Esta nueva estación debe integrar a su vez la correspondiente a la de la línea actual, situada en el barrio de San Jorge, una vez se lleve a cabo la eliminación del denominado "bucle ferroviario" de la ciudad.

La implantación de la nueva red ferroviaria viene condicionada por la ordenación urbanística prevista en el Plan Sectorial de Interés Supramunicipal, en el que se reserva una franja situada en el extremo sur del término municipal de Pamplona,

colindante con el de Cizur y paralela al trazado de la autovía A-15, dentro del denominado como “ámbito I”. Dicha franja divide los terrenos destinados al nuevo desarrollo urbanístico en dos zonas claramente diferenciada por tipología edificatoria y por usos, en la zona norte o más próxima a la ciudad el uso de residencial colectivo y dotacional (social, educativo, religioso, sanitario, deportivo y polivalente), y en la sur las actividades económicas, usos terciarios, dotacional comarcal y equipamiento biotecnológico.

Figura 11. Límites de la actuación del PSIS y usos del suelo. Franja prevista para la implantación de la nueva estación de Alta Velocidad de Pamplona



En el PSIS se prevé la ubicación del edificio para la Nueva Estación junto a la Avenida Aróstegui, vial estructurante sobre el que se articulará el nuevo desarrollo urbanístico de esta zona de la ciudad. Se plantea la cubrición de las vías durante gran parte del tramo, si bien no se concretan las cotas de urbanización en el entorno de la actuación.

Se plantea la construcción de un nuevo edificio de viajeros en la vertical de los andenes, con una superficie total construida de alrededor de 10.000 m² y distribuido en tres niveles (SÓTANO, BAJA y PRIMERA). Adicionalmente se prevé la urbanización de los espacios exteriores anexos al edificio principal, con la distribución de viales internos de circulación, paradas de los diferentes modos transporte (público

o privado), bolsa de taxis, parada rápida “Kiss& train” y un aparcamiento en superficie de 8.540 m².

2.7.- Zonas de instalaciones auxiliares (ZIAS)

El Estudio Informativo incluye la implantación de distintas zonas de instalaciones auxiliares (ZIAS), indispensables para el correcto desarrollo de las obras. Se trata de superficies de ocupación mayoritariamente temporal destinadas a estacionamiento de vehículos y maquinaria y a almacenamiento de materiales.

Dichas zonas tienen, no obstante, un carácter preliminar, debiéndose ajustar en su ubicación y características en el caso de que se sea viable dicha adaptación en favor de una mejor integración ambiental de las mismas.

La ubicación de las instalaciones auxiliares y zonas de acopio debe realizarse de forma que sus afecciones al entorno sean las menores posibles, ya que muchas de las operaciones realizadas en el interior de las mismas pueden generar alteraciones de importancia en su entorno, en especial problemas de contaminación de suelos y aguas como consecuencia de vertidos accidentales.

En todas estas zonas de instalaciones auxiliares se tomarán medidas para eliminar y/o corregir el impacto ambiental que puedan producir, mediante el jalonamiento previo, preservación de la tierra vegetal, gestión de residuos y restauración de la superficie tras su uso

Para cada uno de los 2 tipos de alternativas considerados (tipo 2 y tipo 3) se definen distintas ZIAS. En total se han previsto 8 ZIAS para cada tipo (siendo 6 de estas ZIAS comunes a los 2 tipos de alternativas). Estas ZIAS son superficies de tamaño relativamente reducido dispuestas en las inmediaciones de los trazados; de hecho, se localizan parcialmente en las propias superficies de ocupación permanente.

Las ZIAS ocupan una superficie de 88.303 m² en el caso de las alternativas de tipo 2 y de 97.573 m² en el caso de las alternativas de tipo 3. Considerando las 8 ZIAS recogidas en el proyecto por tipo de alternativas, cada ZIA presenta una superficie media aproximada de 11.000 y 12.000 m² por tipo de alternativa, respectivamente.

3.- EXAMEN DE ALTERNATIVAS

3.1.- Introducción

Debe señalarse en primer lugar que la consideración de la “alternativa 0” se ha excluido del presente examen de alternativas por las razones que a continuación se exponen.

Considerando los requerimientos administrativos y funcionales y los nuevos condicionantes a implementar en la adopción de la solución ferroviaria, que debe integrar las vías de ancho estándar para alta velocidad y las de ancho ibérico para servicios convencionales, en una solución en superficie, la alternativa 0, de no realizar ninguna actuación, es descartable debido a los siguientes razonamientos.

Debe tenerse en cuenta que existirá un nuevo escenario de explotación ferroviaria para las previsiones de tráfico en el horizonte de 2030, que modifica la tipología del material móvil y las frecuencias. La no circulación de las mercancías permite que la línea que actualmente está diseñada para tráfico mixto pase a ser una línea exclusiva de viajeros, permitiendo unas condiciones de diseño óptimas y flexibles.

El aumento considerable de la capacidad operativa con las estimaciones de tráfico en el horizonte de 2035 requiere una alternativa que recoja un mínimo de actuaciones que permitan la adecuación al cumplimiento a los requerimientos funcionales y legislación vigente. La estación de Pamplona es un punto estratégico para la regulación del tráfico dentro de la línea, de forma que no acometer ninguna actuación, penaliza otras inversiones realizadas en la línea. Debe garantizarse la compatibilidad de las actuaciones, con el mantenimiento de la funcionalidad de las numerosas infraestructuras ferroviarias presentes en la zona de estudio, asegurándose en este último caso la compatibilidad de las obras con el mantenimiento del tráfico en las distintas líneas.

Las actuaciones ferroviarias constituirán un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo, durante la

operación de esta. El sistema de transporte es el principal garante de la accesibilidad en el territorio y, aunque no suficiente, es condición necesaria para su desarrollo. En España la consolidación de la red de alta velocidad ha mejorado la accesibilidad efectiva de alta calidad al territorio.

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

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

En resumen, el menoscabo de los efectos macroeconómicos de las inversiones en infraestructuras tiene un carácter doble: en el corto plazo, los efectos inducidos sobre la actividad económica y el empleo local no se producirían; en el largo plazo, los efectos sobre la competitividad de la economía quedarían mermados.

Para concluir, y en consonancia con lo expuesto, se considera que la alternativa 0 no es competitiva, no se adapta bien a los requerimientos funcionales y legislación vigente, no garantiza la total compatibilidad con el resto de las actuaciones que se están desarrollando, compromete la gestión de incidencias y seguridad ferroviaria, y condiciona el desarrollo socio-económico regional y nacional.

Por otro lado, la alternativa 1 considerada en la PRIMERA FASE del Estudio de Alternativas de la red ferroviaria en la Comarca de Pamplona desarrollada en el Estudio Informativo, consistente en la adaptación del actual trazado ferroviario a los requerimientos administrativos y funcionales y los nuevos condicionantes a implementar en la adopción de la solución ferroviaria, ha sido igualmente excluida del presente examen de alternativas, dado que en la citada fase anterior del Estudio Informativo se comprobó la inviabilidad técnica y ambiental de esta solución.

A partir de estas consideraciones se caracterizan las distintas soluciones valoradas en la presente Fase del Estudio Informativo, que son las denominadas 2A-2B-2C y 3A-3B-3C.

Estas 6 alternativas se agrupan, por tanto, en 2 grupos de trazados, los trazados de tipo "2" y los trazados de tipo "3". Cada grupo de trazados reúne a 3 alternativas de características muy similares a los efectos de sus repercusiones en el medio ambiente. Debe tenerse en cuenta que cada grupo supone un corredor de afección territorial.

Como se ha señalado, para las soluciones tipo "A" y tipo "C", denominadas como de configuración "1+1", se dispone una única plataforma compartida para vía doble, en la que se instala una vía para ancho UIC (1.435 mm.) y otra para ancho ibérico (1.668 mm.) en la solución tipo "A" y una vía para ancho UIC (1.435 mm.) y otra para ancho mixto (1.435/1.668 mm.) en la solución tipo "C". La afección territorial de las soluciones tipo "A" y tipo "C" (es decir, la afección territorial, por un lado, de las soluciones 2A y 2C -y por otro lado, 3A y 3C-), resulta muy similar, presentando diferencias irrelevantes a efectos de este ambiental. Por ello se considerarán las soluciones 2A y 2C, a efectos de este examen de alternativas, como una única alternativa (alternativa 2A-2C). Y las soluciones 3A y 3C como una única alternativa (alternativa 3A-3C).

Para las soluciones tipo "B", denominadas como de configuración "2+1", se disponen dos plataformas independientes que discurren en paralelo, en la que en una de ellas se dispone una vía doble de ancho 1UIC (1.435 mm.) y en la otra una vía única ancho ibérico (1.668 mm.). Por tanto, se considerarán también las alternativas 2B y 3B.

En definitiva, a los efectos del presente examen de alternativas se han considerado las siguientes 4 alternativas:

- Alternativa 2A-2C
- Alternativa 2B
- Alternativa 3A-3C
- Alternativa 3B

Desde el punto de vista ambiental, cabe señalar que todos los trazados comparten el tramo que discurre entre la localización prevista para la nueva estación de Pamplona y Zuasti, de forma que las afecciones en este tramo son muy similares para todas las alternativas, con las particularidades asociadas a los trazados "B", que suponen una mayor ocupación del terreno, especialmente las laderas de pinar del entorno de la EDAR de Arazuri. La diferencia esencial entre las alternativas de tipo 2 y de tipo 3 se refieren al trazado entre la nueva estación de Pamplona y el arranque del trazado en Campanas, dado que los trazados de tipo 3 discurren más al oeste que los de tipo 2.

Se han valorado también otros elementos proyectados, como son las distintas Zonas de instalaciones auxiliares (ZIAS) previstas para cada grupo de trazados 2 y 3. No obstante, a los efectos del presente análisis multicriterio la ubicación prevista para estas ZIAS no se considera relevante, dado que ni cualitativa ni cuantitativamente la disposición y características de estas ZIAS comportan diferencias para cada grupo de alternativas.

El examen de alternativas se desarrolla a partir del análisis de los siguientes diez aspectos:

- Geología y geotecnia.
- Hidrogeología.
- Hidrología.
- Espacios Protegidos.
- Usos del Suelo. Usos forestales
- Usos del Suelo. Usos urbanos
- Paisaje.
- Biotopos faunísticos
- Patrimonio Cultural.
- Planeamiento urbanístico.

Para valorar cada uno de los impactos previsible, se ha cuantificado la ocupación superficial de las alternativas estudiadas sobre cada una de las categorías objeto de estudio, a las que se ha dado un valor de ponderación según el tipo de impacto.

IMPACTO	
VALORACIÓN	CATEGORÍA
0	NO SIGNIFICATIVO
1 – 3	COMPATIBLE
4 – 6	MODERADO
7 – 8	SEVERO
9 – 10	CRÍTICO

Los resultados obtenidos se recogen en la siguiente tabla:

A la hora de comparar las distintas alternativas objeto de estudio se han distinguido 5 categorías con objeto de valorar cada uno de los aspectos del medio, en función de los distintos valores de ocupación finalmente obtenidos tras aplicar a cada aspecto su correspondiente factor de ponderación. Así, a partir de la tabla anterior se han diferenciado categorías intermedias:

IMPACTO	
VALORACIÓN	CATEGORIA
1	COMPATIBLE BAJO
2	COMPATIBLE MEDIO
3	COMPATIBLE ALTO
4	MODERADO BAJO
5	MODERADO MEDIO
6	MODERADO ALTO
7	SEVERO BAJO
8	SEVERO ALTO

Finalmente se ha procedido a sumar todas las categorías dentro de la valoración de cada alternativa, de manera que la alternativa con **mayor impacto** (peor resultado del indicador), cuenta con una mayor valoración, y **el menor impacto** (mejor resultado del indicador), se corresponde con la **valoración del rango inferior**.

ASPECTOS DEL MEDIO	PESO	VALORACIONES POR ALTERNATIVAS				VALORACIONES PONDERADAS POR ALTERNATIVA			
		ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
GEOLOGÍA	0,05	5	6	3	4	0,25	0,3	0,15	0,2
HIDROLOGÍA	0,10	5	6	3	4	0,5	0,6	0,3	0,4
HIDROGEOLOGÍA	0,05	5	6	3	4	0,25	0,3	0,15	0,2
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	0,15	4	6	3	5	0,6	0,9	0,45	0,75
USOS DEL SUELO. USOS FORESTALES	0,15	6	7	5	6	0,9	1,05	0,75	0,9
USOS DEL SUELO. USOS URBANOS	0,05	7	7	4	4	0,35	0,35	0,2	0,2
PAISAJE	0,15	4	6	3	5	0,6	0,9	0,45	0,75
BIOTOPOS FAUNÍSTICOS	0,10	6	6	5	6	0,6	0,6	0,5	0,6
PATRIMONIO CULTURAL	0,10	4	4	3	3	0,4	0,4	0,3	0,3
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	0,10	6	6	5	6	0,6	0,6	0,5	0,6
SUMA TOTAL:	1,00				IMPACTO TOTAL (IT)	5,05	6	3,75	4,9
					INDICE AMBIENTAL (IA)	4,95	4	6,25	5,1

Para poder integrar la valoración ambiental aquí realizada en el análisis multicriterio realizado para la comparación de las alternativas en estudio, es necesario transformar los resultados de Impacto Total (IT) a una escala homogénea con las valoraciones del resto de aspectos considerados (funcionales, económicos, territoriales y seguridad viaria), es decir, una escala de 0 a 10 en la que la mayor valoración se corresponde con la alternativa más favorable, y la menor valoración se corresponde con la menos favorable.

Por ello, se define el Índice de Valor Ambiental (VA) por medio de la siguiente expresión, que es función de los resultados del Impacto Total (IT):

Índice de Valor Ambiental	$VA = 10 - IT$
----------------------------------	----------------

La siguiente tabla muestra el Índice de Valor Ambiental obtenido:

ALTERNATIVA	ÍNDICE DE VALOR AMBIENTAL
2A-2C	4,95
2B	4
3A-3C	6,25
3B	5,1

A continuación, se desglosan los datos de partida que se han empleado para obtener las valoraciones indicadas en las tablas anteriores.

3.2.- Geología y geotecnia

El criterio empleado ha sido la evaluación de la resistencia del terreno. De este modo, se han penalizado las afecciones sobre los suelos con menores resistencias, siendo su capacidad de acogida menor. Los rangos o intervalos de resistencia a emplear para

ello serán los establecidos por la ISRM (International Society for Rock Mechanics and Rock Engineering).

AFECCIÓN SOBRE LA GEOLOGÍA- GEOTECNIA		
RESISTENCIA	TIPOLOGÍA	CLASIFICACIÓN
< 0,5 kg/cm ²	SUELOS BLANDOS	MUY MALA
0,5 - 10 kg/cm ²	SUELOS DUROS	MALA
10 - 250 kg/cm ²	ROCA BLANDA	REGULAR
250 - 500 kg/cm ²	ROCA MEDIA	BUENA
> 500 kg/cm ²	ROCA DURA	MUY BUENA

En la zona objeto de estudio, se diferencian nueve litotipos, tal como se muestra en el Plano nº 5.1. Geología, geotecnia. Son los siguientes:

- Glacis
- Terrazas actuales
- Aluviones de fondo de valle
- Margas rojas o grises con yesos y algún nivel de sal
- Arenisca con cemento carbonático
- Evaporitas, margas fajeadas y margas detríticas
- Margas grises (eoceno superior)
- Margas grises (eoceno medio)
- Areniscas con cemento calizo

Se han tomado en consideración las capacidades de acogida de cada uno de estos litotipos con objeto de asignarles un valor de ponderación.

AFECCIÓN SOBRE LA GEOLOGÍA- GEOTECNIA		
LITOLOGÍA	CAPACIDAD DE ACOGIDA	FACTOR DE PONDERACIÓN
TERRAZAS ACTUALES	MALA	0,5
ALUVIONES DE FONDO DE VALLE		
MARGAS GRISES (EOCENO SUPERIOR)		
MARGAS GRISES (EOCENO MEDIO)		
GLACIS	REGULAR	0,3
MARGAS ROJAS O GRISES CON YESOS Y ALGUN NIVEL DE SAL		
ARENISCAS CON CEMENTO CARBONÁTICO		
EVAPORITAS MARGAS FAJEADAS Y MARGAS DETRITICAS		
ARENISCAS CON CEMENTO CALIZO	BUENA	0,2

Las alternativas objeto de estudio intersectan nueve litotipos, tal como se muestra en la tabla siguiente:

AFECCIÓN SOBRE LA GEOLOGÍA- GEOTECNIA				
LITOLOGÍA	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
TERRAZAS ACTUALES	60.047	70.467	57.877	62.135
ALUVIONES DE FONDO DE VALLE	373.435	420.499	188.037	251.550
-MARGAS GRISES (EOCENO SUPERIOR)	233.492	237.466	0	161.487
MARGAS GRISES (EOCENO MEDIO)	655.996	736.838	616.301	709.349
GLACIS	0	0	98.874	102.845
MARGAS ROJAS O GRISES CON YESOS Y ALGUN NIVEL DE SAL	120.222	120.222	131.543	131.992
ARENISCA CON CEMENTO CARBONÁTICO	44.362	44.362	7.836	7.836
EVAPORITAS MARGAS FAJEADAS Y MARGAS DETRITICAS	38.460	40.114	12.151	12.151

AFECCIÓN SOBRE LA GEOLOGÍA- GEOTECNIA				
LITOLOGÍA	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
ARENISCAS CON CEMENTO CALIZO	13.276	13.963	8.155	7.854

De esta manera, se han considerado las alternativas más desfavorables (impacto severo) aquellas que interceptan en mayor medida suelos con menores resistencias, tras aplicarles los correspondientes factores de ponderación.

AFECCIÓN SOBRE LA GEOLOGÍA- GEOTECNIA				
LITOLOGÍA	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
TERRAZAS ACTUALES	30.024	35.234	28.939	31.068
ALUVIONES DE FONDO DE VALLE	186.718	210.250	94.019	125.775
-MARGAS GRISES (EOCENO SUPERIOR)	116.746	118.733	0	80.744
MARGAS GRISES (EOCENO MEDIO)	327.998	368.419	308.151	354.675
GLACIS	0	0	29.662	30.854
MARGAS ROJAS O GRISES CON YESOS Y ALGUN NIVEL DE SAL	36.067	36.067	39.463	39.598
ARENISCA CON CEMENTO CARBONÁTICO	13.309	13.309	2.351	2.351
EVAPORITAS MARGAS FAJEADAS Y MARGAS DETRITICAS	11.538	12.034	3.645	3.645
ARENISCAS CON CEMENTO CALIZO	2.655	2.793	1.631	1.571
TOTAL	725.053	796.837	507.860	670.279

La alternativa con un mayor índice de superficie interceptada en relación con las litologías indicadas es la alternativa 2B, siendo la menor la alternativa 3A-3B.

A cada superficie se la ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LA GEOLOGÍA- GEOTECNIA				
CAPACIDAD GEOTÉCNICA DEL TERRENO	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORIA DE IMPACTO	MODERADO MEDIO	MODERADO ALTO	COMPATIBLE ALTO	MODERADO BAJO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	5	6	3	4

3.3.- Hidrogeología

La valoración de las diferentes alternativas desde el punto de vista hidrogeológico se ha basado en el análisis de la permeabilidad de los materiales interceptados por las alternativas objeto de estudio (Plano nº 5.2. Hidrogeología), tras aplicarles los correspondientes factores de ponderación.

AFECCIÓN SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA		
PERMEABILIDAD	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
FORMACIONES DETRÍTICAS CUATERNARIAS DE PERMEABILIDAD ALTA O MUY ALTA	BAJA	0,35
FORMACIONES MARGOSAS DE ALTA O MUY ALTA PERMEABILIDAD	MEDIA-BAJA	0,35
FORMACIONES DETRÍTICAS CUATERNARIAS DE PERMEABILIDAD MEDIA	MEDIA	0,20
FORMACIONES MARGOSAS IMPERMEABLES O DE MUY BAJA PERMEABILIDAD	ALTA	0,10

Las superficies de ocupación obtenidas por alternativas son las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA				
PERMEABILIDAD	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
DETRÍTICAS CUATERNARIAS DE PERMEABILIDAD ALTA O MUY ALTA	486.435	584.043	388.330	510.627
MARGOSAS DE ALTA O MUY ALTA PERMEABILIDAD	243.684	244.693	178.299	178.163
DETRÍTICAS CUATERNARIAS DE PERMEABILIDAD MEDIA	95.381	104.937	155.111	160.212
MARGOSAS IMPERMEABLES O DE MUY BAJA PERMEABILIDAD	713.808	750.275	553.267	598.187

Tras aplicar los correspondientes factores de ponderación los valores obtenidos son los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA				
PERMEABILIDAD	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
DETRÍTICAS CUATERNARIAS DE PERMEABILIDAD ALTA O MUY ALTA	170.252,25	204.415,05	135.915,50	178.719,45
MARGOSAS DE ALTA O MUY ALTA PERMEABILIDAD	85.289,40	85.642,55	62.404,65	62.357,05
DETRÍTICAS CUATERNARIAS DE PERMEABILIDAD MEDIA	19.076,20	20.987,40	31.022,20	32.042,40
MARGOSAS IMPERMEABLES O DE MUY BAJA PERMEABILIDAD	71.380,80	75.027,50	55.326,70	59.818,70
VALOR TOTAL	345.998,65	386.072,50	284.669,05	332.937,60

La alternativa con un mayor índice de superficie permeable interceptada es la 2B, siendo la menor la alternativa 3A-3C.

A cada valor total se la ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA				
PERMEABILIDAD	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORIA DE IMPACTO	MODERADO MEDIO	MODERADO ALTO	MODERADO BAJO	MODERADO MEDIO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	5	6	4	5

3.4.- Hidrología

La valoración de las diferentes alternativas desde el punto de vista hidrológico se ha basado en la intercepción de las soluciones sobre los distintos periodos de retorno presentes en el ámbito de estudio (Plano nº 5.3. Hidrología), tras aplicarles los correspondientes factores de ponderación.

AFECCIÓN SOBRE LA HIDROLOGÍA		
PERIODOS DE RETORNO	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
Q10	BAJA	0,40
Q50	MEDIA-BAJA	0,25
Q100	MEDIA	0,20
Q500	ALTA	0,15

Las superficies de ocupación obtenidas por alternativas son las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LA HIDROLOGÍA				
PERIODOS DE RETORNO	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
Q10	85.862	93.427	42.839	65.219
Q50	172.996	188.693	73.880	111.615
Q100	192.906	212.857	85.200	130.601
Q500	236.728	261.606	113.937	165.526

Tras aplicar los correspondientes factores de ponderación los valores obtenidos son los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LA HIDROLOGÍA				
PERIODOS DE RETORNO	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
Q10	34.344,80	37.370,80	17.135,60	26.087,60
Q50	43.249,00	47.173,25	18.470,00	27.903,75
Q100	38.581,20	42.571,40	17.040,00	26.120,20
Q500	35.509,20	39.240,90	17.090,55	24.828,90
VALOR TOTAL	151.684,20	166.356,35	69.736,15	104.940,45

La alternativa con un mayor índice de superficie interceptada en relación con los periodos de retorno es la 2B, siendo la menor la alternativa 3A-3C.

A cada valor total se la ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LA HIDROLOGÍA				
PERIODOS DE RETORNO. HIDROLOGÍA	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORIA DE IMPACTO	MODERADO MEDIO	MODERADO ALTO	COMPATIBLE ALTO	MODERADO BAJO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	5	6	3	4

3.5.- Espacios Protegidos

En el caso de que las alternativas objeto de estudio afectasen a espacios incluidos de la Red Natura 2000 el criterio de valoración hubiera sido el siguiente:

- Cualquier alternativa que hubiese ocupado superficie alguna catalogada dentro de la Red Natura 2000 hubiera implicado la consideración de severo.
- En caso de que la intercepción de estas áreas se produjera por su parte central el impacto se valoraría como crítico.

El motivo por el que se aplican estas valoraciones es debido a que estas áreas son consideradas como los lugares más adecuados para procurar la supervivencia de una serie de especies identificadas en su interior e implican una serie de medidas de conservación incompatibles con la ocupación de su área.

Las alternativas objeto de estudio no afectan en ningún caso a espacios protegidos de la Red Natura 2000 ni de las redes estatal ni autonómica.

AFECCIÓN SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS				
ESPACIOS PROTEGIDOS	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
RED NATURA 2000	0,00	0,00	0,00	0,00
OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	0,00	0,00	0,00	0,00

Las únicas afecciones a efectos de delimitaciones relevantes para la conservación de la biodiversidad a escala nacional y europea que se han identificado a este respecto han sido sobre varios tipos de hábitats de interés comunitario, habiéndose empleado en el análisis la cartografía oficial de hábitats de interés comunitario (MITERD).

AFECCIÓN SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS		
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
PRIORITARIOS	BAJA	0,60
NO PRIORITARIOS	MEDIA-BAJA	0,40

La valoración de las diferentes alternativas desde el punto de vista de las afecciones a los hábitats de interés comunitario se ha basado en el análisis de la intercepción sobre las superficies catalogadas como hábitats de interés comunitario por el MITERD. Dichos polígonos se muestran en la colección de planos (Plano nº 5.4. Espacios protegidos de interés), tras aplicarles los correspondientes factores de ponderación.

Las superficies de ocupación obtenidas por alternativas son las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS				
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i>	24.664	30.452	9.843	27.447

AFECCIÓN SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS				
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
91B0 Fresnedas Mediterráneas ibéricas de <i>Fraxinus angustifolia</i> y <i>Fraxinus ornus</i>	5.829	5.808	5.835	5.825
91E0* Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	24.664	30.452	9.843	27.447

Tras aplicar los correspondientes factores de ponderación los valores obtenidos son los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS				
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
HABITATS PRIORITARIOS	14.798	18.271	5.906	16.468
HABITATS NO PRIORITARIOS	6.099	14.504	6.271	13.309
VALOR TOTAL	20.897	32.775	12.177	29.777

La alternativa que afecta a un mayor índice de superficie de hábitats de interés comunitario es la 2B, siendo la menor la alternativa 3A-3C.

A cada valor total se la ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS				
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORIA DE IMPACTO	MODERADO BAJO	MODERADO ALTO	COMPATIBLE ALTO	MODERADO MEDIO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	4	6	3	5

3.6.- Usos del suelo. Usos forestales

En este epígrafe se valora la afección a los usos del suelo referidos a las comunidades vegetales naturales y seminaturales presentes, es decir, las categorías incluidas como usos forestales.

La información de partida ha sido la cartografía del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT), la cual se ha ajustado y actualizado mediante el empleo de las ortofotos, obteniendo el Plano nº 5.6. Vegetación y usos del suelo.

Las categorías de usos del suelo consideradas son las siguientes:

- Usos urbanos
 - Zonas residenciales
 - Zonas verdes
 - Equipamientos
 - Usos industriales
 - Usos comerciales
 - Carreteras y viales
 - Ferrocarriles
 - Usos extractivos
 - Terrenos degradados
 - Otras instalaciones
- Usos agropecuarios
 - Cultivos herbáceos en secano

- Cultivos leñosos en secano
- Cultivos herbáceos en regadío
- Usos agroganaderos
- Usos forestales
 - Encinares
 - Robledales
 - Pinares
 - Matorrales
 - Pastizales
 - Pastizales y matorrales
 - Vegetación de ribera
- Otros usos
 - Masas de agua

El presente epígrafe se refiere, como se ha señalado, a los usos forestales. La valoración de las diferentes alternativas desde el punto de vista de los usos del suelo se ha centrado en este epígrafe en los usos de carácter forestal, al ser los que responden a los de carácter más relevante desde el punto de vista ambiental, reuniendo las distintas formaciones de carácter natural y seminatural de pastizales y matorrales, así como arbustivas y arboladas presentes, en el ámbito.

Las valoraciones propuestas para cada una de las unidades se muestran a continuación:

AFECCIÓN SOBRE LOS USOS FORESTALES		
USOS FORESTALES	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
PINARES	ALTA	0,05
PASTIZALES	ALTA	0,05
MATORRALES	MEDIA	0,15
PASTIZALES Y MATORRALES	MEDIA	0,15
ENCINARES	BAJA	0,2
VEGETACIÓN DE RIBERA	BAJA	0,2

Las superficies de ocupación obtenidas por alternativas son las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LOS USOS FORESTALES				
USOS FORESTALES	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
PINARES	73.192	107.933	42.117	82.262
PASTIZALES	22.008	34.785	33.071	46.970
ENCINARES	87	538	0	0
ROBLEDALES	8.674	8.674	3.072	3.072
MATORRALES	15.841	16.157	9.590	10.013
PASTIZALES Y MATORRALES	41.143	47.462	26.648	45.274
VEGETACIÓN DE RIBERA	73.192	107.933	42.117	82.262

Tras aplicar los correspondientes factores de ponderación los valores obtenidos son los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LOS USOS FORESTALES				
USOS FORESTALES	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
PINARES	3.659,60	5.396,65	2.105,85	4.113,10
PASTIZALES	1.100,40	1.739,25	1.653,55	2.348,50
ENCINARES	17,40	107,60	0,00	0,00
ROBLEDALES	1.301,10	1.301,10	460,80	460,80
MATORRALES	2.376,15	2.423,55	1.438,50	1.501,95
PASTIZALES Y MATORRALES	8.228,60	9.492,40	5.329,60	9.054,80

AFECCIÓN SOBRE LOS USOS FORESTALES				
USOS FORESTALES	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
VEGETACIÓN DE RIBERA	16.683,25	20.460,55	10.988,30	17.479,15
VALOR TOTAL	3.659,60	5.396,65	2.105,85	4.113,10

La alternativa que afecta a un mayor índice de superficie de usos forestales es la 2B, siendo la menor la alternativa 3A-3C. A cada valor total se la ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LOS USOS FORESTALES				
USOS FORESTALES	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORIA DE IMPACTO	MODERADO ALTO	SEVERO BAJO	MODERADO MEDIO	MODERADO ALTO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	6	7	5	6

3.7.- Usos del Suelo. Usos urbanos

De forma análoga a lo señalado en el epígrafe anterior, en este epígrafe se valora la afección a los usos del suelo referidos a los usos urbanos, es decir, los afectados directamente por actividades antrópicas propias de los entornos más humanizados. La clasificación de usos del suelo realizada en este apartado se basa en los usos del suelo, para ello se ha partido del Plano nº 5.6. Vegetación y usos del suelo. La valoración de las diferentes soluciones de trazado desde el punto de vista de los distintos tipos de usos del suelo ha considerado como soluciones más desfavorables, aquellas que interceptan los distintos usos de suelo en una superficie mayor, tras la aplicación de los correspondientes factores de ponderación.

Las valoraciones propuestas para cada una de las unidades se muestran a continuación:

AFECCIÓN SOBRE LOS USOS DEL SUELO. USOS URBANOS		
USOS URBANOS	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
ZONAS RESIDENCIALES	BAJA	0,2
ZONAS VERDES	MEDIA-BAJA	0,15
EQUIPAMIENTOS	MEDIA-BAJA	0,15
USOS INDUSTRIALES	MEDIA	0,1
USOS COMERCIALES	MEDIA	0,1
OTRAS INSTALACIONES	MEDIA	0,1
CARRETERAS Y VIALES	MEDIA-ALTA	0,075
FERROCARRILES	MEDIA-ALTA	0,075
USOS EXTRACTIVOS	ALTA	0,025
TERRENOS DEGRADADOS	ALTA	0,025

Las superficies de ocupación obtenidas por alternativas son las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LOS USOS DEL SUELO. USOS URBANOS				
USOS URBANOS	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
ZONAS RESIDENCIALES	6.046	6.046	0	0
ZONAS VERDES	0	0	0	0
EQUIPAMIENTOS	12.871	16.870	369	4.579
USOS INDUSTRIALES	2.041	2.220	2.053	2.053
USOS COMERCIALES	0	0	0	0
OTRAS INSTALACIONES	0	0	606	606
CARRETERAS Y VIALES	44.370	45.503	29.833	31.845
FERROCARRILES	80.649	82.221	21.044	15.048
USOS EXTRACTIVOS	0	0	0	0
TERRENOS DEGRADADOS	2.278	2.278	0	0

Tras aplicar los correspondientes factores de ponderación los valores obtenidos son los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LOS USOS DEL SUELO. USOS URBANOS				
USOS URBANOS	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
ZONAS RESIDENCIALES	1.209,2	1.209,2	0	0
ZONAS VERDES	0	0	0	0
EQUIPAMIENTOS	1.930,65	2.530,5	55,35	686,85
USOS INDUSTRIALES	204,1	222	205,3	205,3
USOS COMERCIALES	0	0	0	0
OTRAS INSTALACIONES	0	0	60,6	60,6
CARRETERAS Y VIALES	3.327,75	3.412,725	2.237,475	2.388,375
FERROCARRILES	6.048,675	6.166,575	1.578,3	1.128,6
USOS EXTRACTIVOS	0	0	0	0
TERRENOS DEGRADADOS	56,95	56,95	0	0
VALOR TOTAL	12.777,33	13.597,95	4.137,03	4.469,73

La alternativa que cuenta con una mayor afección sobre los usos del suelo de tipo urbano es la 2B, siendo la menor la alternativa 3A-3C.

A cada valor total por alternativa se le ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE LOS USOS DEL SUELO. USOS URBANOS				
USOS URBANOS	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORIA DE IMPACTO	SEVERO BAJO	SEVERO BAJO	MODERADO BAJO	MODERADO BAJO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	7	7	4	4

3.8.- Paisaje

Todas las alternativas analizadas discurren en su totalidad por la unidad paisajística "Cuenca de Pamplona", conforme a la delimitación del Atlas de los paisajes de

España. En el presente Estudio de Impacto Ambiental se han identificado distintos hitos de importancia paisajística, que son:

- Sierra de Alaiz.
- Sierra del Perdón.
- Sierra de Tajonar.
- Pico de San Miguel.
- Pico de Oriz.
- Alto del Monte en Barañain.
- Balsa de La Morea.
- Acueducto de Subiza.
- Alto de Mendi.
- Riberas y vegas del Arga y el Elorz
- Laderas del Arga y el Elorz (monte Gazolaz)

Las alternativas analizadas afectan directamente a 4 de ellos, que son: Riberas y vegas del Arga y el Elorz; Alto del Monte (Berriáin), y Laderas del Arga y el Elorz (monte Gazolaz).

De cara a la valoración del paisaje en esta etapa preliminar se ha realizado una valoración teniendo en cuenta estos hitos de importancia paisajística interceptados en superficie. Así, se han considerado como soluciones más desfavorables, aquellas que interceptan hitos de importancia paisajística en una superficie mayor, tras la aplicación de los correspondientes factores de ponderación. Son:

AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE		
HITOS DE IMPORTANCIA PAISAJÍSTICA	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
RIBERAS Y VEGAS DEL ARGA Y EL ELORZ	BAJA	0,33
ALTO DEL MONTE	BAJA	0,33
LADERAS DEL ARGA Y EL ELORZ	BAJA	0,33

Las superficies de ocupación obtenidas por alternativas son las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE				
HITOS DE IMPORTANCIA PAISAJÍSTICA	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
RIBERAS Y VEGAS DEL ARGA Y EL ELORZ	51.461	57.466	30.170	50.637
ALTO DEL MONTE	24.817	24.817	1.746	1.746
LADERAS DEL ARGA Y EL ELORZ	35.114	81.181	40.773	93.524

Tras aplicar los correspondientes factores de ponderación los valores obtenidos son los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE				
HITOS DE IMPORTANCIA PAISAJÍSTICA	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
RIBERAS Y VEGAS DEL ARGA Y EL ELORZ	16.982,13	18.963,78	9.956,10	16.710,21
ALTO DEL MONTE	8.189,61	8.189,61	576,18	576,18
LADERAS DEL ARGA Y EL ELORZ	11.587,62	26.789,73	13.455,09	30.862,92
VALOR TOTAL	36.759,36	53.943,12	23.987,37	48.149,31

La alternativa que cuenta con una mayor afección sobre los hitos de importancia paisajística es la 2B, siendo la menor la alternativa 3A-3C. A cada valor total por alternativa se la ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE				
HITOS DE IMPORTANCIA PAISAJÍSTICA	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORIA DE IMPACTO	MODERADO BAJO	MODERADO ALTO	COMPATIBLE ALTO	MODERADO MEDIO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	4	6	3	5

3.9.- Biotopos faunísticos

La valoración de las diferentes alternativas desde el punto de vista del interés faunístico general del territorio se ha basado en la intercepción de las soluciones sobre los distintos biotopos faunísticos presentes en el ámbito de estudio (Plano nº 5.8. Biotopos faunísticos), tras aplicarles los correspondientes factores de ponderación.

AFECCIÓN SOBRE BIOTOPOS FAUNÍSTICOS		
BIOTOPOS FAUNÍSTICOS	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
RIBERAS Y VEGAS FLUVIALES	BAJA	0,35
LÁMINAS DE AGUA	BAJA	0,35
ESPACIOS ARBOLADOS	MEDIA-BAJA	0,12
MATORRALES Y PASTIZALES	MEDIA-BAJA	0,12
CAMPIÑA AGRÍCOLA DE SECANO	MEDIA	0,05
MEDIOS ANTROPÓGENOS Y ÁREAS URBANIZADAS	ALTA	0,01

Las superficies de ocupación obtenidas por alternativas son las:

AFECCIÓN SOBRE BIOTOPOS FAUNÍSTICOS				
BIOTOPOS FAUNÍSTICOS	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
RIBERAS Y VEGAS FLUVIALES	65.070	71.427	41.776	63.731
LÁMINAS DE AGUA	0	0	0	0
ESPACIOS ARBOLADOS	73.279	108.471	42.117	82.262
MATORRALES Y PASTIZALES	33.281	46.444	39.467	54.130
CAMPIÑA AGRÍCOLA DE SECANO	1.226.084	1.309.213	1.101.252	1.196.617
MEDIOS ANTROPÓGENOS Y ÁREAS URBANIZADAS	141.604	148.404	50.424	50.479

Tras aplicar los correspondientes factores de ponderación los valores obtenidos son los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE BIOTOPOS FAUNÍSTICOS				
BIOTOPOS FAUNÍSTICOS	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
RIBERAS Y VEGAS FLUVIALES	22.774,50	24.999,45	14.621,60	22.305,85
LÁMINAS DE AGUA	0,00	0,00	0,00	0,00
ESPACIOS ARBOLADOS	8.793,48	13.016,52	5.054,04	9.871,44
MATORRALES Y PASTIZALES	3.993,72	5.573,28	4.736,04	6.495,60
CAMPIÑA AGRÍCOLA DE SECANO	61.304,20	65.460,65	55.062,60	59.830,85
MEDIOS ANTROPÓGENOS Y ÁREAS URBANIZADAS	1.416,04	1.484,04	504,24	504,79
VALOR TOTAL	98.281,94	110.533,94	79.978,52	99.008,53

La alternativa con un mayor índice de superficie de biotopos interceptada es la 2B, siendo la menor la alternativa 3A-3C.

A cada valor total se la ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE BIOTOPOS FAUNÍSTICOS				
BIOTOPOS FAUNÍSTICOS	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORÍA DE IMPACTO	MODERADO ALTO	MODERADO ALTO	MODERADO MEDIO	MODERADO ALTO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	6	6	5	6

3.10.- Patrimonio Cultural

Al encontrarse el patrimonio integrado por un variado conjunto de bienes cuya conservación o uso pueden verse afectados directa o indirectamente por las obras y por la proximidad de la vía en uso, se encargó la realización de un inventario de recursos arqueológicos, etnológicos, paleontológicos e histórico-artísticos que tenía por objeto la realización de un inventario preliminar de los recursos culturales catalogados dentro de un amplio área de estudio, como paso previo al establecimiento la solución de trazado más favorable dentro del mismo. Los resultados de dichos trabajos se han plasmado en el Plano nº 5.10. Patrimonio cultural.

Para valorar la afección a estos recursos por parte de cada alternativa, se han considerado los elementos del patrimonio cultural directamente afectados, así como aquellos que se sitúan a una distancia de 100 m. del límite de la zona de expropiación que sería necesaria ejecutar, dado que aunque a priori no serían dañados, podrían sufrir alguna afección indirecta y deberían ser objeto de medidas protectoras.

Los coeficientes de valoración establecidos han sido los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL		
ELEMENTO	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS (Y.A.)	BAJA	0,60
CAMINO DE SANTIAGO	MEDIA	0,30

AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL		
ELEMENTO	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
VÍAS PECUARIAS (V.P)	ALTA	0,10

Los bienes interceptados han resultado ser los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL					
ELEMENTO	MEDICIÓN	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
Y.A. ZABALGAÑA	Prox. < 100 m.	1	1	1	1
Y.A. EUNTZEAUN DI	Prox. < 100 m.	1	1	1	1
Y.A. EUNTZEAUN DI II	Prox. < 100 m.	1	1	1	1
Y.A. EUNTZEAUN DI III	Prox. < 100 m.	1	1	1	1
Y.A. SAN MARCOS	Prox. < 100 m.	1	1	0	0
Camino de Santiago	Nº Intercepciones	1	1	1	1
V.P. Cañada Real de Milagro a Aezkoa	Nº Intercepciones	1	1	1	1
V.P. Traviesa N.º 8	Nº Intercepciones	1	1	0	0
Cañada Real de las Provincias	Nº Intercepciones	2	2	0	0
V.P. Pasada N.º 22	Nº Intercepciones	1	1	1	1

Tras aplicar los correspondientes factores de ponderación los valores obtenidos son los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL				
ELEMENTO	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS (Y.A.)	2,4	2,4	1,8	1,8
CAMINO DE SANTIAGO	0,3	0,3	0,3	0,3
VÍAS PECUARIAS (V.P)	0,5	0,5	0,2	0,2
VALOR TOTAL	3,2	3,2	2,3	2,3

Las alternativas que cuentan con una mayor afección sobre el patrimonio cultural son las de tipo 2, siendo algo inferior la afección por parte de las alternativas de tipo 3. A cada valor total por alternativa se le ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL				
	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORIA DE IMPACTO	MODERADO BAJO	MODERADO BAJO	COMPATIBLE ALTO	COMPATIBLE ALTO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	4	4	3	3

3.11.- Planeamiento urbanístico

La asignación de los niveles de capacidad de acogida teniendo en cuenta el planeamiento se basa en la calificación que el planeamiento urbanístico vigente asigna a cada suelo.

Teniendo en cuenta lo anterior se ha establecido las siguientes zonas:

AFECCIÓN SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO		
CLASIFICACIÓN	CAPACIDAD DE ACOGIDA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
SUELO URBANO	BAJA	0,35
SUELO NO URBANIZABLE	MEDIA	0,30
INFRAESTRUCTURAS-RED VIARIA	ALTA	0,20
INFRAESTRUCTURAS – RED FERROVIARIA	MUY ALTA	0,15

De cara a la valoración del factor planeamiento en esta etapa preliminar se han tenido en cuenta las distintas categorías interceptadas (Plano nº 5.9. Planeamiento urbanístico). Así, las soluciones que interceptan una mayor superficie de éstas tras haberlas aplicado los correspondientes factores de ponderación, resultarán peor valoradas frente al resto.

Las superficies de ocupación obtenidas por alternativas son las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO				
	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
SUELO URBANO	56.638	73.298	43.264	62.959
SUELO NO URBANIZABLE	1.033.024	1.149.738	889.153	1.020.497
INFRAESTRUCTURAS-RED VIARIA	33.190	34.652	20.174	23.703
INFRAESTRUCTURAS – RED FERROVIARIA	416.472	426.277	327.415	345.029

Tras aplicar los correspondientes factores de ponderación los valores obtenidos son los siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO				
	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
SUELO URBANO	19.823,30	25.654,30	15.142,40	22.035,65

AFECCIÓN SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO				
	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
SUELO NO URBANIZABLE	309.907,20	344.921,40	266.745,90	306.149,10
INFRAESTRUCTURAS-RED VIARIA	6.638,00	6.930,40	4.034,80	4.740,60
INFRAESTRUCTURAS – RED FERROVIARIA	62.470,80	63.941,55	49.112,25	51.754,35
VALOR TOTAL	398.839,30	441.447,65	335.035,35	384.679,70

La alternativa que cuenta con una mayor afección sobre el planeamiento es la 2B, siendo la menor la alternativa 3ª-3C. A cada valor total por alternativa se la ha hecho corresponder con una categoría de impacto, siendo las valoraciones resultantes para este aspecto ambiental las siguientes:

AFECCIÓN SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO				
	ALT. 2A-2C	ALT. 2B	ALT. 3A-3C	ALT. 3B
CATEGORIA DE IMPACTO	MODERADO ALTO	MODERADO ALTO	MODERADO MEDIO	MODERADO ALTO
VALORACIÓN DEL IMPACTO	6	6	5	6

3.12.- Conclusiones

El presente análisis de alternativas, desarrollado bajo criterios ambientales, ha analizado las distintas alternativas de trazado consideradas en la actual Fase B del Estudio Informativo desarrollando una aproximación a su viabilidad ambiental, analizando los siguientes factores ambientales: Geología y geotecnia, Hidrogeología, Hidrología, Espacios Protegidos, Usos del Suelo. Usos forestales, Usos del Suelo. Usos urbanos, Paisaje, Biotopos faunísticos, Patrimonio Cultural, y Planeamiento urbanístico.

La alternativa que resulta más ventajosa a partir de este análisis ha resultado ser la alternativa nº 3A-3C, mientras que la menos ventajosa ha resultado ser la nº 2B.

Todas las alternativas presentan un alcance ambiental similar, si bien, como recoge el análisis desarrollado, algunas alternativas se muestran más o menos favorables a unos u otros factores considerados.

La afección referida a los factores de Geología y geotecnia, Hidrogeología, e Hidrología se ha valorado de forma muy similar para las distintas alternativas. Destaca especialmente la afección asociada a las zonas inundables de los ríos Arga y Elorz, si bien la disposición de distintos viaductos y otras estructuras compatibilizará la obra con esta circunstancia. Las alternativas 3A-3C y 3B serían, por este orden, las más favorables al proyecto.

En materia de Espacios Protegidos el análisis se concreta en la afección a los hábitats de interés comunitario presentes, considerando si tienen o no carácter prioritario, siendo nuevamente las alternativas 3A-3C y 3B, por este orden, las más favorables al proyecto, teniendo la alternativa 2A-2C una valoración similar a la 3B. En materia de los Usos del Suelo referidos a los Usos forestales la valoración es como la recogida para los Espacios Protegidos. Y en materia de los Usos del Suelo referidos a los Usos urbanos, las alternativas 3A-3C y 3B resultan más favorables frente a las alternativas 2A-2C y 2B. Debe destacarse que las alternativas 3A-3C y 3B se alejan en mayor medida en el tramo meridional del entorno periurbano de municipios como Beriáin y Galar, eludiéndose la afección a suelos de carácter urbano y urbanizable. Debe destacarse la afección a estos suelos en el municipio de Galar, especialmente en el entorno de la localidad de Esquíroz, y sobre todo en la urbanización de viviendas unifamiliares situada al norte de esta localidad (Camino Areces).

La afección al Paisaje, valorada a través del alcance de la afección a los distintos hitos de interés paisajístico presentes en el ámbito, se ha calificado más favorable para la alternativa 3A-3C, al igual que en el caso de la afección a los Biotopos faunísticos.

Respecto al Patrimonio Cultural, la afección cobra valores ligeramente superiores en el caso de las alternativas 2A-2 y 2B frente a las alternativas de tipo 3.

Y finalmente, respecto al Planeamiento urbanístico, la alternativa 3A-3C es nuevamente la mejor valorada, teniendo las restantes alternativas una valoración similar, algo más desfavorable.

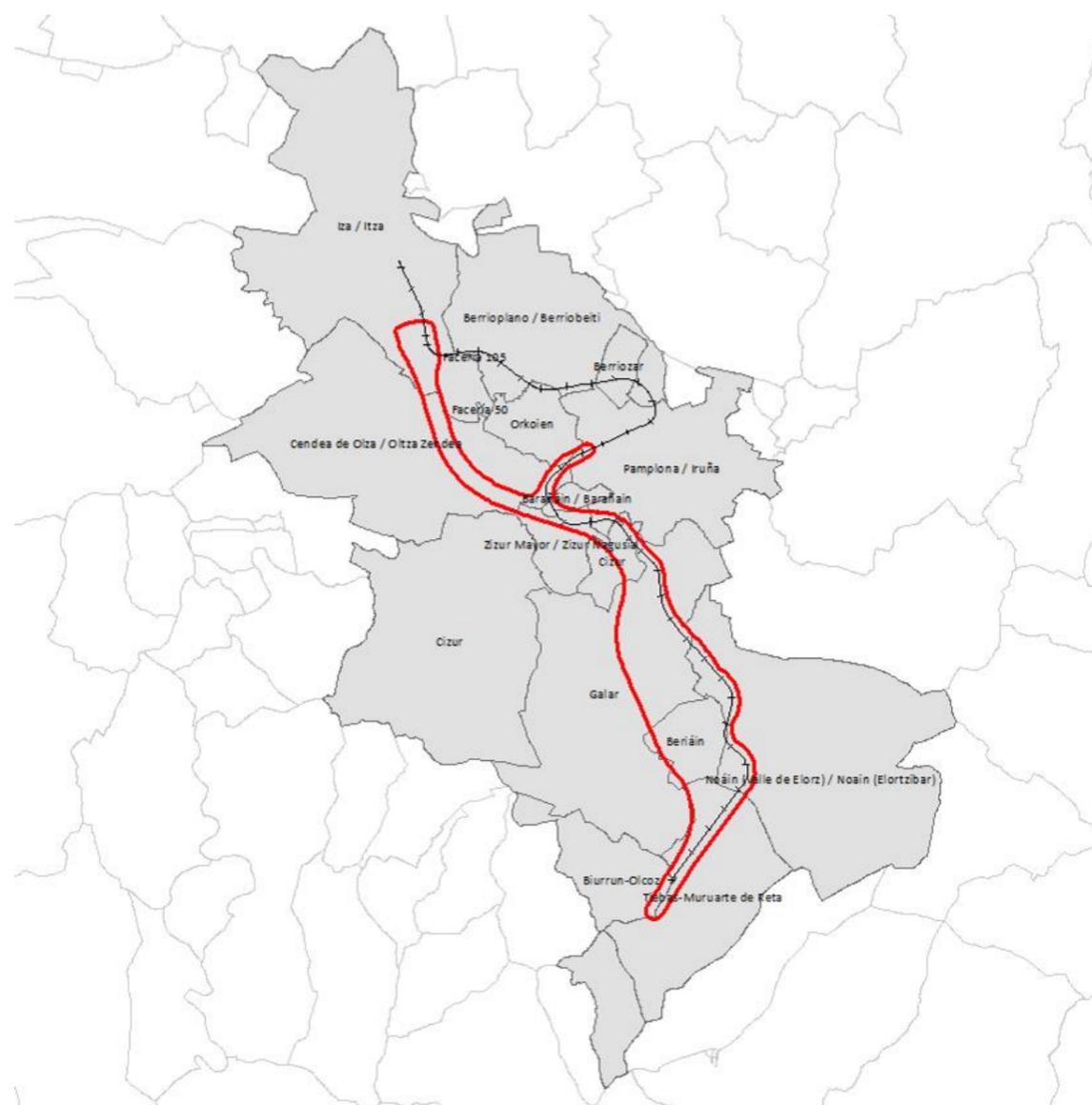
En términos globales, conforme al análisis desarrollado, la alternativa 3A-3C es la más viable desde el punto de vista ambiental, seguida por este orden de las alternativas 3B, 2A-2C y 2B, siendo esta última la más desfavorable.

4.- CARACTERIZACIÓN DE ELEMENTOS DEL MEDIO

4.1.- Ámbito de estudio

El ámbito del presente Estudio de Impacto Ambiental se corresponde con los 14 términos municipales que son afectados en mayor o menor medida por el trazado de las distintas alternativas analizadas para la definición de la línea ferroviaria proyectada, así como por el trazado de la línea actual.

Figura 12. Ámbito de estudio



Los municipios afectados son los siguientes:

- Barañáin
- Berriáin
- Berrioplano / Berriobeiti
- Berriozar
- Biurrún-Olcoz
- Cendea de Olza
- Cizur
- Galar
- Iza
- Noáin (Valle de Elorz)
- Orkoien
- Pamplona
- Tiebas-Muruarte de Reta
- Zizur Mayor

Por otro lado, en el ámbito de estudio aparecen dos facerías, la nº 50 y la nº 105, territorios con un régimen administrativo específico en el contexto de Navarra.

Sobre este amplio ámbito, que comprende una superficie de algo más de 34.165 hectáreas, se ha definido un ámbito de detalle correspondiente al corredor territorial por el que discurren las distintas alternativas de trazado valoradas, haciendo sobre este ámbito, de 3.330 hectáreas, un análisis más pormenorizado de los factores ambientales afectados.

4.2.- Medio Atmosférico

4.2.1.- Clima

4.2.1.1.- *Bioclimatología*

La bioclimatología tiene como objetivo establecer una tipología climática que refleje la distribución territorial de los biomas de la tierra y de las unidades de vegetación. La tipología bioclimática que empleamos es la de RIVAS-MARTÍNEZ (2007).

En Navarra se reconocen dos macrobioclimas, mediterráneo, característico de la Zona Media y Ribera, y templado, propio de la Montaña. El macrobioclima mediterráneo se caracteriza por una sequía estival manifiesta (en los dos meses más cálidos del verano las precipitaciones no superan el doble de las temperaturas), mientras que en el templado no hay sequía en verano o ésta es atenuada (en los dos meses más cálidos del verano las precipitaciones superan el doble de las temperaturas). Los territorios que presentan aspectos transicionales entre ambos macrobioclimas se denominan submediterráneos. En cada uno de estos macrobioclimas se distinguen pisos (o termotipos) y ombrotipos.

4.2.1.2.- *Termotipos*

Los pisos se definen mediante parámetros relacionados con la temperatura que ponderan la intensidad del frío, sobre todo el invernal, factor limitante para muchas plantas y comunidades vegetales. La distribución de los pisos o termotipos obedece al gradiente altitudinal y se distinguen para cada macrobioclima un conjunto de pisos determinado. El territorio con macrobioclima templado, muy montañoso, acoge gran variedad de pisos, desde el colino en los valles del Bidasoa o del Urumea, hasta el alpino en la cumbre de la Mesa los Tres Reyes, techo de Navarra. En la mitad meridional, bajo macrobioclima mediterráneo, el relieve es mucho menos abrupto y las diferencias de altitud menores, de modo que sólo encontramos dos pisos, el mesomediterráneo y el supramediterráneo.

Tabla 8 Pisos o termotipos presentes en Navarra

Macrobioclima	Piso (termotipo)	It	Tp	Altitud (m)
Templado	Colino (mesotemplado)	190-290	> 1400	<600
	Montano (supratemplado)	<190	1400-800	600-1600
	Subalpino (orotemplado)	-	800-380	1600-2255
	Alpino (criorotemplado)	-	380-1	>(2100) 2255
Mediterráneo	Mesomediterráneo	220-350	> 1500	<600
	Supramediterráneo	< 220	1500-900	600-1450

It = (T + M + m) x 10; It: Índice de Termicidad; T: temperatura (t) media anual; m: media de t mínimas del mes más frío; M: media de t máximas del mismo mes. Tp = $\sum t_i$, si $t_i > 0^\circ\text{C}$; Tp: t positiva anual; t_i : t media en décimas de grado de los meses de t media superior a 0°C .

4.2.1.3.- *Ombrotipos*

En Navarra se reconocen seis ombrotipos que expresan su diversidad en cuanto a régimen pluviométrico. Entre unos y otros, los ombrotipos se disponen en una sucesión de fajas alineadas en dirección norte-sur, de modo que al norte, directamente sometidos a la influencia de las perturbaciones atlánticas, se hallan los tipos más lluviosos (de húmedo a ultrahiperhúmedo) y, a medida que se progresa hacia el sur, las precipitaciones van disminuyendo hasta alcanzar la Ribera, donde podemos reconocer puntualmente el ombrotipo semiárido.

Figura 13. Ombrotipos



Fuente: Loidi & Báscones 2006 modificado.

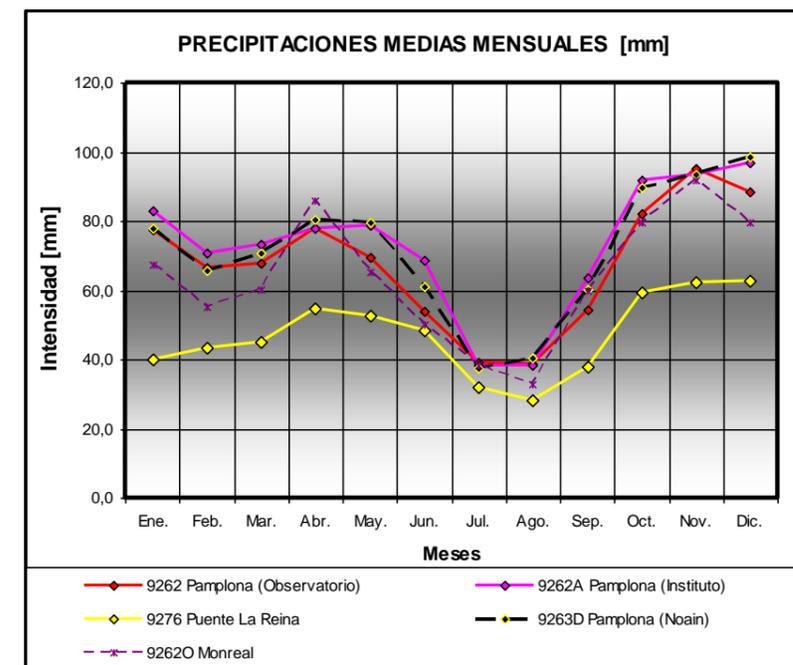
4.2.1.4.- Precipitaciones medias mensual y anual

Los valores correspondientes a precipitación media total anual se expresan en el cuadro adjunto:

Tabla 9. Precipitación media total anual

Estaciones	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
9262 Pamplona (Observatorio)	77,7	66,3	67,9	78,0	69,6	53,7	39,0	38,6	54,5	81,9	95,2	88,3	810,7
9262A Pamplona (Instituto)	83,0	70,6	73,2	77,8	78,6	68,7	38,4	38,5	63,7	91,9	93,4	96,8	874,6
9276 Puente La Reina	39,8	43,4	45,2	54,8	52,6	48,4	31,9	28,0	37,8	59,6	62,5	62,7	566,6
9263D Pamplona (Noain)	78,1	65,7	70,6	80,4	79,7	60,9	37,3	40,4	60,3	89,8	93,3	98,4	854,8
9262O Monreal	67,4	55,0	60,4	86,1	65,1	50,2	38,4	32,9	59,9	79,5	91,6	79,7	766,0

La precipitación media total anual es 774,5 mm, siendo noviembre el mes más lluvioso seguido por diciembre octubre y abril. Del gráfico se desprende la existencia de una acusada estación veraniega, de menor precipitación entre los meses de julio y agosto. Asimismo, se deduce que la estación invernal presenta una precipitación alta respecto a la primavera y el otoño.



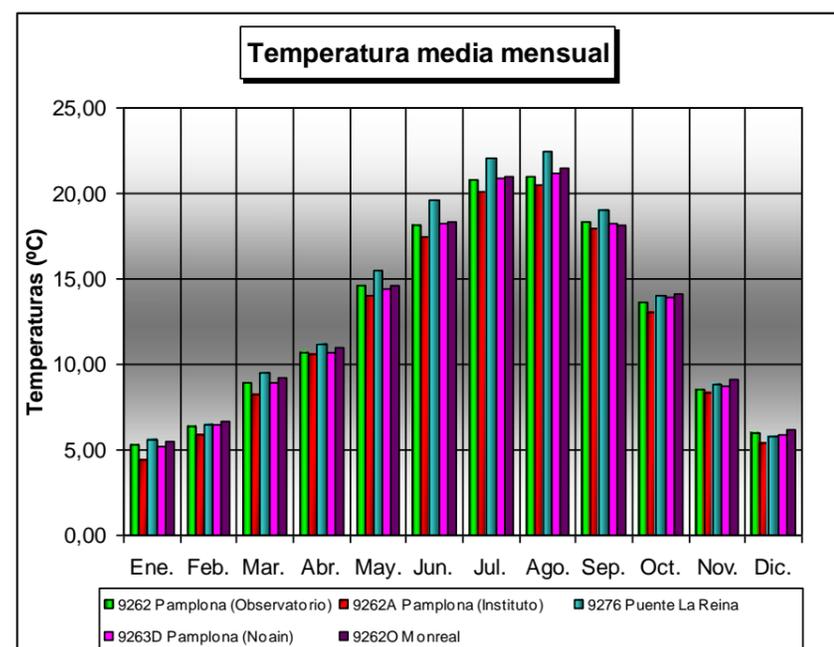
4.2.1.5.- Temperatura media mensual y anual

En la siguiente tabla se reflejan los datos de temperaturas medias mensuales y la media anual.

Tabla 10. Temperaturas medias mensuales y media anual

Estaciones	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
9262 Pamplona (Observatorio)	5,27	6,41	8,96	10,66	14,62	18,15	20,78	20,94	18,30	13,67	8,56	5,94	12,69
9262A Pamplona (Instituto)	4,42	5,90	8,28	10,55	14,00	17,44	20,05	20,53	17,90	13,03	8,32	5,43	12,16
9276 Puente La Reina	5,63	6,50	9,47	11,21	15,50	19,65	22,05	22,47	19,06	14,05	8,84	5,80	13,35
9263D Pamplona (Noain)	5,16	6,47	8,93	10,69	14,40	18,24	20,88	21,19	18,20	13,95	8,73	5,90	12,73
9262O Monreal	5,49	6,70	9,20	10,94	14,62	18,33	21,01	21,47	18,14	14,09	9,09	6,15	12,93

La temperatura media anual es de 12,77 °C. Los meses de verano son los más calurosos, superando los 21° C de media en los meses de julio y agosto. Las temperaturas medias más bajas se registran en el mes de enero, siendo algo superiores a los 5° C.



4.2.2.- Calidad del aire

La calidad del aire debe reunir unas características que vienen determinadas por la legislación, de tal manera que la salud humana y los ecosistemas no se vean perjudicados por el desequilibrio químico y físico que pueda existir en el aire que nos rodea. Este desequilibrio puede provenir de fuentes naturales o antropogénicas.

La Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire, sustituida en 2008 por la Directiva 2008/50/CE, relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa, establece la obligación de evaluar la calidad del aire ambiente, mediante mediciones obligatorias en determinadas zonas del territorio y la aplicación de técnicas de modelización y de estimación objetiva para realizar la evaluación en las zonas donde los niveles fueran inferiores a los umbrales superiores de evaluación.

Para realizar las mediciones se establecen redes de vigilancia, que son un conjunto de estaciones en las que se mide en tiempo real la concentración de diversos contaminantes mediante analizadores automáticos. Entre estas redes se encuentra la Red de control de la calidad del aire de Navarra. Los objetivos de las redes son informar al ciudadano de la calidad del aire y la concentración de contaminantes, evaluar el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire, y predecir el comportamiento de los contaminantes, según la evolución de la emisión de contaminantes atmosféricos y las condiciones meteorológicas.

Los datos recogidos en las estaciones, mediante procesos normalizados, con objeto de hacer comparables los datos recopilados en diferentes estaciones y países, se transmiten a un centro de proceso de datos donde se realiza su análisis y validación antes de ser utilizados.

La Red de control de la calidad del aire de Navarra cuenta con un total de diez estaciones, que son las siguientes:

- Estación de Pamplona-Iturrama

- Estación de Pamplona-Felisa Munarriz (anteriormente estación Plaza de la Cruz)
- Estación de Pamplona-Rotxapea
- Estación de Alsasua
- Estación de Olite
- Estación de Leitza
- Estación de Tudela II
- Estación de Sangüesa
- Estación de Tudela
- Estación de Funes

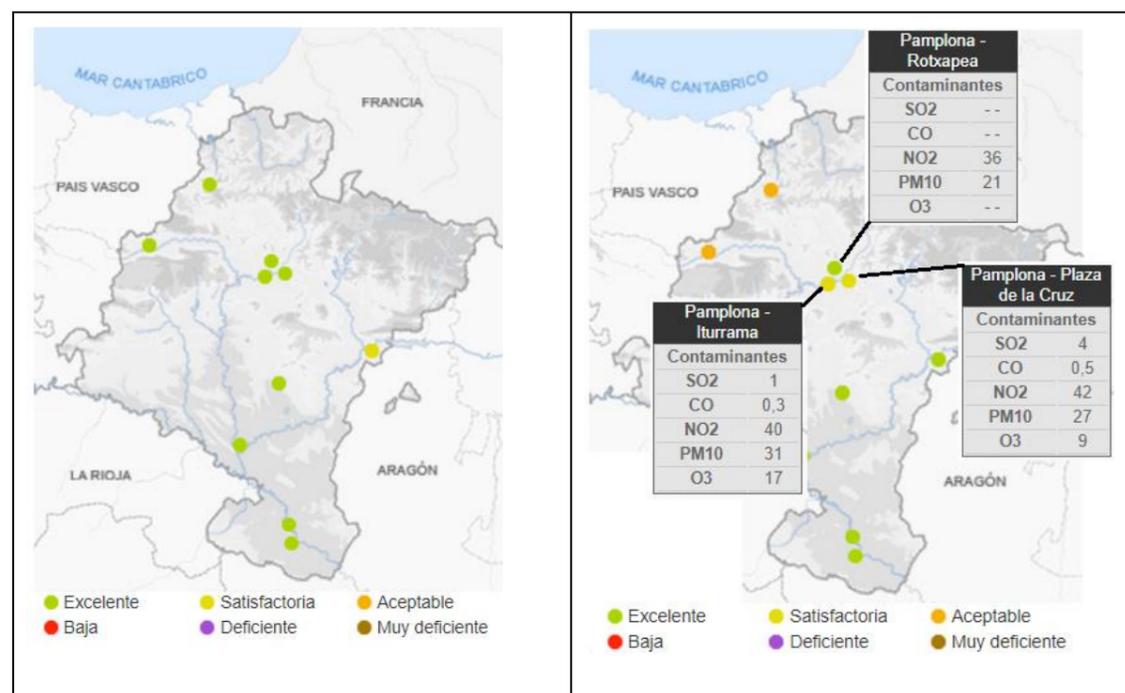
En aplicación de la normativa vigente, la Comunidad Foral se encuentra zonificada de la siguiente forma:

- Aglomeración de la Comarca de Pamplona.
- Montaña.
- Zona Media.
- Ribera.

El ámbito de estudio se corresponde con zona “Aglomeración de la Comarca de Pamplona”, la cual dispone de las estaciones de Pamplona Rotxapea, Pamplona Iturrama, y Pamplona – Felisa Munarriz.

Para la caracterización de la calidad del aire de esta zona se ha consultado el “Informe Anual Red Vigilancia de la Calidad del Aire de Navarra 2019”, que es el último publicado por el Gobierno de Navarra, así como los datos publicados de evolución anual correspondientes a las estaciones presentes en la zona de la “Aglomeración de la Comarca de Pamplona”, según informe elaborado por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.

Figura 14 Situación de las estaciones de la Red de Control de la Calidad del Aire de Navarra



Fuente: Gobierno de Navarra

Dióxido de azufre

- Valor límite: 350 µg/m³ que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil.
- Valor límite diario para la protección de la salud humana Valor límite: 125 µg/m³ que no podrá sobrepasarse en más de 3 ocasiones por año civil.
- Datos registrados:

Tabla 11. Datos registrados en el periodo 2014-2019 para el Dióxido de Azufre (Estación de Pamplona-Iturrama)

	Dióxido de azufre: 1 hora. Valor límite 350 µg/m3			Dióxido de azufre: 24 horas. Valor límite 125 µg/m3		
	Valor medio	Valor máximo	Percentil 98	Valor medio	Valor máximo	Percentil 98
2015	4,7	46,2	15,0	4,7	16,1	12,1
2016	2,2	39,1	9,9	2,2	14,4	7,4
2017	2	62	10	2	20	9
2018	2	39	8	2	12	7
2019	3,5	34	10	3,5	11	7,4

Fuente: Gobierno de Navarra

- Superaciones registradas:

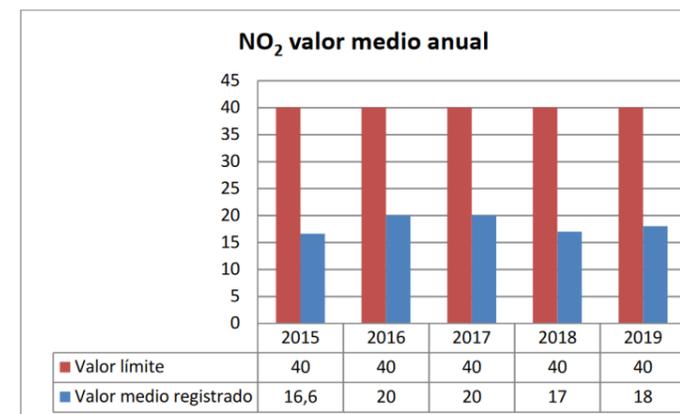
Tabla 12. Superaciones registradas en el periodo 2014-2019 para el Dióxido de Azufre (Estación de Pamplona-Iturrama)

	Dióxido de azufre: 1 hora			Dióxido de azufre: 24 horas		
	Valor límite	Nº límite superaciones	Nº superaciones registradas	Valor límite	Nº límite superaciones	Nº superaciones registradas
2015	350	24	0	125	3	0
2016	350	24	0	125	3	0
2017	350	24	0	125	3	0
2018	350	24	0	125	3	0
2019	350	24	0	125	3	0

Dióxido de nitrógeno

- Valor límite: 200 µg/m³ que no podrá superarse en más de 18 ocasiones/ año.
- Valor límite anual para la protección de la salud humana: 40 µg/m³

Figura 15 Gráfico de evolución de la media anual de NO2 (Estación de Pamplona-Rotxapea)



Fuente: Gobierno de Navarra

Partículas sólidas PM10

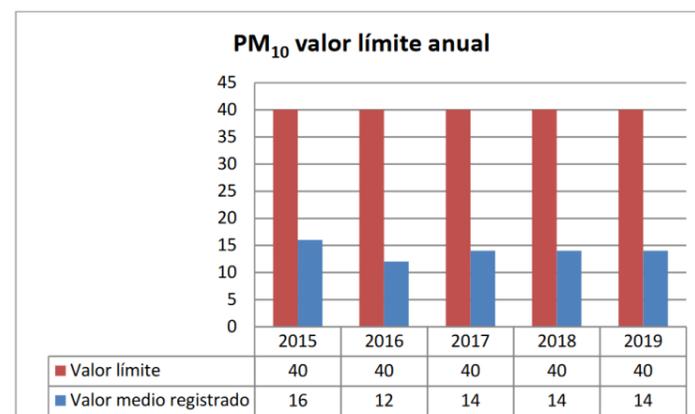
- Valor límite: 50 µg/m³ que no podrá superarse en más de 35 ocasiones/ año.
- Valor límite anual para la protección de la salud humana: 40 µg/m³

Figura 16 Gráfico de evolución del número de incidencias del valor límite diario de PM10 (Estación de Pamplona-Rotxapea)



Fuente: Gobierno de Navarra

Figura 17 Gráfico de evolución de la media anual de PM10 (Estación de Pamplona-Rotxapea)



Fuente: Gobierno de Navarra

Monóxido de carbono

- Valor límite: 10 mg/m³ para la máxima diaria de las medias octohorarias
- Datos registrados:

Tabla 13. Superaciones registradas en el periodo 2014-2019 para el Monóxido de Carbono (Estación de Pamplona-Iturrama)

	Monóxido de carbono				
	Valor límite	Nº superaciones	Valor medio	Valor máximo	Percentil 98
2015	10	0	0,3	0,7	0,6
2016	10	0	0,3	0,9	0,7
2017	10	0	0,27	0,86	0,71
2018	10	0	0,27	0,9	0,61
2019	10	0	0,22	0,68	0,45

Fuente: Gobierno de Navarra

Ozono

- Umbral de información: 180 µg/m³ como promedio horario.
- Umbral de alerta 240 µg/m³ como promedio horario.

- Protección de la salud humana 120 µg/m³ como promedio en ocho horas, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil como promedio en un periodo de 3 años (valor objetivo para 2010).
- Datos registrados: No se han registrado incidencias en relación al umbral de información en la estación de Iturrama entre los años 2014 y 2019. No se han registrado incidencias en relación al umbral de alerta en la estación de Iturrama entre los años 2014 y 2019.

Figura 18 Gráfico de superaciones con promedio trienal del valor objetivo de Ozono (Estación de Pamplona-Iturrama)

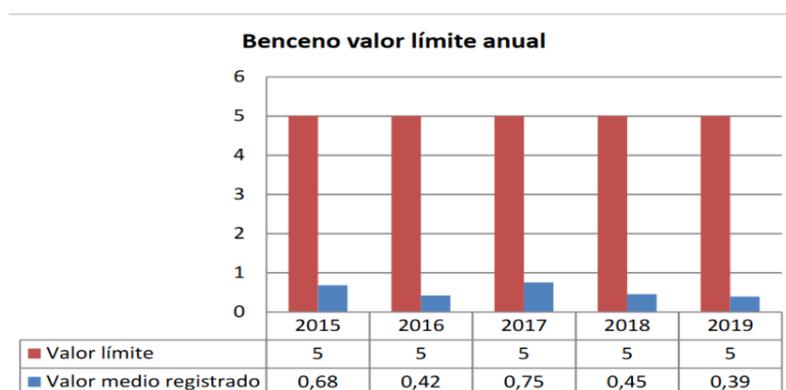


Fuente: Gobierno de Navarra

Benceno

- Valor límite diario para la protección de la salud humana Valor límite: 5 µg/m³ para la media anual.

Figura 19. Gráfico valor límite anual y el valor medio registrado de Benceno (Estación de Pamplona-Iturrama)



Fuente: Gobierno de Navarra

Cabe concluir que no se ha superado en ninguna estación los valores límite de protección de la salud y tampoco el valor objetivo de protección de la salud de ozono.

Conforme a lo señalado por el Gobierno de Navarra, todos los resultados de las estaciones de la red de calidad del aire del ámbito de estudio según el Índice de Calidad del Aire, aprobado por Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire, están en el rango de Muy Bueno.

Tabla 14. Tabla resumen Índice de Calidad del Aire de Navarra

	O ₃ µgr/m ³ horario	NO ₂ µgr/m ³ horario	SO ₂ µgr/m ³ horario	PM ₁₀ µgr/m ³ diario	PM _{2,5} µgr/m ³ diario
Alsasua	78 Muy bueno	13 Muy bueno	4 Muy bueno	15 Muy bueno	
Funes	92 Bueno	5 Muy bueno		16 Muy bueno	
Leitza	77 Muy bueno	4,1 Muy bueno	3,5 Muy bueno	16 Muy bueno	
Olite	80 Muy bueno	6,5 Muy bueno		17 Muy bueno	
Iturrama	65 Muy bueno	22 Muy bueno	3,5 Muy bueno	10 Muy bueno	10 Muy bueno
Plza Cruz	48 Muy bueno	28 Muy bueno	3,4 Muy bueno	17 Muy bueno	
Rotxa		18 Muy bueno		14 Muy bueno	
Sangüesa	79 Muy bueno	7,2 Muy bueno	5,1 Muy bueno	13 Muy bueno	
Tudela	90 Bueno	8,8 Muy bueno	4 Muy bueno	14 Muy bueno	
Tudela II	80 Muy bueno	15 Muy bueno		19 Muy bueno	7,5 Muy bueno

Fuente: Gobierno de Navarra

4.2.3.- Ruido ambiental

El presente epígrafe se completa con la información recogida en el Apéndice nº 1. Estudio de ruido y vibraciones. Con el fin de prevenir y reducir los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición de la población al ruido ambiental, se promulgó la Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, que fue incorporada al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y los Reglamentos que la desarrollan.

El artículo 8 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, estableció como primera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, que se debían elaborar y aprobar, por las autoridades competentes, mapas estratégicos de ruido correspondientes a todas las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes, y a todos los grandes ejes viarios

cuyo tráfico superase los seis millones de vehículos al año, grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico superase los 60.000 trenes al año, y grandes aeropuertos existentes en su territorio.

El artículo 4 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, establece que la administración de la comunidad autónoma es la administración competente para la elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido, si su ámbito territorial excede de un término municipal. Así, mediante la Resolución 1355/2008, de 22 de julio, del Director General de Medio Ambiente y Agua, se aprobaron los Mapas Estratégicos de Ruido de Navarra, correspondientes a las unidades identificadas en la primera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, entre las que se incluía la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona, la cual afecta a territorio de diecinueve municipios.

El artículo 16 de la Ley del Ruido establece que los mapas de ruido habrán de revisarse y, en su caso, modificarse cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación.

Así, mediante la Resolución 1120/2012, de 13 de noviembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua, se aprobó **el segundo Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona**, correspondiente a la segunda fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Transcurridos cinco años desde la aprobación del anterior Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona, y conforme a lo dispuesto en la normativa mencionada anteriormente, se procedió a su revisión en 2018 mediante una nueva elaboración del mismo, que corresponde a la tercera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE.

Un mapa estratégico de ruido, tal como lo define la Directiva 2002/49/CE, debe contener información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los diferentes puntos del territorio, siendo diseñado para poder evaluar globalmente la exposición actual a la contaminación acústica en una zona determinada, debido a la

existencia de distintas fuentes de ruido, de manera que se puedan hacer predicciones y adoptar planes de acción para prevenir y reducir dicha contaminación acústica.

El Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona obtenido tras la **Tercera Revisión en 2018** (Resolución 533E/2018, de 29 de junio, de la Directora General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se Aprueba el Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona, correspondiente a la tercera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental) sigue las pautas indicadas en la Directiva 2002/49/CE, así como las “Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido de la Tercera Fase”, elaboradas por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Los resultados obtenidos son la base para el planteamiento de medidas tendentes a resolver las principales afecciones detectadas. Estas medidas serán recogidas en los Planes de Acción de Ruido para esta tercera fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE.

En la actualidad se encuentra en tramitación la **4ª Fase** del Mapa Estratégico de Ruido de la aglomeración urbana de la Comarca de Pamplona, habiéndose publicado la documentación correspondiente a la fase de información pública (Resolución 237E/2022, de 29 de julio).

La Aglomeración de la Comarca de Pamplona incluye 18 municipios (de forma completa o parcial) y la identificación de esta UME y el nombre son los siguientes:

- Código UME: Ag_NAV_19
- Nombre de la aglomeración: COMARCA DE PAMPLONA.

La UME cuenta con una extensión de 66,08 km² y se han asignado a los edificios residenciales un total de 335.360 habitantes que representan el 98,86 % del total de habitantes de las entidades de población de los 18 municipios que integran la Aglomeración, según los datos del censo de población del INE con fecha 1 de enero de 2020.

Tabla 15. Relación de municipios, entidades y población dentro de la Aglomeración

CODLAU	Municipio	Superficie total (km2)	Superficie dentro aglomeración (km2)	Habitantes totales municipio	Entidades Población	Habitantes entidad	Habitantes asignados
31016	Ansoáin/Antsoain	1,93	1,24	10.836	Ansoáin/Antsoain	10.836	10.796
31023	Aranguren	40,60	5,38	11.306	Mutilva / Mutiloa	10.675	10.695
31060	Burlada/Burlata	2,11	2,11	19.541	Burlada/Burlata	19.541	19.476
31076	Cizur	52,50	1,76	3.924	Cizur Menor	2.498	2.490
31086	Valle de Egüés/Eguesibar	53,26	3,41	21.418	Sarriguren	15.665	16.824
					Olaz	702	
					Gorraiz	*3.601	
31088	Noáin (Valle de Elorz)/Noain (Elortzibar)	48,15	0,13	8.354		-	-
31098	Esteribar	149,13	0,63	2.726	Olloki	1.064	503
31101	Ezcabarte	34,16	1,18	1.811	Arre	1.071	1.068
31109	Galar	41,18	4,35	2.290	Cordovilla	829	664
31122	Huarte/Uharte	3,86	3,57	7.278	Huarte / Uharte	7.278	7.136
31193	Cendea de Olza/Oltza Zendea	41,25	3,78	1.860	Arazuri	*387	184
31201	Pamplona/Iruña	25,14	24,70	203.944	Pamplona / Iruña	203.944	201.482
31258	Villava/Atarrabia	1,06	1,06	10.245	Villava / Atarrabia	10.245	10.245
31901	Barañain/Barañain	1,39	1,39	20.167	Barañain / Barañain	20.167	19.377
31902	Berrioplano/Berriobeiti	26,13	1,48	7.457	Artica / Artika	4.826	4.822
31903	Berriozar	2,71	1,01	10.651	Berriozar	10.651	10.407
31906	Orkoien	5,63	4,98	4.145	Orkoien	4.145	4.145
31907	Zizur Mayor/Zizur Nagusia	5,05	3,93	15.088	Zizur Mayor / Zizur Nagusia	15.088	15.046
		535,24	66,08	363.041		339.225	335.360

* No está incluida en la ACP toda la entidad

Fuente: Gobierno de Navarra

Los resultados obtenidos para la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona se representan en una serie de mapas de niveles sonoros y datos estadísticos sobre la población expuesta, con la intención de dar respuesta a los requisitos de la Directiva 2002/49/CE sobre ruido ambiental. Los Mapas de Niveles Sonoros representan los diferentes niveles de ruido a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo. Los niveles de ruido se representan mediante isófonas con una diferencia de 5 dBA entre ellas. Se ha estimado la propagación del ruido generado por los diferentes focos para los siguientes índices acústicos:

- Ldía: nivel sonoro medio calculado a lo largo de todos los períodos día (7:00 - 19:00 horas) de un año.
- Ltarde: nivel sonoro medio calculado a lo largo de todos los períodos tarde (19:00 - 23:00 horas) de un año.
- Lnoche: nivel sonoro medio calculado a lo largo de todos los períodos noche (23:00 - 7:00 horas) de un año.

- Lden: nivel sonoro medio calculado a lo largo de todos los períodos día – tarde – noche de un año.

En los mapas se indican los niveles sonoros (para Ldía, Ltarde, Lden el ruido superior a 55 dBA y para Lnoche el ruido superior a 50 dBA), así como las edificaciones (generados a partir de datos catastrales del año 2021) y otros elementos cartográficos.

Las conclusiones obtenidas se muestran en los distintos planos para los índices de ruido considerados.

Los mapas de ruido representan las curvas isófonas de los índices de ruido asociados a la molestia durante los períodos día (Ld), tarde (Le), noche (Ln) e integrado de 24 horas (Lden).

Figura 20. MER Comarca de Pamplona. 4ª Fase. Foco: Ruido Total. Indicador: Lden.

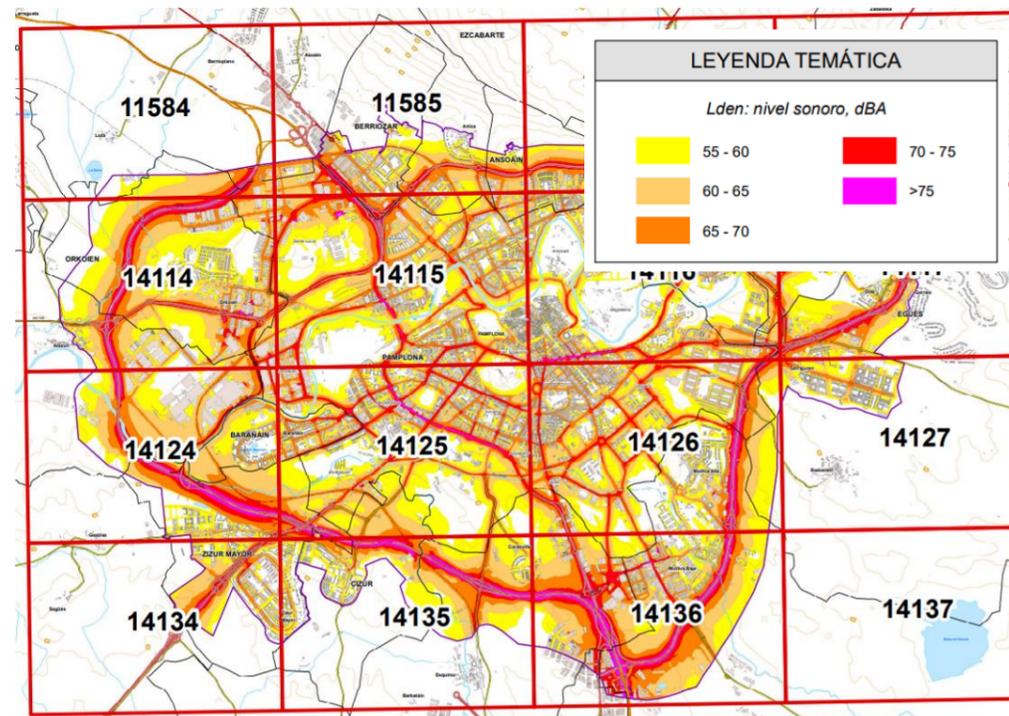


Figura 21. MER Comarca de Pamplona. 4ª Fase. Foco: Ruido Total Indicador: Ldia.

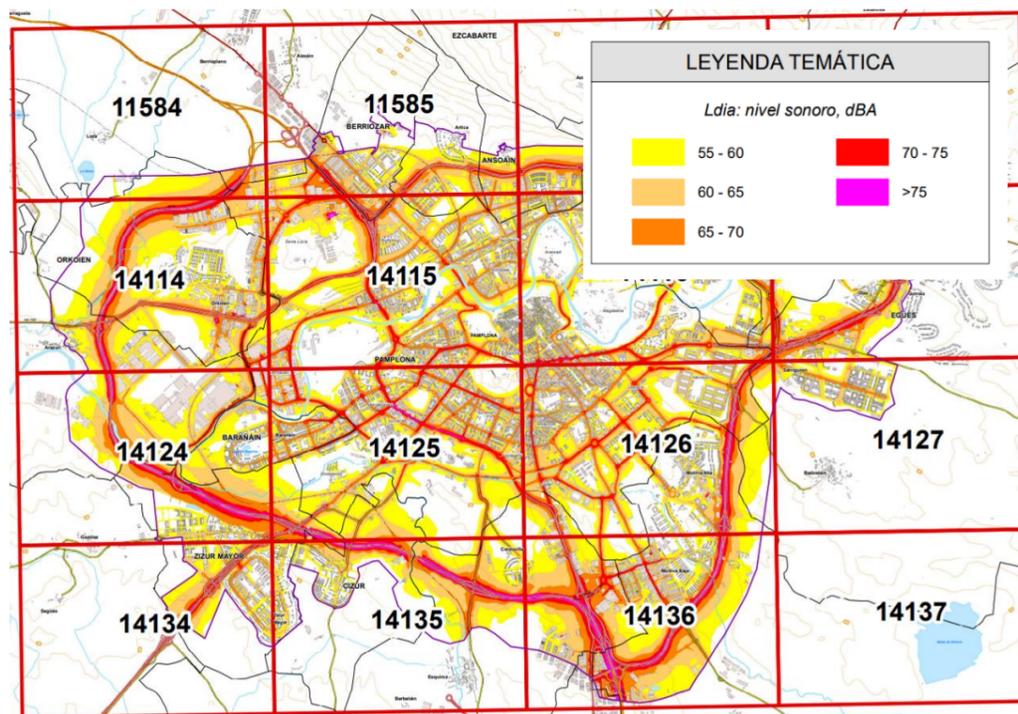


Figura 23. MER Comarca de Pamplona. 4ª Fase. Foco: Ruido Total. Indicador: Ltarde.

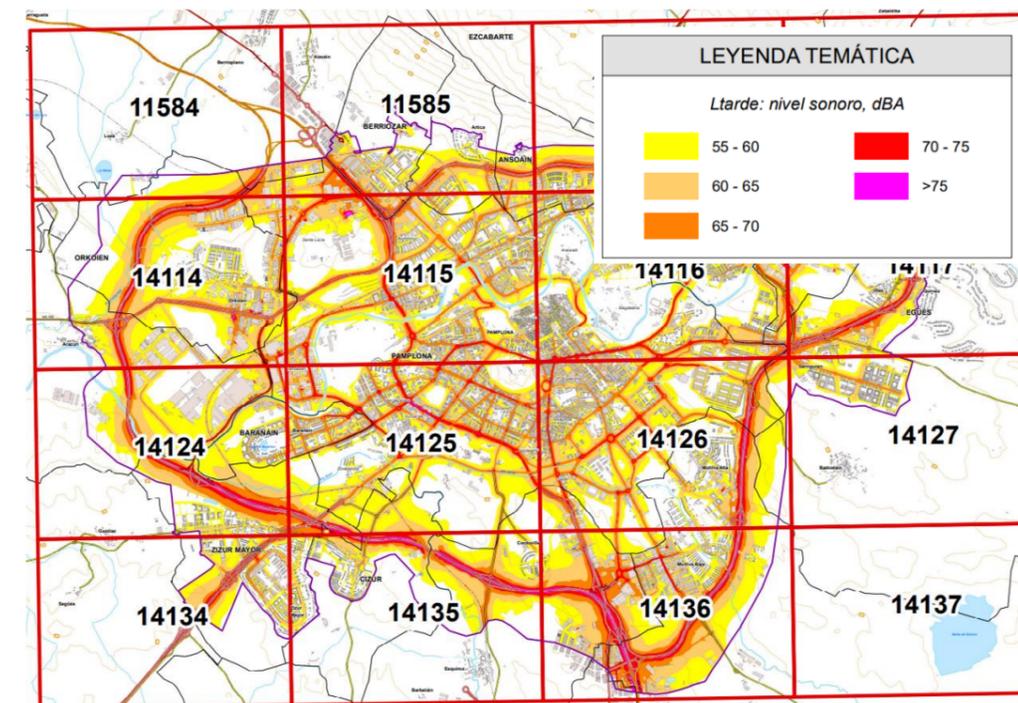
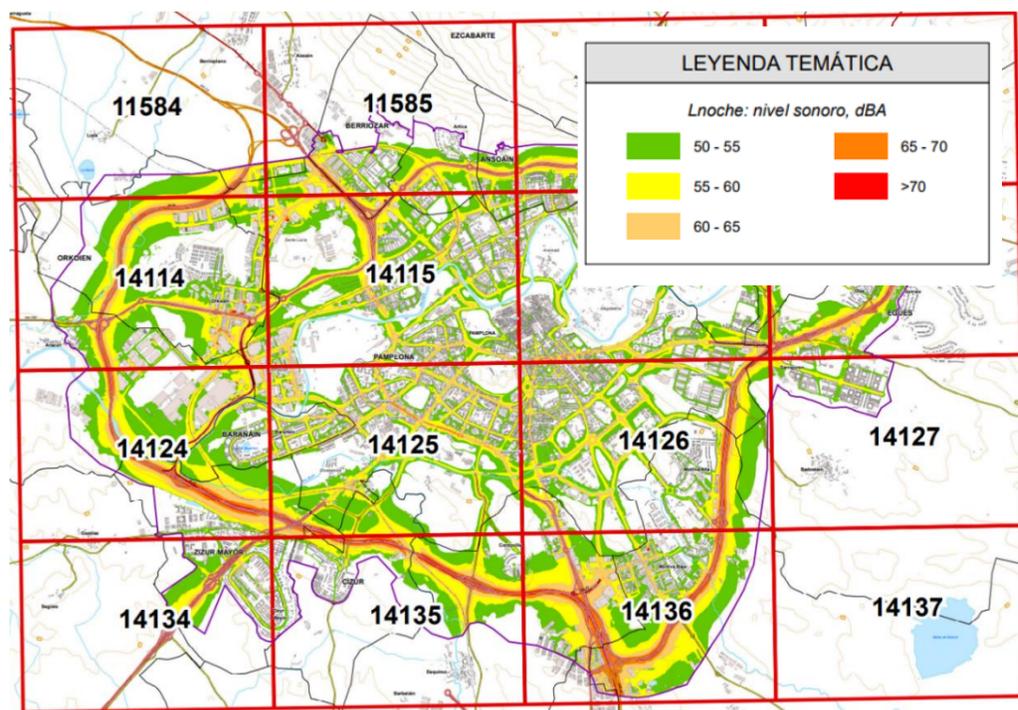


Figura 22. MER Comarca de Pamplona. 4ª Fase. Foco: Ruido Total. Indicador: Lnoche.



En el mapa que se adjunta se representan los niveles de ruido medio a lo largo de todo el día (Lden), índice de ruido día-tarde-noche, asociado a la molestia global, que se genera por integración de los indicadores Ld, Le y Ln calculados. Estos niveles sonoros se corresponden con los calculados para cada una de las fuentes de ruido evaluadas en cada uno de los MER realizados, correspondientes a:

- Aglomeraciones urbanas con más de 100.000 habitantes, definidas según los criterios establecidos, y pudiendo incorporar de manera diferenciada los niveles de ruido causados por cada tipo de emisor acústico por separado (viario, ferroviario, industrial, aeroportuario) o global teniendo en consideración todas las fuentes acústicas evaluadas.
- Grandes ejes viarios con tráfico rodado superior a los 6 millones de vehículos al año.
- Grandes líneas ferroviarias con tráfico ferroviario superior a los 30.000 trenes al año.

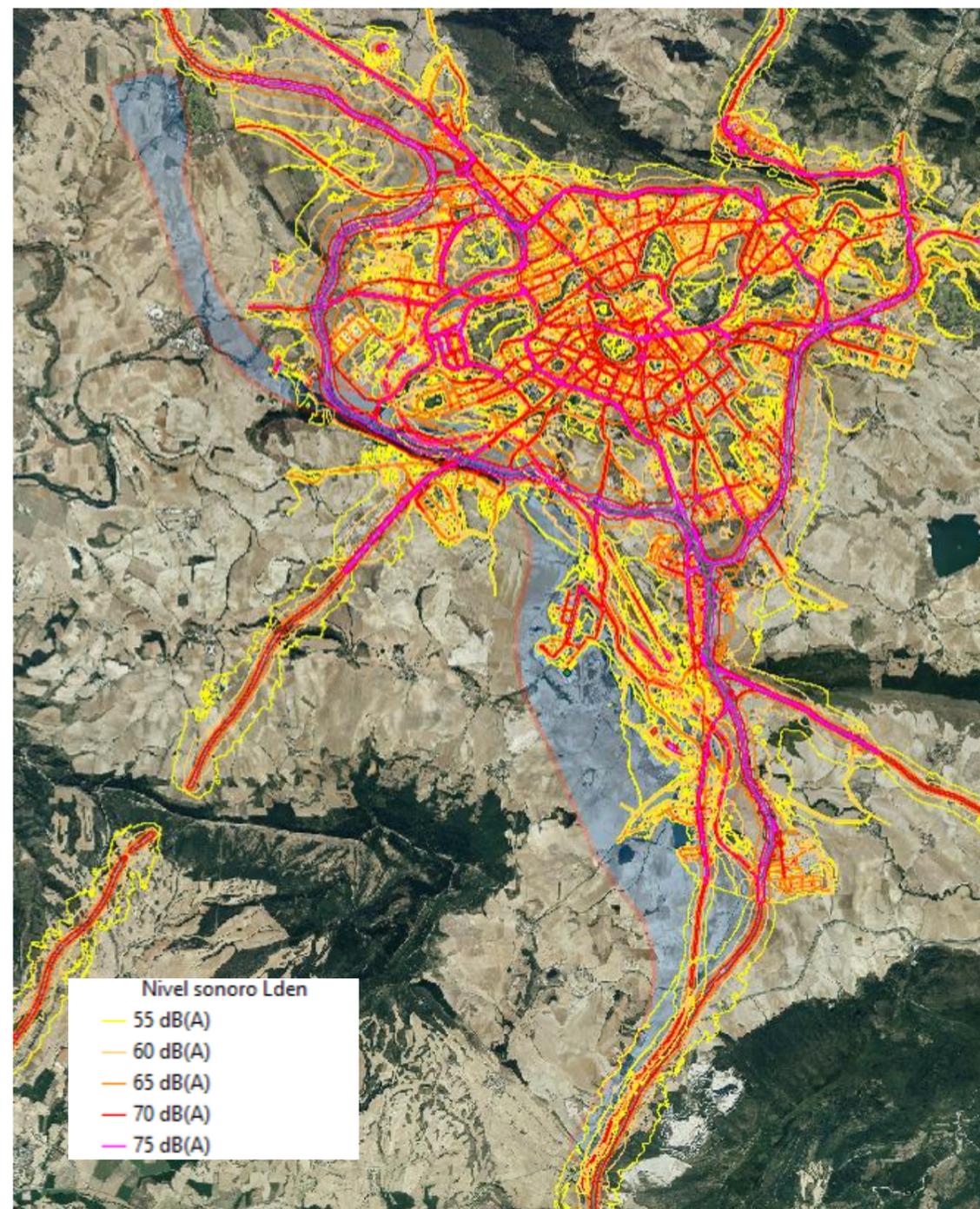
- Grandes aeropuertos con tráficos aéreos superiores a 50.000 operaciones por año de despegue y aterrizaje.

del ámbito de estudio, en principio los más exigentes entre los periodos regulados, tomados de la actualización más reciente de cada documento.

Esta información cartográfica ha sido obtenida de la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Se trata de los datos geospaciales correspondiente a la tercera fase de implementación de la Directiva 2002/49/CE, a fecha de 17/11/2021.

La siguiente imagen recoge esta información cartográfica, superpuesta al ámbito del proyecto estudiado. Como puede observarse, los principales niveles de ruido se localizan en el entorno suroeste del área urbana de Pamplona, asociados especialmente a la Autopista de Navarra (AP-15), en su confluencia con la Autovía del Camino (A-12), así como a otras vías de comunicación principales.

Figura 24. MER Comarca de Pamplona/Carreteras. 3ª Fase. Foco: Ruido Total. Indicador: Lden.



Fuente: MITERD/Elaboración propia

Acompañando al presente Estudio de Impacto Ambiental se ha elaborado el Estudio de ruido y vibraciones que figura como Apéndice nº 1. El criterio de calidad acústica a verificar se basa en adoptar la posición más conservadora que verifique el cumplimiento de la legislación aplicable. Por esta razón, dentro de este marco legislativo y tras analizar las diferentes normas vigentes, se ha determinado efectuar el análisis de la situación acústica actual y futura con y sin medidas correctoras, con base en las especificaciones establecidas en Real Decreto 1367/2007.

A continuación, se exponen los objetivos por los que se regirá el presente estudio. De este modo, la nueva infraestructura debe cumplir los valores límite reflejados en las tablas siguientes.

Tabla 16 Objetivos de calidad Real Decreto 1367/2007

VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO PARA NUEVAS INFRAESTRUCTURAS			
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	Ld	Le	Ln
e	55	55	45
a	60	60	50
d	65	65	55
c	68	68	58
b	70	70	60

En relación con el **indicador (Lmax)**, las nuevas infraestructuras ferroviarias o aeroportuarias no podrán transmitir al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas, niveles de ruidos superiores a los establecidos en la tabla A2 del Anexo III, y que se muestra a continuación.

Tabla 17 Valores límite inmisión nuevas infraestructuras Real decreto 1367/2007

VALORES LÍMITE DE INMISIÓN MÁXIMOS DE RUIDO APLICABLES A INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS Y AEROPORTUARIAS	
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO
	Lmax
e	80
a	85
d	88
c	90
b	90

Por otro lado, se verificará que el efecto aditivo de la nueva infraestructura cumple con los límites indicados del Real Decreto 1038/2012 aplicables a áreas urbanas existentes (esto es, considerando el conjunto de todas las fuentes de ruido).

Tabla 18 Objetivos de calidad acústica Real Decreto 1038/2012

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES			
Tipo de área acústica	Índices de Ruido		
	Ld	Le	Ln
e	60	60	50
a	65	65	55
d	70	70	65
c	73	73	63
b	75	75	65
f (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo al apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos

Para el estudio de ruido, las conclusiones son las siguientes:

Se ha realizado una modelización acústica para comprobar los niveles sonoros que se alcanzarán en el medio ambiente exterior cuando entre en funcionamiento la nueva infraestructura. Una vez analizados los resultados obtenidos con el modelo, se ha llegado a la conclusión de que la nueva infraestructura estudiada produce niveles sonoros elevados, que implique la superación de los valores límite de la legislación, en las fachadas de los edificios encontrados en el área de interés, por tanto, será necesario realizar medidas correctoras a esta nueva infraestructura.

A continuación, se muestra una tabla comparativa de las distintas alternativas donde se puede ver el número de edificios afectados y comprobar que alternativa sería más ventajosa en cuanto a afección por ruido:

Tabla 19. Comparativa de alternativas.

ALTERNATIVA 2	EDIFICIOS AFECTADOS
ALTERNATIVA 2A	11
ALTERNATIVA 2B	33
ALTERNATIVA 2C	11
ALTERNATIVA 3	EDIFICIOS AFECTADOS
ALTERNATIVA 3A	8
ALTERNATIVA 3B	12
ALTERNATIVA 3C	8

A la vista de los resultados de la modelización se puede determinar que la alternativa 2 tiene mayor afección acústica que la alternativa 3 y dentro de las variantes de la alternativa 2, encontramos que la Alternativa 2B tiene mayor afección acústica. Siendo las alternativas 3A y 3B las más ventajosas en cuanto a la afección acústica.

Para el estudio de vibraciones, las conclusiones son las siguientes:

De las previsiones realizadas y el análisis de los resultados de vibración obtenidos se desprende que, debido a la circulación de trenes en la zona de estudio, es previsible que exista superación de los niveles de vibraciones puesto que en los tramos a estudiar se encuentran edificaciones residenciales sensibles a menos de 25 m del eje de la vía más próxima, por lo que se considera necesario acometer medidas correctoras, en función de la tabla del apartado anterior, en dichos edificios.

La siguiente tabla muestra los niveles de vibración Law previsible en función de la distancia a la vía en la que se alcanzan estos valores de Law, todo ello en función de la tipología de edificio y el límite aplicable:

Tabla 20. Distancias a las que se superan los valores límite Law

DISTANCIAS (m) A LAS QUE SE SUPERAN LOS NIVELES DE VIBRACIONES, Law,		
Tipología de edificios	Distancia a vía (m)	Valores límite autorizados RD1367/2007 Law (dB)
Hospitalario	33 m	72
Educativo o cultural	33 m	72
Residencial	25 m	75

A continuación, se muestra una tabla comparativa de las distintas alternativas donde se puede ver el número de edificios afectados y comprobar que alternativa sería más ventajosa en cuanto a afección por vibraciones:

Tabla 21. Análisis de alternativas

EDIFICACIONES AFECTADAS POR VIBRACIONES	
ALTERNATIVA 2	EDIFICIOS AFECTADOS
ALTERNATIVA 2A	2
ALTERNATIVA 2B	2
ALTERNATIVA 2C	2
ALTERNATIVA 3	EDIFICIOS AFECTADOS
ALTERNATIVA 3A	0
ALTERNATIVA 3B	0
ALTERNATIVA 3C	0

A la vista de los resultados obtenidos del estudio de vibraciones se puede determinar que las alternativas 2 en todas sus variantes tiene 2 edificios afectados y la alternativa 3 no tiene ninguna edificación afectada por vibraciones

4.3.- Medio Terrestre

4.3.1.- Topografía y pendientes

Navarra se sitúa en el norte de la Península Ibérica, entre el extremo oriental de la Cordillera Cantábrica (Montes Vascos), el Pirineo occidental y la depresión del Ebro. Su superficie es de 10.391 Km² y en los 158 Km entre el límite norte y sur muestra un fuerte gradiente climático, debido al relieve y a la influencia de éste en la intercepción de los frentes húmedos atlánticos.

La altitud máxima se encuentra en la Mesa de los Tres Reyes (2.434 m), y las mínimas en Endarlatsa (18 m), en la vertiente cantábrica, y Cortes (237 m) en la mediterránea.

Tradicionalmente se reconocen tres grandes espacios geográficos en Navarra: la Montaña, la Zona Media y la Ribera.

La topografía general del ámbito de estudio corresponde con un relieve ondulado de altitudes que oscilan entre los 400-500 m respecto al nivel del mar.

4.3.2.- Geología y geotecnia

Geológicamente, la zona estudiada se encuentra situada en el sector occidental del Pirineo Central, en la denominada Cuenca de Pamplona.

La Cuenca Vasco-Cantábrica (en la que se encuentra la Cuenca de Pamplona), tradicionalmente ha sido considerada como un sector marginal de la cadena pirenaica, estando constituida por materiales mesozoicos y paleógenos moderadamente deformados, que muestran cierta similitud con los de la Zona Norpirenaica.

El límite de la Cuenca Vasco-Cantábrica con el Pirineo occidental coincide con un accidente transversal a la cadena consistente en una amplia banda de cizallamiento orientada NE-SO, conocido como falla de Pamplona (o de Estella-Elizondo), cuyo reflejo superficial es la alineación de diapiros navarros.

La Cuenca de Pamplona está limitada al este por las estructuras pirenaicas del entorno del Macizo de Oroz- Betelu, con gran desarrollo de sedimentos turbidíticos

que se sumergen bajo los sedimentos margosos típicos de esta cuenca. Al sur, está limitada por el cabalgamiento de la Sierra de Alaiz que la separa de la Cuenca del Ebro y al norte, por estructuras de dirección este-oeste, originadas posiblemente por el cabalgamiento de Roncesvalles.

En contraste con los relieves circundantes, la Cuenca de Pamplona se caracteriza por formas suaves y alomadas entre las que discurren el río Arga y sus afluentes, como el río Elorz o el Juslapeña que discurre de norte a sur. Los materiales aflorantes en la depresión pertenecen exclusivamente al terciario, concretamente al Eoceno medio y superior. Se trata de materiales blandos como son las denominadas Margas de Pamplona. Esta formación margosa culmina con los materiales calco-margosos detríticos de Cizur y sobre estos y mediante un límite erosivo, se desarrollan las denominadas Margas de Ilundain que comienzan con los niveles detríticos calcáreos turbidíticos de Tajonar. Por tanto, el conjunto de estos materiales da lugar a relieves suaves, surcados por algún resalte que corresponde a los niveles de areniscas que se incluyen en estos tramos margosos.

La estructura de la Cuenca de Pamplona es totalmente diferente a ambos lados del eje Noain - Zuasti. Al este, se encuentran los anticlinales de Zabalegui e Ilundain con dirección este – oeste en su parte oriental, girando hacia el noroeste en su parte occidental.

En el área occidental de la Cuenca, la estructura de mayor importancia es la de la Sierra del Perdón. Esta estructura consiste en un sinforme de dirección ENE-OSO, flanqueado por las fallas de Esparza y Beriain norte.

El borde occidental de la Cuenca está limitado por los diapiros de Salinas de Oro y Arteta, que han originado una serie de fallas concéntricas y radiales. Estas últimas penetran en la Cuenca siendo la más importante la de Echauri.

4.3.2.1.- *Unidades Litológicas*

En la zona objeto de estudio, se diferencian once litologías principales:

- Glacis

- Terrazas
- Aluviones de fondo de valle
- Limolita con areniscas (paleocanales), margas rojas y calizas lacustres
- Conglomerados poligénicos fluviales de abanicos aluviales
- Margas rojas o grises con yesos y algún nivel de sal
- Arenisca con cemento carbonático con ripple marks
- Evaporitas, margas fajeadas y margas detríticas
- Margas grises (Eoceno Superior)
- Areniscas con cemento calizo
- Margas grises (Eoceno Medio)

Glacis

Se trata de depósitos constituidos esencialmente por arcillas y gravas, que no superan los 3 metros de potencia. Cubren amplias zonas, instalándose sobre amplias superficies de erosión con pendientes suaves.

Terrazas

Están constituidas por gravas arcillo-arenosas con bolos. Es posible que presenten niveles de gravas cementadas, que equivaldrían a rocas de tipo conglomerado. Su potencia máxima es de 8 metros.

Aluviones de fondo de valle

Está conformado por los depósitos aluviales de los ríos Arga y Elortz. De manera general están formados por gravas arcillo arenosas de espesor variable a base, sobre las que se apoya otro nivel de arcillas y limos arenosos, con un espesor de unos 2-3

metros. En total se pueden llegar a alcanzar los 6-7 metros de espesor, pero lo más frecuente es que tengan entre 2 y 4 metros de potencia.

Limolita con areniscas (paleocanales), margas rojas y calizas lacustres

Se trata de limolitas con areniscas que forman paleocanales. Los niveles más altos tienen tonos rojizos y niveles de areniscas amarillas. Hacia techo empiezan a aparecer los primeros niveles de calizas grises que indican una evolución a un régimen fluviolacustre.

Conglomerados poligénicos fluviales de abanicos aluviales

Se trata de los denominados Conglomerados del Perdón. Se trata de conglomerados poligénicos con cemento arenoso, formado por cantos de areniscas y calizas eocenas esencialmente, aunque también contienen cantos de ofita y de cuarzo. Parecen formar un enorme abanico aluvial, y alcanzan los 300 metros de potencia.

Margas rojas o grises con yesos y algún nivel de sal

Esta unidad se divide en tres tramos. Un primer tramo constituido por margas y yesos de unos 50 m de espesor, sobre estas un tramo de 100 metros de margas con niveles de halita que lateralmente pasan a yesos y un último nivel que alcanza los 750 metros de potencia constituido por margas y yesos.

Areniscas con cemento calcáreo

Son las llamadas Areniscas de Galar, pueden llegar a presentar un espesor total de 80 metros y dan un gran resalte topográfico. Se trata de biocalcarenitas (grainstone) marrones con granos de cuarzo que abundan en los tramos basales, distribuidos en capas de unos 10 cm de espesor.

Evaporitas, margas fajeadas y margas detríticas

Forman parte de la denominada cuenca de sales potásicas, situada entre las alineaciones de las poblaciones de Salinas de Pamplona y Esparza de Galar, por una parte y de Beriain y Subiza por otra.

Entre Salinas y Esparza de Galar aflora a lo largo de una banda estrecha de anchura comprendida en 100 y 250 m, con dirección ESE-ONO. En la zona de Beriaín, vuelve a aflorar a favor de dos fallas subparalelas de gran salto vertical, mayor de 300 m.

En su conjunto, el grupo tiene una dirección sensible Este-Oeste con buzamientos de 20-30° hacia el Sur. En conjunto, tiene un espesor aproximado de 150 metros.

La serie tipo de este grupo, de muro a techo es:

- Sal de muro, 10 m.
- Silvinita (ClK), 2-3 m.
- Carnalita (KClMg Cl₂·6H₂O), 12 m.
- Sal de techo, 75 m.
- Margas fajeadas y anhidrita (Ca SO₄), 50 m.

Margas grises (Eoceno Superior)

Se han denominado como "Margas de Ilundain" y presenta unas características litológicas muy similares a las descritas para las "Margas de Pamplona", que se comentarán más adelante.

Están formadas por un conjunto muy homogéneo de argillitas carbonatadas grises nodulosas con intercalaciones centimétricas de niveles de calcarenitas. Tienen un aspecto semimasivo siendo difícil apreciar el rumbo y buzamiento de los estratos.

En el muro de esta unidad se observan niveles de anhidrita y sepiolita, mientras que a techo aparecen unos niveles de pelitas negras propias de fondos anóxicos.

Areniscas con cemento calizo

Denominadas "Calcarenitas de Gazolaz", esta unidad está constituida por una serie de areniscas calcáreas, calcarenitas y margas en estratos de 10 a 50 cm. Afloran en

la zona superior de la margen izquierda del valle del río Arga, entre las poblaciones de Zizur Menor, Zizur Mayor y Cendea de Zizur.

Margas grises (Eoceno Medio)

Constituido por las denominadas Margas de Pamplona. Su color es gris azulado con textura nodulosa. Presentan intercalaciones de calcarenitas en estratos de 10 a 20 cm en los que ocasionalmente se pueden observar "ripples" y "slumps". En su conjunto, el aspecto de las margas es semimasivo, no observándose con claridad los estratos.

4.3.3.- Tectónica

La Cuenca de Pamplona está limitada por el nordeste por las estructuras pirenaicas del entorno del macizo de Oroz-Betelu, que al cabalgar hacia el SO origina el surco subsidente de Arre, provocando el desplazamiento de las sales del Keuper que se acumulan en la estructura de Noain a Zuasti y dan lugar a los diapiros de Iza y Anoz.

Por el oeste, la cuenca está limitada por la falla de Estella, que es un accidente de zócalo de dirección NNESSO, que resuelve el desplazamiento de la falla norpirenaica o falla de Leiza. En la cobertera, la falla de Estella produce una amplia banda de cizallamiento, que con la misma orientación NNE-SSO, discurre desde la Sierra de Andia, hasta la zona oriental de la Sierra del Perdón. Esta banda de cizallamiento ha permanecido activa, por lo menos, desde el Eoceno inferior (Sierra de Andia y diapiro de Anoz), hasta el Mioceno (diaclasado de los conglomerados superiores del Perdón, sobre la falla de Beriaín oeste), permitiendo el desplazamiento siniestral del Cabalgamiento Frontal Pirenaico, y la transferencia del movimiento hacia el Cabalgamiento Frontal Cantábrico.

Asociados a la traza en superficie de la Falla de Estella se reconocen los diapiros de Salinas de Oro y Arteta. El de Salinas de Oro, ha originado una serie de fallas concéntricas y radiales, que penetran en la Cuenca. La más importante es la de Echauri. Por el S y SE, la Cuenca de Pamplona se encuentra limitada por el cabalgamiento de la Sierra de Alaiz, cuya traza en arco convexo hacia el norte

representa en esta transversal al anteriormente mencionado Cabalgamiento Frontal Pirenaico. Este cabalgamiento resuelve la aloctonía de la Cuenca sobre el antepaís.

Desde este punto de vista, la Cuenca de Pamplona se puede calificar como una cuenca "piggy back", al haber sufrido una traslación pasiva simultáneamente a su desarrollo.

Por último, se puede considerar a las estructuras E-O, originadas posiblemente por el cabalgamiento de Roncesvalles, como límite septentrional de la Cuenca. La estructura de la Cuenca de Pamplona, es totalmente diferente a ambos lados del eje Noain-Zuasti. Al este se encuentran los anticlinales de Zabalegui e Ilundain, con dirección E-O en su tramo oriental, girando hacia el NO en su tramo occidental.

En el sector occidental de la Cuenca, la estructura de mayor importancia es la Sierra del Perdón, que se conoce con bastante detalle debido a la explotación de un yacimiento potásico. La estructura actual consiste en un sinforme de dirección ENE-OSO, cuyo eje pasa a unos 400 m al NNO del pueblo de Beriain cruzando facies del Eoceno-Oligoceno de margas arcillosas, yesos y sales potásicas.

La zona de proyecto se localiza en el flanco ONO de este amplio arco tipo sinclinal. El flanco, comprendido entre las poblaciones de Salinas de Pamplona, Cizur Mayor y Ororbia, presenta buzamientos suaves de 15 a 35° hacia el Sur y Suroeste, con variaciones locales debidas a pliegues hectométricos a kilométricos de direcciones medias NO-SE.

4.3.4.- Edafología

El sustrato litológico, el clima, la geomorfología y la vegetación son los factores que determinan los tipos de suelos del ámbito de estudio.

La campiña que caracteriza el área de estudio, con algunas pequeñas colinas y escarpes margosos (con algunas zonas de badlands) y vegas fluviales, se caracteriza por suelos profundos con contenido alto en materia orgánica y a menudo acusado carácter arcilloso. Las formaciones aluviales cuaternarias ocupan extensiones notables, apareciendo depósitos fluviales de tamaño fino flanqueando los ríos,

incluyendo intercalaciones poco importantes de cantos rodados. Estas vegas están ocupadas principalmente por huertas y otros cultivos de regadío, apareciendo los usos urbanos a medida que se asciende por las terrazas.

Los principales taxones de suelos presentes en el ámbito de estudio son los siguientes (se indican los distintos órdenes y, entre paréntesis, los subórdenes):

- Entisol (Orthent, Fluvent)
- Vertisol (Xerert)
- Inceptisol (Xerept, Udepts)
- Mollisol (Udoll)
- Alfisol (Xeralf)

De acuerdo con la información contenida en el "Mapa de suelos IGN, del Sistema Español de Información de Suelos sobre Internet", los suelos más abundantes y distribuidos en la zona de estudio son de los siguientes tipos, teniendo en cuenta la clasificación de la FAO de 1985: Vertisoles e Inceptisoles. Los suelos afectados por el proyecto son fundamentalmente los vertisoles, que están menos evolucionados que los inceptisoles.

- Vertisoles:

Comprenden suelos muy ricos en arcillas expansibles, consecuencia de lo cual se agrietan fuertemente durante la estación seca, la mayoría de los años. Además, poseen una alta densidad, agregados cuneiformes y otros caracteres estructurales que resultan de los desplazamientos (contracción y expansión interna).

Existe un conjunto de rasgos que si bien no son taxonómicamente definitorios, se presentan con frecuencia en los Vertisoles tales como una fuerte estructura granular en la porción superior del suelo; microrrelieve ondulado; pocas evidencias de meteorización o de eluviación - iluviación; ser extremadamente plásticos cuando están

húmedos; complejo de intercambio dominado por calcio o calcio y magnesio y coloraciones neutras u oscuras.

Se trata de los suelos naturales predominantes en todo el territorio estudiado, especialmente al sur. Su alto contenido en arcillas los hace muy fértiles, aunque muy húmedos y a menudo intransitables.

- Inceptisoles:

Son suelos medianamente evolucionados, con perfil tipo A/(B)/C, en el que hay un horizonte cámbico (B) que presenta un moderado grado de evolución. Cuando se desarrollan sobre materiales calizos, presentan un marcado carácter alcalino.

A nivel suborden se clasifican como Ochrepts. Estos suelos ponen de manifiesto una cierta evolución del perfil, que, en el caso más general, adopta la forma A(B)C (ABwC).

En efecto a un epipedión (horizonte superficial) óchrico, de color claro a causa de su pobreza en materia orgánica, subyace un endopedón (horizonte subsuperficial) cámbico, en el que los efectos de los factores formadores (clima, litología, geomorfología, etc.) dominan sobre los caracteres heredados del material original. Sin embargo, en ocasiones, cuando la presencia de carbonatos (cálcico y/o magnésico) de origen secundario es importante, la falta de humedad estacional propicia su acumulación en un horizonte cálcico (perfil ABkC), que en casos aislados puede llegar a estar cementado (horizonte petrocálcico ABkmC). A nivel grupo se clasifican como Xerochrepts.

En el ámbito analizado, se localizan en el extremo norte, en los alrededores de la ciudad de Pamplona.

4.4.- Medio hídrico superficial y profundo

4.4.1.- Hidrología superficial

La hidrología superficial está definida por el río Arga y sus afluentes principales: Juslapeña, Elorz y río Besaire, de los cuales solo los ríos Arga y Elorz forman parte del ámbito de estudio. Además, a cada uno de esos ríos confluyen pequeños arroyos procedentes de los relieves más elevados situados a lo largo de las márgenes izquierda de los citados ríos Besaire, Elorz y Arga.

La red fluvial se distribuye, en general con una dirección Sureste Noroeste, encajándose en valles asimétricos en forma de artesa con una llanura de inundación de anchura variable.

El río Elorz es de caudal reducido. El Arga, y su afluente Ulzama, es un río de prolongado estiaje y fuertes crecidas. Estudios anteriores han revelado que, en las avenidas del invierno 1980-81 a lo largo de 14 días, muchos de los ríos evacuaron un caudal superior al 30% de la aportación media anual.

En diciembre de 1980, en una crecida que duró 5 días, en Huarte, situada a 10 km al ESE de la confluencia de los ríos Arga y Elorz, en el río Arga se midió un caudal punta de crecida de 143 m³/s. En enero de 1981 durante 9 días circuló un caudal punta de 121 m³/s. La aportación media anual del río Arga en Huarte es de 250 Hm³, siendo el caudal medio equivalente de 7,9 m³/s.

El perímetro de la cuenca aparece claramente delimitado por la presencia de varias cumbres que perfilan su delimitación geográfica. En el amplio valle interior, el río Arga y sus afluentes discurren con pendientes graves, formando meandros entre diversos niveles de terrazas y leves ondulaciones de los terrenos.

Los principales cauces interceptados son el río Arga, el río Elorz, y de menor entidad, el río Juslapeña.

Para salvar el cruce con estos ríos se ha recurrido a viaductos en todas las alternativas.

Los cruces mediante viaductos deberán respetar las zonas de dominio público de los cauces, así como garantizar la mínima afección sobre el régimen hidráulico actual. A tal fin, se considera admisible el cruce sobre los cauces si la sobrelevación del cauce por efecto de los nuevos obstáculos en la zona de inundación (estribos, pilas y taludes de terraplén) no supera los 30 centímetros, y se garantiza un gálibo mínimo libre entre la cara inferior del tablero y la lámina de agua de 1,5 metros.



Vista del río Elorz desde la NA-6008, a su paso por las cercanías de la estación de Noaín Mercancías

Fuente: Google Earth



Vista del río Arga desde la NA-30, a su paso por las cercanías de la factoría Volkswagen Navarra.

Fuente: Google Earth

Por último, mencionar como dentro del ámbito de estudio se localizan un gran número de barrancos que forman cauces en determinadas épocas del año; los más importantes, de sur a norte, son: Barranco Errekaldea, Regata Larrea, Arroyo Zaldualde, Barranco Iturbi, Arroyo Recazar, Regata de Soto Grande, Barranco Morea, Regata de Txubico, y Regata Zuasti.

4.4.1.1.- Canal de Navarra

El Canal de Navarra nace en el embalse de Itoiz, sobre el río Irati, al norte de la cuenca de Pamplona y recorre gran parte del territorio de la Comunidad Foral para llevar agua a terrenos demandantes de la zona medio y sur de Navarra.

Los objetivos principales perseguidos con su construcción son:

- La transformación en regadío de 59.160 Has.
- El abastecimiento urbano e industrial de más de 350.000 habitantes, el 60% de la población de la Comunidad Foral de Navarra.
- La generación de energía eléctrica, produciendo el 6,5% del consumo energético de toda la Comunidad Foral de Navarra.

Para ello se cuenta con una concesión de 416 Hm³ de agua procedente del embalse de Itoiz. Su construcción fue planificada en dos fases, una primera que partiendo de Itoiz llegará hasta las proximidades del río Aragón y una segunda que, cruzando los ríos Aragón y Ebro, acabaría en la laguna de Lor en el T.M. de Ablitas, atendiendo las necesidades de la Comarca de La Ribera. Posteriormente se decidió ampliarlo para atender demandas en las cuencas del Ega y el Arga.

El canal fue diseñado con una capacidad de transporte de 45 m³/s en el origen, reduciéndose a medida que van atendándose las demandas. Una vez finalizado tendrá una longitud total de 198 Km, de los que 98 Km corresponden a la primera fase, 21 Km a la ampliación prevista de ésta, y el resto a la segunda fase.

Dispone de unas balsas de regulación intermedia, tres en la primera fase (Villaveta, Monreal y Artajona) y una en el inicio de la segunda (Pitillas) con una capacidad de embalse total de 8,65 Hm³.

La actuación incluye también dos centrales hidroeléctricas, la CH de Pie de Presa de Itoiz, para un caudal de 30 m³/s con un salto de 100 metros y una potencia de 28,4 MW y la CH de Toma de Canal, para un caudal de 45 m³/s con un salto de 50 metros y una potencia de 20 MW.

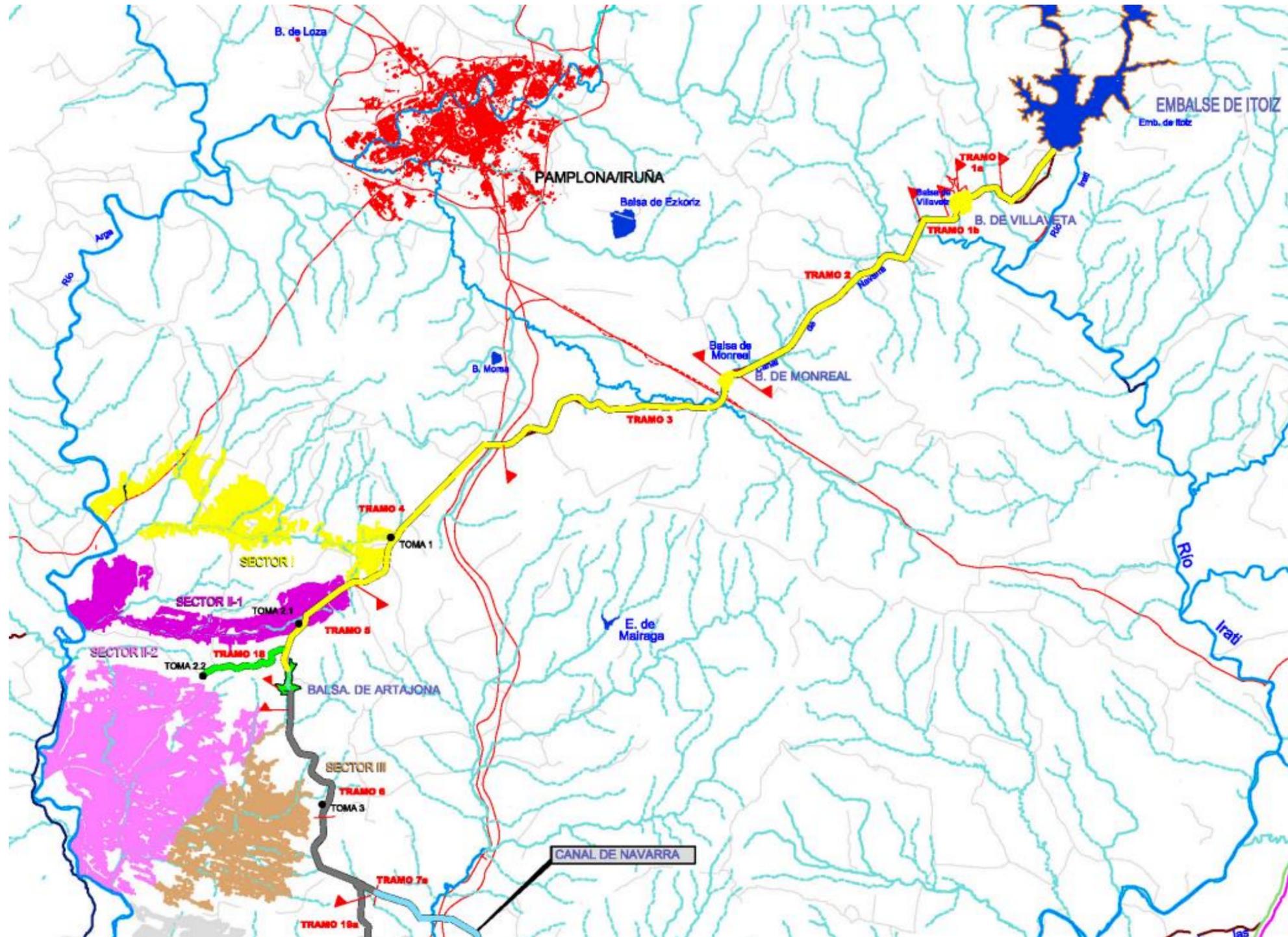
La inversión total estimada es de 723'3 millones de euros, financiándose el 50% mediante fondos propios de la Sociedad y el 50% mediante préstamos y los

correspondientes ingresos hidroeléctricos, que se recuperarán mediante las tarifas aplicadas a los usuarios.

En la actualidad están completamente terminadas las obras de la primera fase, habiéndose transformado en regadío 22.363 Has. El Gobierno de Navarra, mediante un concurso de concesión, se ha encargado del proyecto, construcción y explotación de la red de distribución para riego de esta primera fase además de haber apoyado a los propietarios en las inversiones a realizar para el equipamiento de las parcelas.

Igualmente se suministra agua para abastecimiento a las Mancomunidades de la Comarca de Pamplona, Mairaga y Urroz.

Figura 25 Canal y zonas regables de la Comunidad General de Regantes del Canal de Pamplona



Fuente: Comunidad General de Regantes de la Comarca de Pamplona.

4.4.1.2.- Zonificación de áreas inundables y usos admisibles en las mismas

La cartografía incluida en este servicio contiene las áreas definidas como Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno en estudios llevados a cabo por las autoridades competentes en materia de aguas, ordenación del territorio y Protección Civil, y la correspondiente información alfanumérica asociada.

Se diferencian cuatro tipos de inundación:

- Z.I. con alta probabilidad (T=10 años).
- Z.I. de inundación frecuente (T=50 años).
- Z.I. de probabilidad media u ocasional (T=100 años).
- Z.I. de probabilidad baja o excepcional (T=500 años).

La ordenación de los usos en zonas inundables es una tarea primordial para la Administración de la Comunidad Foral de Navarra a fin de prevenir los riesgos de las inundaciones, garantizar al máximo la seguridad de las personas y los bienes, así como de minimizar en lo posible las consecuencias negativas para el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a este tipo de riesgos naturales.

El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, establece en su artículo 11 que las Comunidades Autónomas podrán establecer normas complementarias a la regulación de usos de las zonas inundables que en su caso haya establecido el Estado en orden a garantizar la seguridad de las personas y los bienes. Por otro lado, el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado entre otros por el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, confiere a la Administración hidráulica de una herramienta de gestión que le permite actuar eficazmente contra estos efectos nocivos asociados a las inundaciones.

Dicho Reglamento, dentro de la zona inundable, constituida por el cauce de los ríos y arroyos y por sus llanuras de inundación, distingue el dominio público hidráulico, la zona de flujo preferente (definida a partir de la avenida de periodo de retorno de 100 años), y la zona inundable por episodios extraordinarios (fijada por la avenida de 500 años). Para cada uno de los elementos señalados se introducen criterios generales para su protección ambiental, garantizando, asimismo, la protección de las personas y bienes y la protección del régimen de corrientes en avenidas. De esta forma, también se da cumplimiento a las exigencias de la Directiva sobre evaluación y gestión de los riesgos de inundación (2007/60/CE).

La protección del dominio público hidráulico y de la zona de flujo preferente depende del Organismo de cuenca, a cuyos efectos debe autorizar previamente cualquier actividad en dicha zona, con independencia de cualquier otra autorización que haya de ser otorgada por los distintos órganos de las Administraciones públicas. En estas zonas o vías de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. En la zona inundable el Gobierno y las Comunidades Autónomas podrán establecer las limitaciones que se estimen necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de los bienes.

Según se indica en la Orden Foral 69/2014, de 10 de noviembre (BON de 21 de julio de 2011), se considera zona inundable, de conformidad con la legislación vigente y atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, la delimitada por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo periodo de retorno sea de 500 años. A efectos de la correspondiente regulación de usos en esta área, se tendrán en cuenta tres niveles de riesgo, sin perjuicio de lo establecido en la legislación estatal de aguas. De acuerdo con los periodos de retorno y los calados se pueden distinguir las siguientes zonas de riesgo:

- Zona de riesgo bajo: zonas donde cabe esperar inundaciones con un periodo de retorno superior a 50 años y un calado reducido (menor de 0,4 m).

- Zona de riesgo medio: zonas donde cabe esperar inundaciones con un periodo de retorno inferior a 50 años y un calado reducido (menor de 0,4 m), o con un periodo de retorno superior a 100 años y un calado superior a 0,4 m.
- Zona de riesgo alto: zonas donde cabe esperar inundaciones con un periodo de retorno inferior a 100 años y un calado superior a 0,4 m. En cualquier caso se considerará también zona de riesgo alto cuando la velocidad del agua sea igual o superior a 1 m/s. El riesgo de inundación de cualquier zona de la Comunidad Foral de Navarra se determinará a partir de los estudios del Departamento competente en la materia o de los estudios de inundabilidad realizados en cada caso. Los criterios precedentes quedan reflejados en la siguiente tabla.

Tabla 22. Zonas de riesgo según calados y periodos de retorno

Calado (en metros)	Periodo de retorno (en años)		
	≤ 50	> 50 a ≤ 100	> 100 a ≤ 500
> 0,4	Alto	Alto	Medio
0 a ≤ 0,4	Medio	Bajo	Bajo

Fuente: Orden Foral 69/2014, de 10 de noviembre (Texto original en BON 21-07-11)

Los usos compatibles y prohibidos según las distintas zonas se exponen a continuación:

I. ZONA CON RIESGO BAJO

Usos Compatibles:

- Residencial, si se sitúa –incluidos los sótanos si los hubiere– a una cota tal que no quede afectado por la avenida de 100 años.
- Industria: Ligera-servicios y Pesada. En el caso de la industria pesada con la adopción de las medidas de defensa que se estimen oportunas, siempre que el tiempo de respuesta sea mayor que tres horas y esté operativo el SAIH.

- Equipamientos comunitarios abiertos y cerrados (salvo vitales): o Parques, zonas deportivas al aire libre compatibles con una inundación, aparcamientos en superficies, y otros similares. o Equipamientos cerrados.
- Infraestructuras lineales y puntuales.

Prohibidos:

- Industrias peligrosas y/o insalubres.
- Equipamientos comunitarios vitales: servicios públicos esenciales como bomberos, hospitales, y similares.

II. ZONA CON RIESGO MEDIO

Compatibles:

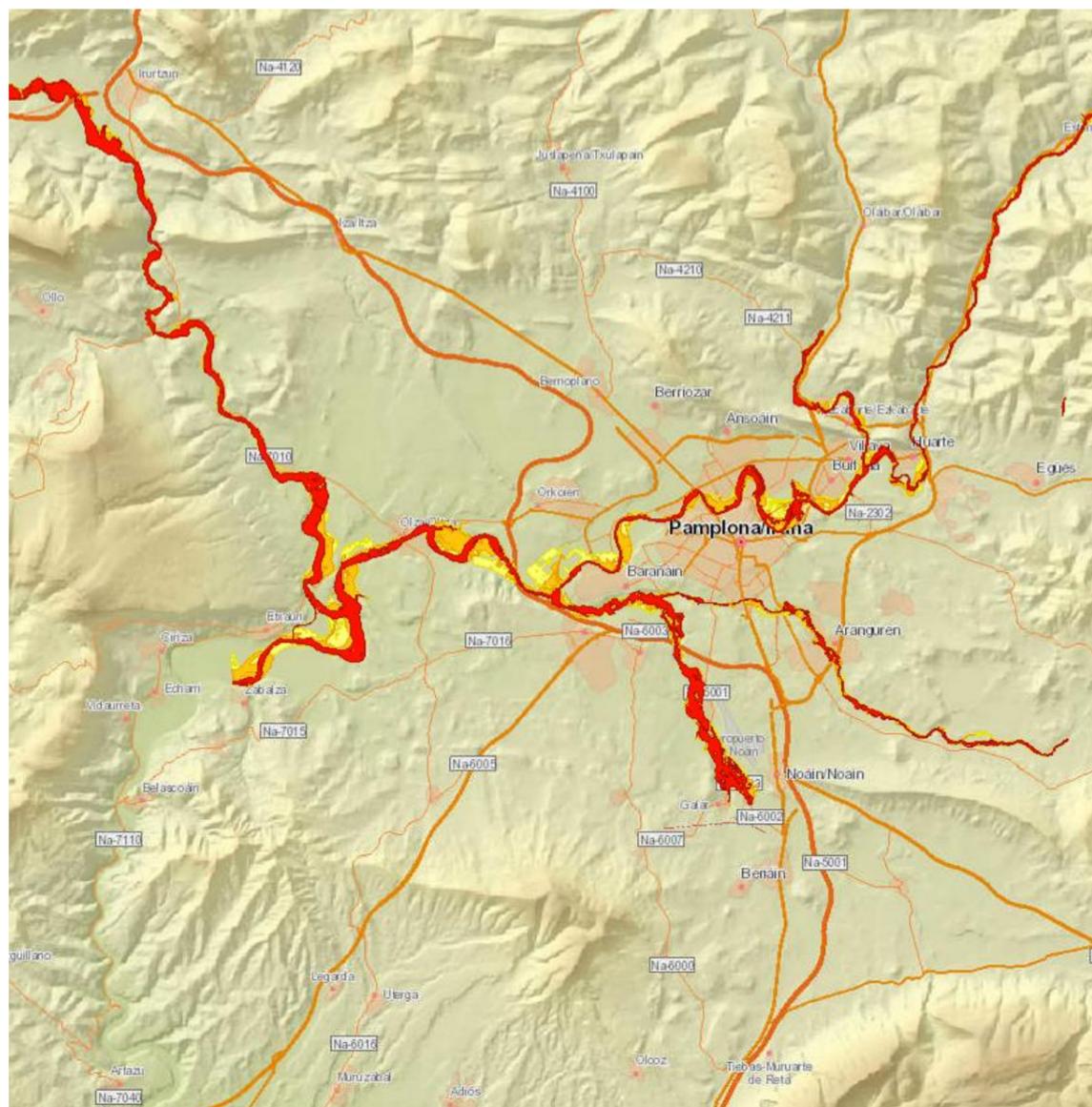
- Residencial, si se sitúa –incluidos los sótanos si los hubiere– a una cota tal que no quede afectada por la avenida de 100 años, y siempre que el tiempo de respuesta sea mayor que tres horas y esté operativo el SAIH.
- Industria: Ligera-servicios, siempre que el tiempo de respuesta sea mayor que tres horas y esté operativo el SAIH.
- Equipamientos comunitarios abiertos, como parques, zonas deportivas al aire libre compatibles con una inundación, aparcamientos en superficies, y otros similares.
- Infraestructuras lineales, siempre que permitan la preservación del régimen de corrientes.
- Infraestructuras puntuales: depuradoras, con medidas de drenaje, defensa y protección.

Prohibidos:

- Industrias pesadas, peligrosas e insalubres.

- Equipamientos comunitarios cerrados y vitales.

Figura 26. Inundabilidad en el ámbito de estudio



Fuente: <https://sig.mapama.gob.es/>

III. ZONA CON RIESGO ALTO

Compatibles:

- Equipamientos comunitarios abiertos como parques, zonas deportivas al aire libre compatibles con una inundación, aparcamientos en superficies, y otros similares, siempre que el tiempo de respuesta sea mayor de dos horas.
- Infraestructuras lineales, siempre que permitan la preservación del régimen de corrientes.
- Infraestructuras puntuales: depuradoras, con medidas de drenaje, defensa y protección.

Prohibidos:

- Residencial.
- Industria.
- Equipamientos comunitarios cerrados y vitales.

En el ámbito de estudio se localizan las siguientes Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), obtenidas a partir de la evaluación preliminar del riesgo de inundación realizada por las autoridades competentes en materia de aguas, costas y protección civil:

- ES091_ARPS_AAR-04. Ríos Arga y Ulzama en Pamplona, Burlada, Villava, Ezcabarte y Huarte
- ES091_ARPS_AAR-05. Río Arga en (Ororbía) Cendea de Olza
- ES091_ARPS_AAR-06. Río Arga en Cendea de Olza, Etxauri
- ES091_ARPS_AAR-07. Río Sadar en Aranguren
- ES091_ARPS_AAR-08. Río Elortz en Galar

4.4.2.- Hidrogeología

En cuanto de la hidrología subterránea, los materiales cuaternarios (terrazas, glacis, aluviones de fondo de valle) por una parte vienen condicionados por el cruce sobre alguno de los ríos de la red fluvial principal de dirección general NO-SE, ríos Arga, Elorz y barranco Errecalde. Por otra, por el cruce de los valles transversales afluentes a dichos ríos.

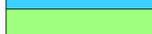
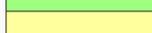
Las aguas presentan una elevada presencia de sulfatos y alta salinidad en el ámbito de las antiguas explotaciones de potasas. Hay que considerar la presencia de un nivel freático, variable en cota en función de la estación meteorológica. Se tomará como referencia el nivel del cauce de los ríos. Su profundidad se estima entre 1,50 y 2,50 m.

Las terrazas de espesor comprendido entre 1,5 y 7 m. pueden tener acuíferos colgados. El nivel freático se encontrará, aproximadamente, entre 1,50 y 3 m. de profundidad. Es previsible la circulación de agua en el contacto suelo roca, en los pequeños valles afluentes de la red principal. Las avenidas de los ríos Arga, Elorz, y Errecalde, pueden provocar inundaciones por desbordamiento sobre la llanura de inundación activa. Esta situación afecta a las distintas soluciones en mayor o menor grado.

De forma local puede haber algún acuífero en las margas rojas o grises con yesos y algún nivel de sal (litotipo 6). Del mismo modo las margas de Pamplona y las de Ilundaín pueden presentar también algún acuífero colgado de poca capacidad en las margocalizas intercaladas.

4.4.2.1.- Unidades hidrogeológicas

En el ámbito de estudio existen un total de 5 unidades hidrogeológicas clasificadas en función de su permeabilidad, que han sido cartografiadas en los planos adjuntos:

LEYENDA	
	FORMACIONES DETRÍTICAS CUATERNARIAS DE PERMEABILIDAD MEDIA
	FORMACIONES DETRÍTICAS CUATERNARIAS DE PERMEABILIDAD ALTA O MUY ALTA
	FORMACIONES MARGOSAS O DETRÍTICAS DE PERMEABILIDAD ALTA O MUY ALTA
	FORMACIONES MARGOSAS DE ALTA O MUY ALTA PERMEABILIDAD
	FORMACIONES MARGOSAS IMPERMEABLES O DE MUY BAJA PERMEABILIDAD

De estas, sólo tres son capaces de almacenar y transmitir agua, conformando acuíferos. Estas tres unidades son:

- Formaciones detríticas cuaternarias de permeabilidad alto o muy alta.
- Formaciones margosas y detríticas de permeabilidad alta o muy alta.
- Formaciones margosas de alta o muy alta permeabilidad.

Las formaciones geológicas en las que se ubican los principales acuíferos son:

- **Depósitos cuaternarios**: Correspondientes a las formaciones detríticas cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta.
- **Calcarenitas de Gazolaz**: Correspondientes a las formaciones margosas y detríticas de permeabilidad alta o muy alta.

A continuación, se describen en mayor detalle cada una de ellas:

Depósitos cuaternarios

Comprenden los depósitos de terraza, aluviales y coluviales. En los depósitos aluviales y coluviales los recursos son muy limitados debido a su reducida potencia, que implica pequeños volúmenes para el almacenamiento de agua. Además, los sedimentos que conforman estos litotipos poseen un mayor porcentaje de material detrítico fino, que reduce su porosidad eficaz. Las terrazas, sin embargo, albergan los acuíferos que presentan mayor desarrollo. Esto se debe a la naturaleza de los sedimentos, que otorgan a las terrazas una permeabilidad media-alta, dándoles la capacidad de almacenar y transmitir agua con mayor facilidad.

Las terrazas tienen una potencia comprendida entre 1,5 y 7 m y el nivel freático en dichos depósitos se encontrará, aproximadamente, entre 1,50 y 3 m de profundidad. Es previsible la circulación de agua en el contacto suelo roca, en los pequeños valles afluentes de la red principal.

La recarga en los acuíferos se produce por infiltración del agua de lluvia y por transferencia de los niveles permeables del Terciario con los que contactan.

La descarga se produce esencialmente a través de pequeños manantiales a favor del contacto con materiales arcillosos y limosos, aunque también se dan descargas en los cauces que intersectan con estos depósitos.

Calcarenitas de Gazólaz

Las Calcarenitas de Gazólaz constituyen acuíferos de menos importancia que los descritos anteriormente en las terrazas fluviales. A pesar de que pueden alcanzar los 100 m de potencia, la capacidad de contener agua se ve limitada por el nivel de cementación de las areniscas. La recarga, al igual que en las terrazas, se efectúa principalmente por infiltración del agua de lluvia. La descarga produce en un pequeño caudal constante en el barranco de Izabal.

La permeabilidad estimada de las calcarenitas es de media-baja, dependiendo, como se ha mencionado, del mayor o menor grado de cementación de estas. Superficialmente la porosidad es mayor, debido a los procesos de disolución del cemento calcáreo, por lo que la permeabilidad de estos niveles aumenta significativamente.

4.4.3.- Calidad de las aguas

En el territorio navarro figuran distintas estaciones de control de calidad de las aguas integradas en la red SAICA.

Figura 27 Estaciones de control de calidad del agua en el ámbito de estudio



Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

En el ámbito de estudio figuran 2 de estas estaciones, que son la estación Argá en Pamplona (Barrio de San Jorge) (SAICA-07) y la estación Argá en Ororbia (SAICA-05).

La Memoria anual del año 2021 de la Red de control automática de la calidad del agua (RED SAICA), elaborada por el Gobierno de Navarra, recoge para cada estación un diagnóstico de calidad que se resume para este año en los siguientes datos.

Para la estación Argá en Pamplona (Barrio de San Jorge) (SAICA-07) la síntesis del estado de los parámetros de calidad analizados se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 23 Número de días y porcentaje anual clasificados según umbrales de calidad. Río Arga en Pamplona. 2021

Parámetros	Nº DÍAS	PORCENTAJE ANUAL	INCIDENCIA LÍMITES SAICA
Temperatura > 25°C	4	1,18%	Leve
pH < 7 ó > 8,5	0	0%	Leve
pH < 6 ó > 9	0	0%	Importante
O.D. > 9 mg/l	180	52,94%	Sin incidencia
O.D. >7 y <9 mg/l	121	35,59%	Sin incidencia
O.D. < 7 y > 4 mg/l	39	11,47%	Leve
O.D. < 4 mg/l	0	0%	Importante
N-NH ₄ >0,3 y < 1 mg/l	29	8,36%	Leve
N-NH ₄ > 1 mg/l	0	0%	Importante

Fuente: Gobierno de Navarra. Arga en Pamplona (Barrio de San Jorge) (Saica-07).

La temperatura media anual, 14,48°C es similar a otros años. Este punto de captación está en la cola de un azud, hecho que afecta a la calidad del agua sobre todo en verano. El mes más cálido fue julio en el que la temperatura del agua alcanzó una media mensual de 22,50 °C. Además, en cuatro días se superaron los 25°C de promedio diario (1% de los datos válidos). El mes más frío fue enero, con una media de 6,9 °C. La oxigenación es muy buena en 301 días (88,5% de los datos válidos), con 121 días (35,6 % de los datos válidos) con oxígeno entre 7-9 mg/l, y 180 días superan los 9 mg/l (52,9% de los datos válidos). Desciende de 7 mg/l durante 39 días (11%), valor algo menor que en 2020. En septiembre se registra la media mínima anual, con 7,1 mg/l, y el máximo obtenido corresponde a enero con 11,4 mg/l.

La contaminación orgánica medida como concentración de amonio este año ha sido de 0,21 mg/l del orden de los últimos años (0,20 mg/l 2018-2020). Si bien sigue siendo superior al promedio 2010-2017 de 0,10 mg/l. Durante 29 días en 2021 la media diaria alcanza el límite de incidencia leve de 0,3 mg/l, coincidiendo con el inicio de episodios tormentosos o caudales bajos en el río.

La media anual de conductividad eléctrica en este año 2021 es de 352 µS/cm, similar al año anterior (339 µS/cm en 2020). El valor promedio máximo se alcanza en enero con 454µS/cm y el mínimo de 284 µS/cm en diciembre. Este último mes influenciado por las intensas lluvias caídas a finales del año, en donde del 22/11 al 12/12 se registra 328,9 l/m3 en la Estación Pamplona GN. Además, en los meses de enero, febrero, julio y octubre el promedio mensual supera el límite establecido para la incidencia leve (400 µS/cm).

El SAC₂₅₄ mide la materia orgánica disuelta, y la media anual en 2021 ha sido de 9,82 m-1, ligeramente superior a la media obtenida a partir de las medias históricas existentes desde 2010 (8,96 m-1). El bajo nivel de amonio parece indicar que este valor de SAC mide la materia orgánica disuelta procedente de los procesos naturales de descomposición de restos vegetales y microorganismos del río (favorecido por el efecto embalse por su proximidad a un azud).

Por su parte, para la estación Arga en Ororbia (SAICA-05) la síntesis del estado de los parámetros de calidad analizados se recoge en la tabla adjunta.

Por su ubicación, la estación Arga en Ororbia (SAICA-05) es la estación con más incidencias de calidad de la red SAICA en Navarra. Principalmente se detectan incidencias de calidad de tres naturalezas:

1.- Concentraciones de contaminación orgánica (amonio y fosfatos) muy elevadas- incidencia importante- durante periodos breves de tiempo (horas) generalmente acompañada de descensos rápidos de OD y elevada turbidez. Coincide con precipitaciones no necesariamente abundantes, pero sí de cierta intensidad (p.e. 5 l/m2 en 30 minutos). Su origen son alivios bien de la EDAR (cabecera, sedimentación primaria o antes del tratamiento biológico) o bien directamente de la red de saneamiento. Se trata de alivios diseñados para eliminar excesos de caudal en episodios de sobrecarga hidráulica en colectores o en la EDAR.

Tabla 24 Número de días y porcentaje anual clasificados según umbrales de calidad. Río Arga en Ororbía, 2021

Parámetros	Nº DÍAS	PORCENTAJE ANUAL	INCIDENCIA LÍMITES SAICA
Temperatura > 25°C	4	1,1%	Leve
pH < 7 ó > 8,5	0	0,0%	Leve
pH < 6 ó > 9	0	0,0%	Importante
CE > 1600	4	1,1%	Leve
O.D. > 9 mg/l	168	46,4%	Sin incidencia
O.D. > 7 y < 9 mg/l	135	37,3%	Sin incidencia
O.D. < 7 y > 4 mg/l	59	16,3%	Leve
O.D. < 4 mg/l	0	0,0%	Importante
N-NH ₄ > 0,3 y < 1 mg/l	214	59,3%	Leve
N-NH ₄ > 1 mg/l	51	14,1%	Importante
N-NH ₄ > 1 y < 2 mg/l	26	7,2%	Importante
P-PO ₄ > 0,1 y < 0,3 mg/l	66	18,3%	Leve
P-PO ₄ > 0,3 y < 1 mg/l	8	2,2%	Importante
P-PO ₄ > 1 mg/l	3	0,8%	Importante
NO ₃ > 10 y < 25 mg/l	131	36,2%	Leve
NO ₃ > 25 mg/l	0	0,0%	Importante

Fuente: Gobierno de Navarra. Arga en Ororbía (SAICA-05).

2.- Concentraciones de contaminación orgánica (amonio y o fosfatos) notables - incidencia importante- durante periodos de varios días. En general su origen es un vertido de la EDAR en unas condiciones de escaso rendimiento en la eliminación de nutrientes en el proceso de nitrificación-desnitrificación de la depuradora. La eliminación de Fósforo y Nitrógeno en la EDAR son procesos biológicos que requieren un control operativo intenso y además son sensibles a las condiciones ambientales (sobre todo a la temperatura) y a variaciones de carga/caudal. En este sentido la autorización de vertido de la EDAR Arazuri ya especifica que a temperaturas inferiores a 13°C en el reactor biológico no se exige eliminar nitrógeno.

3.- Valores muy elevados (picos) de conductividad eléctrica (y cloruros) durante periodos breves de tiempo (de 1 a 6 horas). Estos picos coinciden con lluvias intensas

que originan alivios en el río Elorz, principalmente de los vertederos de la fábrica de sal de Beriáin. Se tiene constancia de que el vertido de cloruros de la EDAR es constante y no tiene relación con este tipo de episodios de calidad.

La estación SAICA-05 Arga en Ororbía es la estación que más incidencias de calidad presenta en medias diarias de toda la red SAICA, debido a que se sitúa a 500 m aguas abajo del punto de vertido de la EDAR de Arazuri en que se tratan los vertidos de la Comarca de Pamplona. Pese a esta situación, la oxigenación media anual es buena con 9,07 mg/l, si bien la media del amonio con 0,75 mg/l N-NH₄, el fosfato con 0,09 mg/l P-PO₄ y el nitrato con 9,29 mg/l NO₃ ponen en evidencia la situación de presión en la que se sitúa el río. Las incidencias de calidad en medias diarias se centran principalmente en episodios que superan los umbrales de incidencia leve del amonio (el 59,3 % de los días), nitrato (el 36,2 % de los días) y fosfato (el 18,3 % de los días). En el caso del amonio y fosfato en menor proporción también se superan los umbrales de incidencias importante (en el 21,3 % y 3% respectivamente). La calidad del río en estiaje queda totalmente influenciada por el vertido de la EDAR ya que en muchos momentos el caudal del vertido llega a ser superior a la del propio río. Por ello, en estiaje es habitual registrar valores mínimos diarios de OD y pH por debajo del umbral de incidencia leve, así como valores máximos diarios de temperatura por encima de los 25°C. También de forma puntual se supera para los valores mínimos diarios OD el umbral de incidencia importante (< 4 mg/l). Por otro lado, relacionado habitualmente con episodios tormentosos se detectan a lo largo del año en siete ocasiones valores máximos diarios que superan el umbral de incidencia de la conductividad (>1.600 µS/cm), que se relacionan con alivios de balsas en el río Elorz.

4.5.- Vegetación

4.5.1.- Fitogeografía y vegetación potencial

El territorio de Navarra se divide en siete unidades biogeográficas, sectores o distritos.

Figura 28 Sectores y distritos biogeográficos



Fuente: Loidi & Bascones 2006 modificado

Los sectores Cántabro Vascónico (distritos Cántabro Vascónico Oriental y Navarro-Alavés) y Pirenaico Central se encuentran en la región Eurosiberiana; los sectores Castellano-Cantábrico, Somontano, Riojano y Bardenero-Monegrino en la región Mediterránea (BERASTEGI et al. 1997, LOIDI & BÁSCONES 2006, RIVAS-MARTÍNEZ 2007).

El ámbito de estudio se enmarcaría dentro del sector 2. Sector Cántabro Vascónico (Cántabro-Euskaldún): distrito Navarro-Alavés. Se extiende por la montaña media de Navarra, al sur del distrito Vascónico Oriental, y representa una transición hacia el ámbito mediterráneo, en el que predomina un clima templado de carácter submediterráneo.

Este sector abarca los territorios de la Sakana y montañas adyacentes (Lokiz, UrbasaAndia), valles de Larraun, Basaburua y Ultzama, más la Cuenca de Pamplona hasta Esteribar, incluyendo las sierras del Perdón, Alaitz-Izco e Izaga. Comprende los tramos superiores y medios de las cuencas de los ríos Arakil, Ultzama, Arga, Erro y Urrobi, por lo que la totalidad de las aguas de este distrito vierten al Ebro. Aunque es un territorio de clima templado, muestra una mayor mediterraneidad y continentalidad que el distrito Vascónico Oriental. Además, los sustratos pasan a ser predominantemente básicos, con calizas y margas repartiéndose el territorio.

De forma aislada, aunque bien notoria, hay importantes enclaves de areniscas como en Basaburua, Ultzama y al norte de la Cuenca de Pamplona, en donde no faltan amplios espacios ocupados por la serie de los marojales (*Quercus pyrenaica*), unidad de fuerte significación biogeográfica en Navarra por la vecindad del mundo pirenaico, en el que, como se sabe, falta por completo esta especie arbórea.

Corológicamente, el área del proyecto está enclavada en la región Eurosiberiana, y dentro de ésta pertenece a la provincia Cantabro-Atlántica, sector Cántabro-Euskaldún, subsector Navarro-Alavés. Desde el punto de vista bioclimático y de acuerdo con la clasificación de Rivas Martínez (1987), la zona en estudio se sitúa en el piso montano de la región Eurosiberiana.

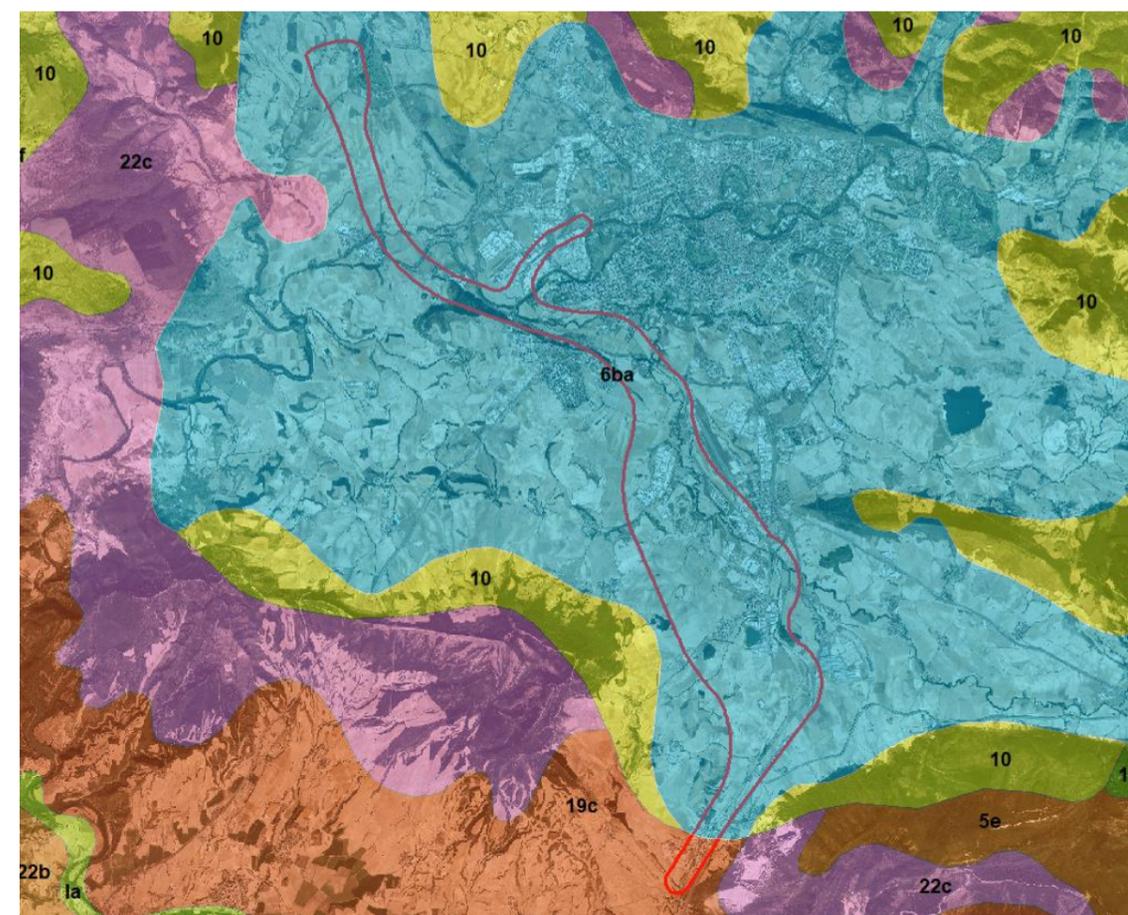
En la zona del proyecto se reconoce una serie de vegetación que por sus afinidades estructurales, ecológicas y geográficas se corresponde, de acuerdo con el Mapa de Series de Vegetación de España [Rivas-Martínez. (1987) Serie Técnica ICONA] con la "Serie montana cantabro-euskalduna mesofítica del roble – *Crataego laevigatae-Querceto roboris sigmetum*". Es decir, potencialmente en esta zona deberían existir robledales, que ocuparían la mayor parte de la comarca.

Serie montana cantabro-euskalduna mesofítica del roble o *Quercus robur* (*Crataegus laevigata-Querceto roboris sigmetum*). VP Robledales mesofíticos. Faciación planícola con *Ulmus campestris* (6ba).

La serie montana mesofítica del roble, en su etapa madura, correspondería a un bosque dominado casi en exclusiva por el roble, *Quercus robur*, arrinconando al resto de las especies arbóreas hacia los bordes del bosque.

El estrato arbustivo está bien desarrollado, con abundancia de hiedra subiendo por los troncos, pero en él interviene una especie diagnóstica de gran valor como es *Crataegus laevigata*, ausente en *Polysticho-Fraxinetum excelsioris*. Su composición florística, no obstante, es muy parecida y por ello ambas asociaciones se incluyen en la misma alianza Carpinion. La faciación típica estaría acompañada de *Ulmus campestris* (6ba).

Figura 29 Mapa Series de Vegetación de España, Rivas Martínez



La mayor parte de la superficie potencial de esta serie de vegetación está hoy ocupada por setos de espinales, prados de siega y asentamientos humanos. Cabe únicamente señalar que quizá debido a las especiales condiciones que rigen el régimen de propiedad y utilización del territorio en estas zonas, se han conservado numerosos y magníficos ejemplos de esta asociación, aunque fuera de la zona de estudio de la actuación.

En el extremo inferior se intercepta la unidad 19c (Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de *Quercus faginea* o quejigo (*Viola willkommii-Querceto fagineae sigmetum*). VP, quejigares). La faciación típica o supramediterránea se encuentra dominada por *Quercus coccifera*.

4.5.2.- Vegetación existente

El ámbito de estudio se caracteriza por la alteración de la cubierta vegetal debido a las actividades humanas. La agricultura, las extracciones y el propio crecimiento urbanístico han sido los principales causantes de esta alteración. Así, el paisaje vegetal queda restringido a formaciones artificiales (replantaciones forestales), y a comunidades seriales correspondientes a las etapas de degradación de la vegetación climática. Se han cartografiado ocho tipos de unidades de vegetación: vegetación de ribera, choperas artificiales, replantaciones con coníferas, matorrales con boj, aulagares, pastizal xerófilo, cultivos abandonados y unidades mixtas con o sin matorral disperso, pastizales nitrófilos, suelo erosionado y roquedos.

A continuación se caracteriza cada una de estas formaciones:

1) Vegetación de ribera

Las formaciones de ribera englobadas bajo esta denominación se refieren a choperas de *Populus nigra* donde también aparecen y se hacen localmente dominantes otras especies arbóreas como al álamo blanco (*Populus alba*), el fresno (*Fraxinus angustifolia*) y saúcos (*Sambucus nigra*). En muchas ocasiones, y debido a las numerosas explotaciones forestales, la ribera natural pierde esta naturalidad para convertirse en una galería mixta de especies autóctonas y otras alóctonas o bien clones de especies maderables procedentes de dichas explotaciones como *Populus x canadensis* o la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*).

La cobertura de la vegetación normalmente es alta, mayor del 80%, pero no tiene continuidad espacial. Las galerías que se sitúan en la ribera del río Arga en las proximidades de Pamplona son las que presentan un mayor grado de heterogeneidad tanto espacial como específica, mientras que algunos tramos del Arga al noroeste de Pamplona, o de los ríos Elorz y Juslapeña, presentan una mayor naturalidad.

De hecho a poca distancia del ámbito de estudio el río Elorz presenta una vegetación de ribera asignable a olmedas pertenecientes al *Viburno lantanae* – *Ulmetum minoris*, acompañados de fresnos y aligustre que en esta zona constituyen la vegetación de

ribera de los cauces de aguas poco permanentes. Este mismo tipo de vegetación se puede encontrar en algunos arroyos tributarios del río Arga al norte del área de estudio (Ansoain, Larrageta).

En general, dentro de galerías también se incluye la orla de pastizales tipo juncal o pastizales húmedos pero algo agostantes con *Prunella hyssopifolia* y *Plantago serpentina*, más frecuentes en cunetas encharcadizas.

La vegetación arbórea de ribera, presente en algunos tramos del río Elorz, se caracteriza por un estrato arbóreo, de gran porte y elevada cobertura en la madurez, que conforma el denominado bosque galería, en el que están presentes diversas especies de árboles caducifolios como alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos (*Fraxinus excelsior*), olmos (*Ulmus sp.*), sauces (*Salix sp.*), chopos (*Populus nigra*), y ocasionalmente algunos álamos (*Populus alba*).

Estas formaciones están acompañadas por arbustos que predominan en zonas aclaradas, como majuelos (*Crataegus monogyna*), zarzas (*Rubus sp.*), saúcos (*Sambucus nigra*); hiedra (*Hedera helix*) y otras trepadoras como las madreselvas (*Lonicera sp.*), y la nueza negra (*Tamus communis*).

También están presentes otras especies como el eléboro (*Helleborus foetidus*) y la espadaña (*Typha latifolia*), y en la franja más próxima al cauce con abundancia de carrizo (*Phragmites australis*).

En el ámbito analizado estas formaciones vegetales no tienen una buena continuidad, a causa de la existencia de tramos parcialmente degradados.

En relación a la vegetación arbustiva de ribera, en los arroyos del ámbito analizado, (Besaire, Ontziarreta, Zaldualde, Quezelega, Iturbi y Chuvio), y en algunos tramos del río Elorz, el bosque de ribera prácticamente desaparece a causa del uso intensivo del territorio, dando paso a un estrato arbustivo más o menos desarrollado, con áreas de herbazal hidrofítico.

2) Choperas artificiales

En algunas zonas del río Arga y del río Besaire se han plantado choperas de producción con *Populus x canadensis*, aunque pueden estar acompañadas de forma casi testimonial por *Populus canescens* y *Ulmus minor*. Los tramos que se han identificado se corresponden con el Barranco de Ollatibar, que es afluente por la derecha del Arga a la altura de la localidad de Ororbia, y con la mayor parte del río Besaire en Beriáin.

3) Repoblaciones con coníferas

Es la formación arbórea más abundante en el ámbito de estudio. Se trata de repoblaciones con diferentes especies de pino y cuya finalidad es la protección hidrológica de cuencas. Las repoblaciones tendrían un escaso valor botánico, al tratarse de plantaciones monoespecíficas de origen antrópico.

No obstante, y dada la deforestación existente en el entorno de la zona del proyecto, los pinares presentan cierto valor ecológico, tanto por representar una oportunidad de refugio y cría para las especies de fauna que habitan en la zona, como por fijar el suelo de las laderas sobre las que se encuentran, suponiendo un freno a su erosión.

En los pinares con ejemplares crecidos de pinos se observa la colonización del piso bajo por parte del roble.

Las principales teselas se encuentran en las laderas orientales del monte Gazólaz, en la margen izquierda del Arga al oeste de Pamplona. La mayor parte de las repoblaciones se corresponde con pinares de pino laricio (*Pinus nigra*) en las que se suele apreciar un buen número de quejigos (*Quercus faginea*), y en menor medida de encinas (*Quercus ilex ssp. ballota*).

Las laderas vertientes a la margen izquierda del Arga en Zizur Mayor están repobladas con pino laricio y con pino carrasco (*Pinus halepensis*).

También en las laderas de la margen izquierda del río Elorz hay repoblaciones con pino carrasco y pino laricio. Ocasionalmente también se ha utilizado pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y en menor medida otras coníferas como *Cupressus arizonica*.

Se han identificado masas de pino resinero (*Pinus pinaster*), que se distribuyen en algunos montes del ámbito analizado, principalmente en el tramo inicial del proyecto y en las proximidades de Beriáin y de Salinas de Pamplona.

4) Matorrales

Se diferencian en principio dos tipos:

- Matorrales con Boj: trata de dos pequeños polígonos localizados entre manchas de repoblación forestal en las laderas nororientales del pico Gazólaz. No se puede hablar de bojadas en sentido fitológico sino más bien de matorrales en los que fisionómicamente destaca el boj (*Buxus sempervirens*).
- Aulagares: Incluyen las formaciones de matorrales espinosos de genisteas reconocidos en el ámbito de estudio. Se trata de los aulagares genuinos de *Genista scorpius* y de las comunidades de *Genista hispanica* típicas del norte peninsular. La mayor parte de estas áreas se localizan en las laderas de Santa Águeda, en el término municipal de Gazólaz (Cizur). Desde esta zona hacia el sur ya no aparecen hasta la zona de Los Cerros y Muxularre en Olaz-Subiza (Galar) y Beriáin, junto con otras en la ladera oeste del pico Oriz en Elorz.

Las manchas situadas en el cuadrante septentrional del ámbito de estudio son aulagares de *Genista scorpius* cuyo origen hay que buscarlo en el abandono de las tierras de cultivo y en una ubicación fisiográfica poco operativa desde el punto de vista agrario como son las laderas de pendientes elevadas. Suelen ir acompañados de tomillo (*Thymus vulgaris*), con rosales silvestres. Su interés conservacionista es bajo ya que no alberga ningún hábitat de interés.

Las formaciones espinosas arbustivas del cuadrante meridional pertenecen a aulagares de *Genista hispanica* que también incluyen numerosos ejemplares de la aulaga anterior y matas de *Erica vagans* y de gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*).

Ambas formaciones proceden de la degradación de los quejigares del *Buxo sempervirentis* – *Quercetum fagineae*, si bien pueden presentar ciertas

influencias de los aulagares estelenses. Tampoco incluyen hábitats naturales de interés.

En zonas degradadas por la acción humana, y algunas áreas con cierta pendiente se localizan superficies con matorral aclarado, alternado con herbazales, formando un mosaico que se clasificará en fases posteriores como herbazal-matorral. Los herbazales, formaciones terofíticas de baja cobertura que proliferan en suelos de escasa potencia edáfica, pueden considerarse las etapas pioneras de la vegetación de la zona.

La flora espontánea que compone estos herbazales está formada por especies como *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Plantago major*, entre otras.

En estas áreas están presentes matorrales tales como *Ulex gallii*, *Erica vagans*, *Daboecia cantabrica*, *Vaccinium myrtillus*, y *Thymus sp.*

6) Pastizales

Este tipo de formaciones agrupa en nuestro caso tanto a los pastizales seriales por degradación del quejigar o de otras comunidades afines, como a los pastizales que provienen del abandono de tierras de cultivo, de ahí que también se hayan incluido en este epígrafe los terrenos de cultivo abandonados. Son comunidades dominadas por el fenal (*Brachypodium phoenicooides*), pero la propia indefinición sintaxonómica obliga a hablar de comunidades de fenal genéricas. Ninguna de las comunidades inventariadas en la zona contiene hábitats naturales de interés.

8) Suelo desnudo, roquedos

Este tipo de unidad hace referencia a los enclaves en los que la erosión es muy fuerte y apenas existe desarrollo de la vegetación, o bien enclaves que han servido o sirven como vertedero.

9) Cultivos

Los cultivos son formaciones artificiales, en general monoespecíficas, carentes de interés botánico, que en realidad no son vegetación propiamente dicha, sino un

aprovechamiento del terreno. Constituyen la vegetación mayoritaria de la zona del proyecto, y se extienden por gran parte del territorio.

Se trata fundamentalmente de cultivos cerealistas de secano, principalmente cebada, aunque en algunas áreas existen cultivos de girasol, y también regadío de huerta, que se localizan fundamentalmente en las proximidades de los cauces del río Elorz, y del río Besaire.

En la comarca de Pamplona, y por consiguiente en el ámbito de estudio, el cultivo predominante es el cereal en secano, ya que el crecimiento industrial ha ido transformando estas áreas cerealistas, y en muchos casos la gente que trabaja en la agricultura comparte ésta con la actividad industrial, lo que ha originado que la variedad de cultivos se haya ido empobreciendo.

Por otra parte, la buena calidad del suelo, acompañada de unos niveles pluviométricos adecuados, hacen que la cosecha de cereal sea segura.

La mecanización de estos cultivos es total y el número de horas de trabajo que es necesario invertir es muy inferior al de otros cultivos, por lo que el agricultor puede dedicarse a otras actividades diferentes.

El cereal de invierno, que es el utilizado en la zona, se recoge en julio, por lo que la tierra queda inutilizada durante el resto del verano.

La rotación y alternativa más frecuente es: cebada-cebada-trigo. Las variedades de trigo más utilizadas son: Capitole, Marius, Cotón, Anzas, Talento, Astral y Hardy. La cebada suele ser de ciclo corto de las variedades: Kym, Union, Georgia, Porthos y Logra.

En cuanto a los leñosos suelen ser almendros, variedades Langueta y Marcona, cerezos y guindos, si bien, como ya se dijo, no tienen importancia como cultivo en la zona.

Por último en la vega del Arga se localizan pequeñas explotaciones hortícolas, cuyos productos fundamentales son patata, alfalfa, borraja, espárragos, tomates, pimientos, cebolla y judía verde.

En cuanto a producciones los rendimientos obtenidos en el cultivo de cereal son superiores en la Comarca de Pamplona con respecto a la media provincial.

La cebada es el cereal más cultivado en Navarra. Los rendimientos son similares a los del trigo y se adapta mucho mejor a condiciones de sequía y a suelos menos fértiles. Normalmente se cultivan cebadas de ciclo largo o cebadas “de invierno” aunque en las zonas situadas más al norte también se utilizan las cebadas de ciclo corto o también denominadas “de primavera”.

En las zonas más secas del sur la variedad más utilizada es la Tipper, que se caracteriza por su buena adaptación a condiciones de estrés hídrico.

En la zona media (Viana, Tafalla, Javier) se utilizan otras como Hispanic, Germania, Grafic o Camelot y en los municipios cerealistas del norte son habituales las variedades Sunrise, Puffin, Plaisant y Kim.

Trigo blando Su presencia es muy importante en la Baja Montaña y en la Zona Media y muy reducida en las zonas áridas y semiáridas. Los rendimientos del trigo blando son muy altos en las zonas cerealistas del norte (Yerri, Valdizarbe y Cuenca de Pamplona), pudiéndose superar en algunos casos los 6.000 kg/ha. La producción media en Navarra es de unos 4.000 kg/ha.

Trigo duro. El trigo duro es más rústico y mucho menos productivo que el blando y se cultiva principalmente en los secanos del sur de Navarra, más concretamente en Bardenas Reales y municipios próximos.

Avena. Se localiza en las Comarcas Agrarias del norte (Noroccidental) y del centro (Tierra Estella y Cuenca de Pamplona). Esta especie entra en rotación principalmente con el trigo y se caracteriza por unos rendimientos algo inferiores a éste, aunque con una producción de paja bastante mayor. Las variedades más interesantes son Aintree,

Canele, Caleche y Orblanche para siembras de otoño. La variedad más cultivada es Aintree y la que ofrece mejores perspectivas es Canele.

Guisante proteaginoso Se localiza preferentemente en Tierra Estella (Comarca Agraria IV), en el paraje. La Plana de Olite y Tafalla (Comarca Agraria V) y en menor proporción en las Comarcas Agrarias VI y VII. Las variedades más cultivadas son Ballet y Baccara y Starsol.

Maíz forrajero Es un cultivo de gran importancia en varios municipios del norte de Navarra como Baztan o Urdax y la comarca de Sakana. Es habitual que ocupe parcelas de pequeña superficie y se destina a ensilado para la alimentación de ganado vacuno. Se siembra en primavera y se recoge a mediados de septiembre. En algunas parcelas, y con el objeto de obtener dos cosechas al año, tras el maíz se siembra ray-grass italiano variedad Westerwold que se corta en abril para ensilar.

10) Zonas urbanas y sin vegetación

Bajo esta común denominación se incluyen todos los terrenos carentes de vegetación tales como las superficies edificadas, infraestructuras, las canteras, vertederos y áreas removidas de todo el ámbito territorial estudiado.

4.5.3.- Flora de interés en el ámbito de estudio

Se han revisado los distintos listados y catálogos oficiales de ámbito europeo, estatal y autonómico relativos a la protección de las especies de flora, los cuales figuran en las siguientes normas:

Además de indicar la presencia de las diferentes especies en la zona de estudio, se han incluido en la tabla las categorías de protección o amenaza en los siguientes catálogos:

- Catálogo Español de Especies Amenazadas. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: CEEA (2022)

- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: Anejos Ley 42/2007.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra. Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un Nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazada de Navarra. CEAN.

No consta, *a priori*, en el ámbito de estudio, la presencia de especies protegidas de flora.

No obstante, se deben destacar 2 especies que, conforme a la información ofrecida por el Gobierno de la Comunidad Foral de Navarra (trabajos previos para la elaboración del Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Navarro de Especies Amenazadas; año 2018), se encuentran presentes en el ámbito y para las que se ha propuesto su inclusión en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra con la categoría En Peligro (EP). Se trata de *Ranunculus lingua* y *Orchis papilionacea*. Se extraen a continuación algunos contenidos encontrados sobre estas especies acerca de su presencia en el ámbito de estudio (información oficial del Gobierno de la Comunidad Foral de Navarra).

4.5.3.1.- *Ranunculus lingua*

Ranunculus lingua presenta una única población en el humedal de Iza y esta población ocupaba un área muy reducida. Además, en los últimos años (desde 2013) no ha podido confirmarse la presencia de la planta en el humedal, razón por la que se propone la especie En Peligro de Extinción.

En Navarra únicamente se conocía una población en la balsa de Iza. Esta población ocupaba además un área muy reducida en el borde del carrizal que rodea la balsa. Presentaba una alta vulnerabilidad por que podía verse afectada por cambios en los usos en los terrenos circundantes y por cambios en los niveles hídricos del humedal. De hecho, desde 2013 la población no ha podido observarse en campo y aunque por

el momento no se considera que esté extinta, la situación se considera problemática. Dada esta situación se considera que la planta debe catalogarse En Peligro de Extinción.

Única población conocida en la balsa de Iza (Iza), aunque no ha podido ser confirmada recientemente. El número de plantas contabilizado entre los años 2002 y 2010 presentaba una alta variabilidad, contabilizándose entre 100 y 600 individuos en diferentes años de muestreo. A partir de 2013 no ha vuelto a confirmarse la presencia de la planta en campo.

No cabe determinar una tendencia general de la población, ya que el número de plantas contabilizado es muy variable. Es importante tener en cuenta que desde 2013 la planta no ha vuelto a confirmarse en campo.

Una única población conocida en Navarra. En la Península Ibérica se conocía la presencia de *Ranunculus lingua* en la provincia de Girona (Banyoles), pero no se ha vuelto a encontrar desde hace más de 50 años y se da por extinta (Aizpuru et al., 2003, Bañares et al., 2004).

Esta especie es muy rara en Navarra, donde solamente existe una población que se localiza en la balsa de Iza. Ésta es la única población conocida en toda la Península Ibérica y constituye el límite meridional de la especie en Europa. Crece en herbazales de orla en humedales.

A los efectos del presente Estudio de Impacto Ambiental, debe señalarse que la balsa de Iza se sitúa alejada del ámbito territorial más directamente afectado por el proyecto (a, aproximadamente, 1,5 km.). Por tanto, no cabe prever afección alguna por el proyecto a las poblaciones de esta especie.

4.5.3.2.- *Orchis papilionacea*

Su reducida área de ocupación, la escasez de poblaciones y la disminución en el número de éstas, unido a las múltiples amenazas que actúan realmente sobre la especie y el hábitat, nos llevan a proponer catalogarla En Peligro de Extinción en

Navarra, de acuerdo con el diagnóstico emitido en el borrador de Plan de Recuperación de la especie.

Se trata de una especie con una población mediana viable, en buen estado de conservación, y otras tres muy pequeñas (entre 1 y 3 individuos), que demográficamente no se pueden considerar viables. En todos los casos, habita retazos de matorral-pasto rodeados de campos de cultivo y caminos agrícolas en zonas sometidas a frecuentes cambios de uso del suelo. Además de esta amenaza, que incluye roturaciones, infraestructuras, vertederos, etc., se ha constatado otra amenaza: la eliminación o "sustracción" de ejemplares (recolección) lo que ha eliminado el único individuo (y por lo tanto toda la población) que se conocía en Liédena.

Todas las poblaciones se encuentran en pequeñas "islas" de matorral mediterráneo en áreas con extensos campos y actividad agrícola relativamente intensa. En este sentido, se puede interpretar que el aislamiento de estas poblaciones entre sí no es fruto exclusivamente de causas físicas o ecológicas, sino que es más bien fruto de la fragmentación del hábitat natural producido en estos paisajes agrícolas. Respecto al tamaño de población, el último censo (2013) ofrece estos datos: 504 pies en Ibero-Ororbía, 1 pie en Artajona y 0 en las poblaciones de Viana y Liédena (que habían presentado 2 y 1 pies, respectivamente, en 2012).

La población principal (Ibero-Ororbía) se mantiene estable en su tamaño, con una tasa de crecimiento no significativamente diferente de 1. En el caso de las poblaciones pequeñas, se han observado variaciones drásticas (presencia/ausencia) en las tres poblaciones. Se ha constatado que la ausencia puede deberse a dormancia y por lo tanto no significa mortalidad ni fluctuación en el número de individuos de la población. Se ha constatado, sin embargo, una extinción local (Liédena) provocada por vandalismo; la única planta de la población fue arrancada y alguien se la llevó.

La distribución mundial de la especie es mediterránea. Sur de Europa, W de Asia - Chipre y costas mediterráneas de Turquía, desde las que llega, en dirección S, hasta las de Palestina- y N de África - de Marruecos a Túnez, más la Cirenaica-; Europea:

Península Ibérica, S de Francia, Italia, Península Balcánica y principales islas mediterráneas. En España, mitad S -con algunas localidades septentrionales aisladas- y Baleares.

En Navarra se ha encontrado en cuatro poblaciones alejadas entre sí: en la Cuenca de Pamplona, Viana, Artajona y Liédena. Ha desaparecido una población (Liédena) en 2013. La población de Ibero Ororbía es viable: según el último análisis basado en conteos (realizado en 2012), hay un 99,93% de probabilidades de que la población no alcance el umbral de cuasiextinción (10 individuos) en los próximos 50 años.

Sin embargo, las tres poblaciones pequeñas no se pueden considerar viables en absoluto, ya que tienen entre 1 y 3 individuos. Además, el único individuo de la población de Liédena fue arrancado en 2013.

Es una especie propia de pastizales meso-xerófilos y matorrales abiertos, del ámbito mediterráneo y submediterráneo. Como otras orquídeas, además de la nutrición autótrofa (fotosíntesis) es capaz de nutrirse de hongos que infectan sus raíces (micoheterotrofismo). Este aspecto es crucial para algunas partes del ciclo vital, como la germinación de la semilla y primer desarrollo del protocormo, que son subterráneos, así como para entender cómo soportan largos períodos de dormancia en la que no hay fotosíntesis.

Entre las amenazas de esta especie se señalan: modificación de las prácticas agrícolas, pastoreo, uso de biocidas, hormonas y productos químicos, carreteras, caminos y vías de tren, residuos, y la recolección y recogida de plantas terrestres.

A los efectos del presente Estudio de Impacto Ambiental, debe señalarse que la población principal de esta especie en Navarra (Ibero-Ororbía) se localiza *a priori* por fuera del ámbito más directamente afectado por el proyecto, no siendo probable la afección a la misma, si bien procederá disponer medidas preventivas para la protección de este taxón y esta importante población.

Tabla 25 Flora protegida presente en el ámbito de estudio

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN
Flora vascular	<i>Ranunculus lingua</i>	<i>Ranunculus</i>	<i>lingua</i>	-	(*)	-	-	(**)
Flora vascular	<i>Orchis papilionacea</i>	<i>Orchis</i>	<i>papilionacea</i>	-	(*)	-	-	(**)

(*) Presencia de poblaciones en el ámbito de estudio conforme estudios de la Comunidad Foral de Navarra.

(**) Especie propuesta para su inclusión en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra con la categoría En Peligro (EP).

4.6.- Hábitats de Interés Comunitario

4.6.1.- Hábitats de Interés Comunitario presentes en el área de estudio

En lo que respecta a los hábitats naturales que, según el Inventario Nacional de Hábitats de la *Directiva 1992/43* y de la *Ley 42/2007*, y las distintas fuentes disponibles, especialmente el Manual de Hábitats de Navarra (2018), se encuentran localizados en el entorno de la zona del proyecto, cabe reseñar que figuran los que se relacionan y describen a continuación.

- 3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp
- 3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- 3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*
- 3260 Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*
- 3270 Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri p.p.* y de *Bidention p.p.*
- 3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*
- 4030 Brezales secos europeos
- 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
- 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.
- 6110* Prados calcáreos kársticos o basófilos del *Alysso-Sedion albi*
- 6170 Prados alpinos y subalpinos calcáreo

- 6210 Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas)
- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*
- 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinio-Holoschoenion*
- 6430 Megaforbios éutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano o alpino
- 7210* Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae*
- 9150 Hayedos calcícolas medioeuropeos del *Cephalanthero-Fagion*
- 91B0 Fresnedas Mediterráneas ibéricas de *Fraxinus angustifolia* y *Fraxinus ornus*
- 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- 9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*
- 9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

1) 3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp

Formaciones pioneras de caráceas de los géneros *Chara* y *Nitella* que forman praderas en el fondo de masas de agua permanentes con aguas más o menos básicas pero no eutrofizadas.

Ecología. Masas de agua permanentes con aguas más o menos básicas pero no eutrofizadas.

Distribución. Las podemos encontrar, de forma más o menos fragmentaria en los humedales de todo el territorio, y también en numerosos arroyos.

Áreas de interés. Embalse de Eugi, laguna de Iza, laguna de Muniáin.

Aportan diversidad a los ecosistemas acuáticos, y su interés para la conservación se acentúa dada su vulnerabilidad a las alteraciones del medio. Rareza: escaso.

2) 3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Comunidades flotantes enraizadas y no enraizadas de distintas plantas acuáticas: comunidades flotantes no enraizadas de lemnáceas, con especies como *Lemna minor*, *L. gibba*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*, o de pteridófitos acuáticos flotantes como *Salvinia natans*, *Azolla filiculoides*, *Marsilea strigosa*, *M. batardae*, o de briófitos como *Riccia fluitans* o *Ricciocarpos natans*; comunidades enraizadas con hojas flotantes de nenúfares, con *Nymphaea alba* o *Nuphar luteum*; comunidades enraizadas de potamogetonáceas, con *Potamogeton coloratus*, *P. crispus*, *P. natans*, *P. pectinatus*, *Groenlandia densa*, *Polygonum amphibium*, etc.; comunidades enraizadas de fondo con especies de *Callitriche*, *Zannichellia*, *Althenia*, *Myriophyllum*, etc.; comunidades acuáticas no enraizadas y semisumergidas, con *Ceratophyllum*, y utriculariáceas de aguas más o menos ricas, como *U. vulgaris*.

Ecología. Lagunas, charcas y otros medios acuáticos estancados con aguas más o menos ricas en nutrientes, que permiten el desarrollo de comunidades vegetales acuáticas complejas.

Distribución. Restringido a algunas balsas y otros cuerpos de agua estancados.

Áreas de interés. Balsas de Iza y Loza.

Muy relevantes para la biodiversidad y el paisaje local.

3) 3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*

Bosques de ribera y tamarizales halófilos del río Arga. Saucedas arbustivas en las que son frecuentes los sauces *Salix purpurea subsp. lambertiana* y *S. elaeagnos subsp. angustifolia*.

Ecología: cascajeras fluviales de los ríos afectadas por las crecidas primaverales.

Dinámica: son la etapa climácica de la serie de las saucedas arbustivas.

Biogeografía: región Eurosiberiana, sector Pirenaico central; región Mediterránea, sector Somontano-Aragonés. Distribución: ríos pirenaicos; Esca, Salazar, Aragón, Areta, Irati.

4) 3260 Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitriche-Batrachion*

Comunidades de aguas corrientes (reófilas) formadas por elodeidos (*Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*) y ninfeidos (*P. nodosus*) que se desarrollan en aguas relativamente frescas, de corriente lenta y no demasiado profundas (medio metro como máximo), en ríos de tamaño medio. Se trata de aguas calcáreas meso-éutrofas, con conductividad moderada.

Variabilidad. Existen dos comunidades, las cantábricas y subcantábricas de *Potamogeton crispus* y *P. perfoliatus*, y las submediterráneas de *Potamogeton nodosus*. En tramos bajos eutrofizados participan además *Potamogeton pectinatus* y *Myriophyllum spicatum*.

Ecología. Aguas de corriente moderada, someras o de profundidad moderada, sobre lechos de guijarros en ocasiones con limos. Pisos colino, con ombrotipo de húmedo a hiperhúmedo, mesomediterráneo y supramediterráneo con ombrotipo de seco a subhúmedo.

Distribución. Ríos Urederra (tramos finales), Arakil (desde Irurtzun a Ibero), Irati (aguas abajo de Aoiz), Salazar (tramos finales) y Aragón (sobre todo en su tramo medio). Puntual en los ríos Bidasoa, Ultzama y Ebro.

Áreas de interés. En los ríos Arakil, Irati y en el tramo medio del Aragón existen extensas formaciones de gran interés.

Biogeografía. Región Mediterránea: sectores Castellano-Cantábrico, Somontano y Bardenero-Monegrino. Región Eurosiberiana: sector Cántabro Vascónico.

Es un hábitat vulnerable; las hojas flotantes de los ninfeidos son importantes para la fauna acuática. Rareza: escaso.

5) 3270 Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodium rubri p.p.* y de *Bidention p.p.*

Comunidades herbáceas densas formadas por macroterófitos (plantas anuales de gran tamaño) que cubren las arenas y limos del lecho fluvial exondados en el estiaje. Las componen numerosas especies de fenología tardo-estival, algunas de ellas de origen exótico, generalmente americanas, como *Bidens frondosa*, *Echinochloa crus-galli* y *Aster squamatus*. Además de los terófitos higronitrófilos adaptados a colonizar este tipo de hábitats (*Bidens tripartita*, *Polygonum lapathifolium*, *Xanthium echinatum subsp. italicum...*), participan numerosas especies nitrófilas propias de los cultivos de regadío, que como buenas oportunistas colonizan también estas playas fluviales.

Ecología. Depósitos limosos, limo-arenosos y de piedras con limos de los ríos y de las colas de los embalses. Pisos colino y montano, con ombrotipo de húmedo a hiperhúmedo, y mesomediterráneo y supramediterráneo con ombrotipo de semiárido a subhúmedo.

Distribución. Río Bidasoa y río Ebro y sus afluentes: Urederra, Ega, Arakil, Ultzama, Erro, Arga, Salazar, Eska, Aragón, etc.

Biogeografía. Región Eurosiberiana: sector Cántabro Vascónico. Región Mediterránea: sectores Castellano-Cantábrico, Riojano, Somontano y Bardenero-Monegrino.

Desempeñan un papel colonizador de los nuevos depósitos fluviales y por tanto son indicadoras de la dinámica fluvial natural, además de contribuir a la diversidad de especies y comunidades del ecosistema fluvial. El progresivo aumento de especies alóctonas en el hábitat conlleva el enrarecimiento de especies autóctonas, con las que compiten. Rareza: escaso.

6) 3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*

Pastizales inundables riparios que se desarrollan sobre suelos arenosos o fangosos fuertemente nitrificados, generalmente en las orillas fluviales. Están dominados por la grama de agua (*Paspalum distichum*), gramínea estolonífera de origen neotropical, por lo que en Europa únicamente se encuentran en los territorios con inviernos más suaves. Estos pastizales se desarrollan tras la retirada de las aguas al principio del verano.

Ecología. Suelos nitrificados desarrollados sobre depósitos fluviales limosos o arenosos, a veces de cantos, que sufren largos periodos de inundación. Piso mesomediterráneo con ombrotipo de semiárido a seco; puntualmente en el supramediterráneo con ombrotipo subhúmedo y el colino con ombrotipo de húmedo a hiperhúmedo.

Distribución. Ríos Ebro, Aragón y Arga (desde la Cuenca de Pamplona), sobre todo en territorios mesomediterráneos. Más puntual en los ríos Bidasoa, Arakil (desde Errotz) y Ultzama.

Áreas de interés. Sotos del Arga, tramo bajo del Aragón y el Ebro.

Biogeografía. Región Mediterránea: sectores Bardenero-Monegrino, Riojano y Somontano (puntual en el Castellano-Cantábrico); Región Eurosiberiana: puntual en sector Cántabro Vascónico.

Protegen las playas frente a la erosión y son indicadores de la dinámica fluvial natural; sin embargo, están dominados por una especie alóctona de carácter invasor. Rareza: común.

7) 4030 Brezales secos europeos

Brezales altos de brezo de escobas (*Erica scoparia*), acompañado por otros brezos como *E. vagans* y *E. cinerea* y en ocasiones por *Erica arborea*. Además del brezo de escobas, se encuentran otras matas silicícolas de ambientes mediterráneos como la jara *Cistus salviifolius*, que puede alcanzar gran cobertura, y más raramente *Cistus populifolius*, *C. psilosepalus*, *Tuberaria lignosa* o la mejorana (*Thymus mastichina*). También son frecuentes plantas de tomillares basófilos como la aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y la gramínea *Brachypodium retusum* o de los matorrales de otavera, como la propia otavera (*Genista hispanica subsp. occidentalis*).

Ecología. Suelos arenosos, descarbonatados, del piso supramediterráneo (puntual en el mesomediterráneo y colino), con ombrotipo de seco superior a subhúmedo.

Biogeografía. Región Mediterránea, sector Castellano-Cantábrico; región Eurosiberiana, sector Cántabro Vascónico (distrito Navarro-Alavés).

Contribuyen a la conservación del suelo tras incendios, al colonizar rápidamente el terreno quemado. Es un tipo de brezal poco común en Navarra. Rareza: escaso.

8) 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga

Matorrales almohadillados dominados por la otavera (*Genista hispanica subsp. occidentalis*) a la que suelen acompañar el biércol o ñarra (*Erica vagans*) y *Thymelaea ruizii*. Pueden presentar un estrato más alto con boj o enebros (*Juniperus communis*); el boj tiende a estar en ambientes continentales de las sierras calizas meridionales y en el nordeste de Navarra. Cuando el matorral no es muy cerrado son comunes las plantas herbáceas; entre ellas destacan *Brachypodium pinnatum subsp. rupestre*, *Bromus erectus* y *Helictotrichon cantabricum*. Estas gramíneas pueden ser las dominantes en los pastizales con los que forman mosaico estos matorrales y se hacen más frecuentes en las áreas más pastadas dándole a la comunidad una fisionomía de matorral-pastizal.

Ecología. Generalmente se encuentran en suelos desarrollados sobre materiales calcáreos, de profundidad variable, que pueden estar descarbonatados en superficie y en algunas ocasiones acidificados. Viven en el piso supramediterráneo y desde el colino al montano, con ombrotipo de subhúmedo a hiperhúmedo.

Distribución. Se distribuyen por la franja central y norte del territorio, en zonas de influencia cantábrica, aunque son escasos en los valles cantábricos.

Áreas de interés. Sierra de Urbasa sobre todo en la caída norte, sierra del Perdón y Cuenca de Pamplona, Izaga y zonas próximas, sierra de Leire, sierra de Abodi, Belagua.

Biogeografía. Región Mediterránea, sector Castellano-Cantábrico; región Eurosiberiana, sectores Cántabro Vascónico y Pirenaico Central.

9) 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

Enebrales y sabinares [matorrales arborescentes de *Juniperus* sp. pl.] en el Barranco de Errekaldea. Se trata de formaciones arbustivas en las que dominan o abundan distintas especies de enebro o de sabina.

En los enebrales pueden ser el enebro común (*Juniperus communis*), que en Navarra se distribuye por la mitad septentrional, o el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), de carácter más mediterráneo; no es raro que convivan ambas especies en áreas de transición, como sucede en la cuenca de Aoiz-Lumbier.

Los coscojares, matorrales de coscoja (*Quercus coccifera*) en los que pueden abundar enebros y sabinas, están incluidos en este hábitat en el Inventario Nacional de Hábitats (Rivas-Martínez et al. 1993).

En los sabinares domina la sabina mora (*Juniperus phoenicea*) acompañada en algunos puntos de Bardenas por la sabina albar (*Juniperus thurifera*).

Su composición florística suele ser semejante a la de los matorrales a los que prestan su fisionomía, indicados en cada apartado.

10)6110* Prados calcáreos kársticos o basófilos del *Alyso-Sedion albi*

Vegetación dominada por *Sedum album*, acompañado por otras especies calcícolas del mismo género (*S. dasyphyllum*, *S. acre*, *S. sediforme*) y anuales como *Desmazeria rigida*; generalmente presentan baja cobertura.

Ecología. Suelos esqueléticos, pedregosos, en rocas calcáreas planas o con poca pendiente. Piso montano con ombrotipo de subhúmedo a húmedo.

Distribución. Sierras de Lokiz, Urbasa, corredor de la Sakana, Aralar, Cuenca de Pamplona, valle de Erro. En la Zona Media y Ribera también existen comunidades calcícolas de *Sedum album* y *S. sediforme*, pero no están estudiadas.

Áreas de interés. Lokiz, Urbasa, Aralar.

Biogeografía. Región Eurosiberiana, sector Cántabro Vascónico, distrito Navarro-Alavés.

Presenta una diversidad de especies elevada y en el piso montano sirve de refugio a especies anuales de areal principal mediterráneo. Favorecen el desarrollo del suelo. Rareza: escaso.

11)6170 Prados alpinos y subalpinos calcáreo

Pastos que generalmente presentan baja cobertura, en los que son frecuentes las gramíneas *Festuca hystrix* o *Poa ligulata* y pequeñas plantas leñosas.

Estrato arbustivo: *Buxus sempervirens*, *Genista eliasennenii*. Estrato herbáceo: *Festuca hystrix*, *Poa ligulata*, *Plantago discolor*, *Jurinea humilis*, *Ononis striata*, *Arenaria erinacea*, *A. vitoriana*, *Carex humilis*, *Coronilla minima*. *Fumana procumbens*, *Helianthemum oelandicum subsp. incanum*, *Koeleria vallesiana*.

Ecología. Suelos someros, pedregosos, secos en verano y crioturbados en invierno, de crestas y zonas culminales del piso supramediterráneo y montano, con ombrotipo de subhúmedo a húmedo.

Distribución. Sierras de Codés, Lokiz, Urbasa, Andia y del Perdón; puntuales en Solloandi, Monreal e Izaga. En Codés, Lokiz y el Perdón es donde se encuentra *Genista eliasennenii*.

Áreas de interés. Sierras de Codés, Lokiz, Urbasa, Andia y del Perdón.

Biogeografía. Región Mediterránea, sector Castellano-Cantábrico; región Eurosiberiana, sector Cántabro Vascónico (distrito Navarro-Alavés).

Estos pastizales presentan una flora muy original, propia de las parameras ibéricas y rara en Navarra, que incluye endemismos ibéricos, algunos de ellos catalogados (*Arenaria erinacea*, *A. vitoriana*). Los pastos parameros con *Genista eliasennenii* son muy raros. Rareza: raro, disperso.

12)6210 Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas)

Pastizales dominados por gramíneas con una composición florística muy diversa, a la que además de herbáceas con frecuencia se incorporan algunos arbustos o matas de los matorrales con los que contactan: matorrales de otabera, tomillares y aliagares submediterráneos, y en algunos casos brezales. Pueden ser ricos en orquídeas y en ese caso se consideran hábitat prioritario.

Al tener una amplia distribución en Navarra, presentan distintas variantes.

En las sierras calizas, sobre suelos someros y pedregosos, está muy extendida una variante rica en *Koeleria vallesiana* y pequeñas matas (*Helianthemum oelandicum subsp. incanum*, *Fumana procumbens*), transicional hacia otros pastizales calcícolas.

Ecología: en la región Eurosiberiana se localizan en áreas con cierta sequedad edáfica (mesoxerofilia), y en la Mediterránea en zonas con ombroclima al menos subhúmedo, en suelos de profundidad variable, desarrollados sobre materiales calcáreos, desde el piso colino al subalpino y en el piso supramediterráneo.

Biogeografía: región Eurosiberiana, sectores Pirenaico Central y Cántabro-Euskaldún; región Mediterránea, sectores CastellanoCantábrico y Somontano-Aragonés.

Distribución: se distribuyen por la mitad norte de Navarra y presentan su límite meridional en las sierras calcáreas de Codés, Perdón, Alaitz y Leire.

Según el Manual de Hábitats de Navarra se destacan en la zona los matorrales de otabera. Matorrales almohadillados dominados por la otabera (*Genista hispanica subsp. occidentalis*) a la que suelen acompañar el biércol o iñarra (*Erica vagans*), y *Thymelaea ruizii*. Pueden presentar un estrato más alto con boj o enebros (*Juniperus communis*); el boj tiende a estar en ambientes continentales de las sierras calizas meridionales y en el nordeste de Navarra. Cuando el matorral no es muy cerrado son comunes las plantas herbáceas; entre ellas destacan *Brachypodium pinnatum* subsp. rupestre, *Bromus erectus* y *Helictotrichon cantabricum*. Estas gramíneas pueden ser las dominantes en los pastizales con los que forman mosaico estos matorrales, y se hacen más frecuentes en las áreas más pastadas dándole a la comunidad una fisionomía de matorral-pastizal.

Distribución. Cuenca de Pamplona, mitad meridional de los valles de Erro, Irati, Salazar y Roncal, Cuenca de Aoiz-Lumbier, sur de las sierras de Codés, Lokiz, Urbasa y Andia, más algunos puntos de la Burunda.

Valor de conservación: Ocupan una superficie considerable en territorios submediterráneos de Navarra, y presentan una gran diversidad de especies, alguna de ellas catalogada. Conservan el suelo frente a la erosión, son un elemento importante de la oferta pascícola del área por la que se distribuyen y también son refugio y alimento para la fauna. Rareza: común.

13)6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*

Pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* al que acompañan otras gramíneas como *Avenula bromoides* y *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, y en cuyos claros pueden

ser frecuentes las plantas anuales. En ocasiones constituyen formaciones de pastizal-matorral transicionales hacia romerales, tomillares y aliagares, matorrales con los que suelen formar mosaico.

Variabilidad. Los mosaicos entre el pastizal de *Brachypodium retusum* y los matorrales de romero, tomillo y aliaga son frecuentes, por lo que existe una amplia gradación de pastizales a matorrales dependiendo de la cobertura de las plantas herbáceas y de leñosas como *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, etc. En los tomillares y aliagares submediterráneos. *Brachypodium retusum* puede hacerse dominante y recordar a estos pastizales, aunque en su flora abundan más las especies de carácter submediterráneo y eurosiberiano.

Ecología. Suelos carbonatados, en ocasiones erosionados; también sobre yesos cuando el suelo no es muy somero. Piso mesomediterráneo y supramediterráneo inferior, bajo ombrotipo de seco a semiárido.

14)6420. Praderas húmedas y juncuales mediterráneos. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*

Praderas y juncuales de suelos húmedos, en las que suelen presentar cobertura elevada diversas especies de ciperáceas (*Schoenus nigricans*, *Scirpus holoschoenus*), juncáceas (*Juncus conglomeratus*) y gramíneas altas (*Molinia caerulea*).

En este grupo se incluyen dos hábitats: [6410] Praderas húmedas oligótroficas sobre sustratos calcáreos y [6420] Juncuales mediterráneos.

Ecología: viven en suelos con humedad freática y ricos en bases.

Dinámica: con frecuencia están ligadas a la vegetación de ribera, como etapa de sustitución de bosques riparios, aunque también constituyen comunidades permanentes en manantiales, hondonadas de praderas o fondos de valle y vaguadas.

Biogeografía: región Eurosiberiana y Mediterránea.

Distribución: aunque puntuales están dispersos por todo el territorio. Según se indica en el Manual de Hábitats de Navarra, en la balsa de Beriáin también se identifican comunidades acuáticas halófitas primocolonizadoras de aguas salobres o salinas que se desarrollan en depresiones, charcas y canales de saladares interiores, y se desecan entrado el verano. Se trata de formaciones prácticamente monoespecíficas de elodeidos terofíticos. Están dominadas por especies de los géneros *Zannichellia* o *Ruppia*, que forman densas masas en primavera; durante el verano las semillas quedan latentes en el sustrato exondado.

Flora Estrato herbáceo: *Zannichellia obtusifolia*, *Z. contorta*, *Ruppia maritima*, *R. drepanensis*, *Najas gracillima* (puntual).

Ecología. Aguas cálidas con alta conductividad, ricas en cloruros, de saladares en el piso mesomediterráneo con ombrotipo de semiárido a seco; puntuales en el piso colino con ombrotipo húmedo. Dinámica, relación con otros hábitats Las comunidades con las que conviven dependen de la naturalidad del biotopo que ocupan. En el lecho de los canales suceden a estas formaciones, y contactan con ellas, tanto cañaverales halófilos como comunidades halófilas de terofitos crasicuales. También se desarrollan en depresiones y pequeñas charcas en el seno de juncales halófilos.

Áreas de interés. Berbinzana, arroyo de San Gil, balsa de Zolina/Ezkoriz, Salinas de Ibargoiti. Se localizan en la Balsa de Morea en Beriáin. Biogeografía. Región Mediterránea, sectores Riojano y Bardenero-Monegrino. Región Eurosiberiana, sector Cántabro Vascónico, distrito Navarro-Alavés.

15)6430 Megaforbios eutróficos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano o alpino

Comunidades nitrófilas formadas por herbáceas vivaces, muchas de ellas trepadoras, desarrolladas en suelos húmedos y nitrificados, a menudo encharcados, arenosos, limosos o arcillosos, en orillas fluviales, cunetas, orlas herbáceas de balsas y lagunas, etc.

Flora. Estrato herbáceo: *Calystegia sepium*, *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*, *Bryonia dioica*, *Urtica dioica*, *Humulus lupulus*, *Solanum dulcamara*, *Lysimachia vulgaris*, *Rubus caesius*, *R. ulmifolius*, *Phragmites australis*, *Cynanchum acutum*, *Rubia tinctorum*, *Cucubalus baccifer*, *Galium aparine*, *Althaea officinalis*, *Pulicaria dysenterica*, *Lythrum salicaria*, *Arundo donax*, *Cirsium vulgare*, *Agrostis stolonifera*, *Elytrigia repens*, *Scutellaria galericulata*, *Teucrium scordium*.

Ecología. Suelos húmedos, encharcados al menos temporalmente, nitrificados, de textura limoarenosa, limosa o arcillosa, tanto en territorios mediterráneos como templados, preferentemente en los pisos colino y mesomediterráneo.

Distribución. Ríos y humedales de buena parte del territorio; en los valles más húmedos del noroeste se desarrollan también en caminos y cunetas del ámbito de los robledales y fresnedas.

Áreas de interés. La orla megafórbica higrónitrófila de las balsas de Loza e Iza es la que presenta un mayor interés. Río Aragón en Cáseda y Murillo el Fruto, Soto de las Boyas, Soto Lobera.

Biogeografía. Región Mediterránea, sectores Bardenero-Monegrino, Riojano, Somontano y Castellano-Cantábrico. Región Eurosiberiana, sector Cántabro Vascónico.

Son comunidades nitrófilas que en general ni son frágiles ni peligran su conservación. Sin embargo, en los herbazales de las balsas de Loza e Iza participan especies bastante raras, como *Scutellaria galericulata* y *Teucrium scordium*, por lo que presentan un alto interés de conservación. Rareza: común.

16)7210* Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae*

Formaciones densas de masiega (*Cladium mariscus*) que pueden alcanzar 2 m de altura y que se desarrollan en las orillas empapadas por aguas calcáreas de arroyos y ríos de curso divagante así como balsas y lagunas. *Cladium mariscus* es un helófito de hojas cortantes que necesita para su desarrollo suelos embebidos con aguas muy

carbonatadas. A menudo se desarrollan sobre un suelo orgánico, pues el alto grado de encharcamiento unido a la gran cantidad de biomasa que aporta anualmente la masiega dificultan su mineralización.

Ecología. Suelos encharcados todo el año por aguas muy carbonatadas u oligohalinas. Pisos mesomediterráneo, supramediterráneo y montano, con ombrotipo subhúmedo.

Distribución. Ríos Areta (puntual) y Aragón (aguas abajo de Yesa, donde abundan en un corto tramo), balsa de Iza.

Áreas de interés. Río Aragón en la salida de la presa de Yesa, balsa de Iza.

Biogeografía. Región Eurosiberiana, distrito Navarro-Alavés. Región Mediterránea, sectores Castellano-Cantábrico y Somontano.

Es un hábitat con muy pocas localidades en Navarra, vulnerable a las afecciones en el entorno fluvial. Rareza: raro, localizado.

17)9150 Hayedos calcícolas medioeuropeos del *Cephalanthero-Fagion*

Estos hayedos se distribuyen formando una banda que rodea por el sur a los hayedos basófilos y ombrófilos, ocupando ambientes más xéricos. Este hecho a menudo los pone en contacto con bosques marcescentes, fundamentalmente de quejigos y robles pubescentes. Su estructura suele ser algo más abierta que en el caso de los hayedos más húmedos, probablemente por un menor desarrollo del haya. Su composición florística es muy variada; sin duda, la presencia de algunas orquídeas forestales propias de los bosques marcescentes, como son las pertenecientes al género *Cephalanthera*, así como la frecuente presencia de boj con grandes densidades en su sotobosque, son algunos de los caracteres florísticos más destacables. A menudo buscan terrenos con abundantes nieblas para compensar las menores precipitaciones.

Áreas de interés. Destacan los bosques de las sierras de Lokiz y Codés, que aparecen formando un continuo con los hayedos xerófilos del sur de las sierras de Urbasa y

Andia. Más aislados, pero de indudable valor biogeográfico son los hayedos de Peña Izaga y la Valdorba.

Biogeografía. Región Eurosiberiana, sectores Cantábrico Vascónico y Pirenaico Central.

Al tratarse de los hayedos desarrollados sobre condiciones más xéricas, son los que más van a sufrir de los futuros escenarios de cambio climático, por ello su conservación tiene un interés adicional. Rareza: común.

18)91B0. Fresnedas Mediterráneas ibéricas de *Fraxinus angustifolia* y *Fraxinus ornus*

Este hábitat se identifica en algunos enclaves del ámbito, por ejemplo, en el Barranco de Aldaba, muy próximo al concejo de Aldaba, en el término municipal de Iza. Se trata de una fresneda riparias de *F. angustifolia* son comunes en todo el territorio ibérico mediterráneo. De manera marginal aparecen también dentro del dominio atlántico, en el noroeste peninsular. Se desarrollan sobre todo tipo de suelos salvo los salinos desde el nivel del mar hasta los 1.500 m. Toleran el encharcamiento de los suelos, pero fracasan en orillas inestables y en ambientes con elevada sequía ambiental, cediendo ante saucedas, alamedas o tarayales. Son manifestaciones arbóreas que se pueden localizar junto a la orilla de los cursos de agua o en las terrazas fluviales.

En el ámbito de estudio la unidad identificada se correspondería con fresnedas hidrófilas, ya que el barranco no presenta un curso de agua permanente, y los ejemplares de fresno se encuentran entremezclados con alamedas y olmos, principalmente.

Dependiendo igualmente del clima y del suelo pueden intervenir otras muchas leñosas arbóreas, arbustos y lianas: *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Betula pendula*, *Ilex aquifolium*, *Viburnum lantana*, *V. tinus*, *Arbutus unedo*, *Nerium oleander*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Frangula alnus*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Rhamnus cathartica*, *Rubus spp.*, *Nerium oleander*, *Lonicera spp.*, *Rosa spp.*, *Clematis spp.*, *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Bryonia dioica*, etc.

En el estrato herbáceo pueden participar numerosas plantas. Las más comunes son: *Brachypodium sylvaticum*, *Lythrum salicaria*, *Epilobium hirsutum*, *Galium aparine*, *Brachypodium phoenicoides*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus ficaria*, *Alliaria petiolata*, *Lapsana communis*, *Lysimachia vulgaris*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Hypericum spp.*, *Viola spp.*, *Equisetum spp.*, *Mentha spp.*, *Carex spp.*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Oenanthe crocata*, *Saponaria officinalis*, *Rumex spp.*, *Agrimonia eupatoria*, *Lactuca serriola*, *Euphorbia amygdaloides*, *Athyrium filix femina*, *Phalaris arundinacea*, *Phargmites asutris*, *Cucubalus baccifer*, *Apium nodiflorum*, *Arum italicum*, *Cyperus longus*, *Elymus spp.*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Bromus sterilis* y *Lycopus europaeus*.

Las fresnedas instaladas en pequeños cursos de caudal temporal como es el caso suelen perder un buen número de especies hidrófilas (por ejemplo los sauces), y freatófitas (por ejemplo juncos). En cambio, cobran relevancia las quercíneas (*Quercus pyrenaica*, *Q. faginea*, *Q. ilex*) y otras plantas más comunes en las laderas: *Acer monspessulanum*, *Genista spp.*, *Rhamnus alaternus*, *Ruscus aculeatus*, *Orchis spp.* Así mismo, se enriquecen en plantas pratenses, especialmente en áreas montanas húmedas.

19)91EO*Bosques de ribera y tamarizales halófilos. Alisedas riparias [bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)].

Dentro del ámbito de estudio se identifican en distintos tramos del río Elortz. Se trata de bosques riparios dominados por el aliso (*Alnus glutinosa*) al que acompañan numerosos arbustos y plantas herbáceas.

Flora: *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *S. atrocinerea*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*; *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*, *Prunus spinosa*, *Rubus sp. pl.*; *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Solanum dulcamara*, *Hypericum androsaemum*, *Carex pendula*.

Ecología: suelos encharcados del lecho de inundación en el piso colino-montano.

Dinámica: representan la etapa climática de las series de las alisedas riparias.

Biogeografía: región Eurosiberiana, sectores Cántabro-Euskaldún y Pirenaico central.

Distribución: riberas de los ríos de la vertiente atlántica, y en la mediterránea en la cabecera del Ega y del Arakil, Ultzama, cabecera del Arga, Erro, Urrobi y tramos altos del Irati.

20)92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

Bosques de ribera dominados por *Populus alba*, *P. nigra*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix neotricha*, *S. alba*, *S. fragilis* y *Ulmus minor*, propios de los ríos mediterráneos. Son bosques con estructura compleja, con todos sus estratos bien desarrollados. Incluye las saucedas y choperas de zonas de inundación y las alamedas y choperas de los sotos desarrolladas en el río Ebro y sus afluentes, las olmedas y fresnedas submediterráneas de arroyos y ríos de la Zona Media, las alisedas de los tributarios del Ebro en territorios submediterráneos y las choperas y fresnedas somontanoaragonesas del Aragón y Salazar.

21)9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*

Bosques marcescentes de quejigo (*Quercus faginea*) generalmente bastante diversos. En el estrato arbustivo suele haber aligustre (*Ligustrum vulgare*), *Viburnum lantana* y boj (*Buxus sempervirens*); en el estrato herbáceo participan numerosas especies y presentan una elevada cobertura. Existen tres tipos de quejigal en Navarra que comparten buena parte de la flora que los caracteriza y se distribuyen principalmente por la Zona Media.

Ecología. Piso supramediterráneo y mesomediterráneo, con ombrotipo al menos subhúmedo, en suelos generalmente profundos, ricos en bases, desarrollados sobre materiales calcáreos.

Distribución. Zona Media, desde Meano a la sierra de Leire, al sur de Codés, Lokiz, Urbasa-Andia, Valdorba y Valdizarbe, y Cuencas de Aoiz-Lumbier y Sangüesa.

Áreas de interés. Sierra de Lokiz, en la caída hacia Val de Allín, Villatuerta, Baigorri al S de Oteiza, Monte de Olleta y Monte del Conde.

Biogeografía. Región Mediterránea, sector Castellano-Cantábrico; puntual en los sectores Riojano y Somontano.

Resultan particularmente interesantes los que se localizan en zonas con relieve poco acusado, alternando con cultivos, como sucede en Valdizarbe, Valdorba, Artajona, Oteiza, al aportar diversidad al paisaje, constituir un refugio para la fauna, y también para especies vegetales mesófilas. Rareza: común.

22)9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Bosques dominados por carrascas (*Quercus rotundifolia*) o encinas (*Q. ilex*). Serían las formaciones dominantes en gran parte del sur de Navarra, si bien la mayor parte han sido sustituidas por cultivos, matorrales o pastos. Formaciones dominadas por la carrasca (*Quercus rotundifolia*) que se sitúan en la franja supramediterránea de Navarra. Generalmente aparecen en las proximidades del mundo eurosiberiano, e incluso en su interior, ocupando espolones calcáreos. En las zonas mejor conservadas pueden tener árboles de un porte elevado, con un estrato nemoral claramente definido.

Ecología. Ocupan sustratos variados (margas, calizas, calcarenitas, areniscas, flysch, etc.), en el piso supramediterráneo y localmente en el mesomediterráneo, con ombrotipo de seco a subhúmedo.

Distribución. En una franja desde el sur de las sierras de Urbasa y de Codés hasta la Cuenca de Aoiz-Lumbier y sur del Valle de Roncal. También alcanzan algunos puntos al norte de Andia, Irurtzun, y norte de la Cuenca de Pamplona.

Áreas de interés. Sierra de Alaiz. Sierras de Codés y Lokiz, sur de Andia, sierra de Sarbil, sur de la Cuenca de Pamplona, Montes de la Valdorba, Peña Izaga y sierra de Leire.

Biogeografía. Región Mediterránea, sector Castellano-Cantábrico, aunque hay enclaves en la región Eurosiberiana (sector Cántabro Vascónico, distrito Navarro-Alavés y sector Pirenaico Central).

4.6.2.- Hábitats de Interés Comunitario presentes en el área más directamente afectada por el corredor ferroviario

De todos los hábitats señalados, deben destacarse los que se localizan en el ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario.

Estos hábitats son los que se asocian a los ríos Arga y Elorz, así como a otras corrientes presentes, y también a zonas de pastizal, no encontrándose presentes en el espacio por el que discurre el trazado ferroviario gran parte de los hábitats forestales y de pastizal-matorral señalados.

Los hábitats que cabe considerar son los siguientes:

- 3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp

Presente en la laguna de Iza, próxima al trazado, pudiendo aparecer en otros lugares asociados a vaguadas encharcadizas, balsas y riberas fluviales del entorno corredor ferroviario.

- 3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Presente en las balsas de Iza y Loza.

- 3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*

Posible presencia muy residual en las riberas del río Arga.

- 3260 Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*

Posible presencia muy residual en las riberas del río Arga.

- 3270 Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri p.p.* y de *Bidention p.p.*

Presencia en las riberas del río Arga y en otras corrientes del ámbito.

- 3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*

Presencia en las riberas del río Arga y en otras corrientes del ámbito.

- 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga

Presencia en la sierra de Alaiz y de forma residual en algunos espacios de la campiña de la Cuenca de Pamplona.

- 6210 Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas)

Presencia residual en algunos espacios de la campiña de la Cuenca de Pamplona.

- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*

Presencia en algunos espacios de la campiña de la Cuenca de Pamplona.

- 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinio-Holoschoenion*

Presencia en la Balsa de Morea en Beriáin y muy difuminado por el territorio en vaguadas encharcadizas y riberas.

- 6430 Megaforbios éutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano o alpino

Presencia muy difusa por el territorio en vaguadas encharcadizas y riberas.

- 7210* Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae*

Presencia muy difusa por el territorio, apareciendo en la balsa de Iza.

- 91B0 Fresnedas Mediterráneas ibéricas de *Fraxinus angustifolia* y *Fraxinus ornus*

Presencia en algunas corrientes del ámbito, en particular, en el Barranco de Aldaba, en el municipio de Iza.

- 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Presencia en las riberas del río Arga y en otras corrientes del ámbito.

- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

Posible presencia en las riberas del río Arga y en otras corrientes del ámbito.

- 9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Presencia en la sierra de Alaiz.

Con carácter preliminar, puede considerarse que el hábitat más afectado por el proyecto ferroviario será el 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), hábitat de carácter prioritario presente de forma dispersa en los ríos Arga, Juslapeña y Elorz, principalmente.

4.7.- Fauna

El ámbito objeto del estudio se corresponde con entorno muy antropizado, dominado por campos agrícolas predominantemente en secano y usos de carácter urbano asociados especialmente al borde occidental de la ciudad de Pamplona.

En esta matriz de campos en los que la vegetación y los hábitats naturales han sido en buena medida alterados, cobran especial interés faunístico algunos enclaves de reducidas dimensiones, tales como algunos polígonos-isla, estructuras de setos y, sobre todo, los biotopos vinculados a las corrientes fluviales y sus riberas, todo lo cual forma una malla muy discontinua pero de cierto interés como soporte para la biodiversidad.

En los distintos cauces fluviales se concentra la mayor riqueza animal en esta zona, al mantener su funcionalidad como corredores ecológicos, a pesar de que su estado

de conservación no sea el óptimo. Los ríos Arga y Elorz, así como los pequeños arroyos tributarios, forman un entramado de hábitats fluviales naturales y seminaturales interconectados y que sirven a diversas especies de animales como conectores entre diferentes estaciones ecológicas.

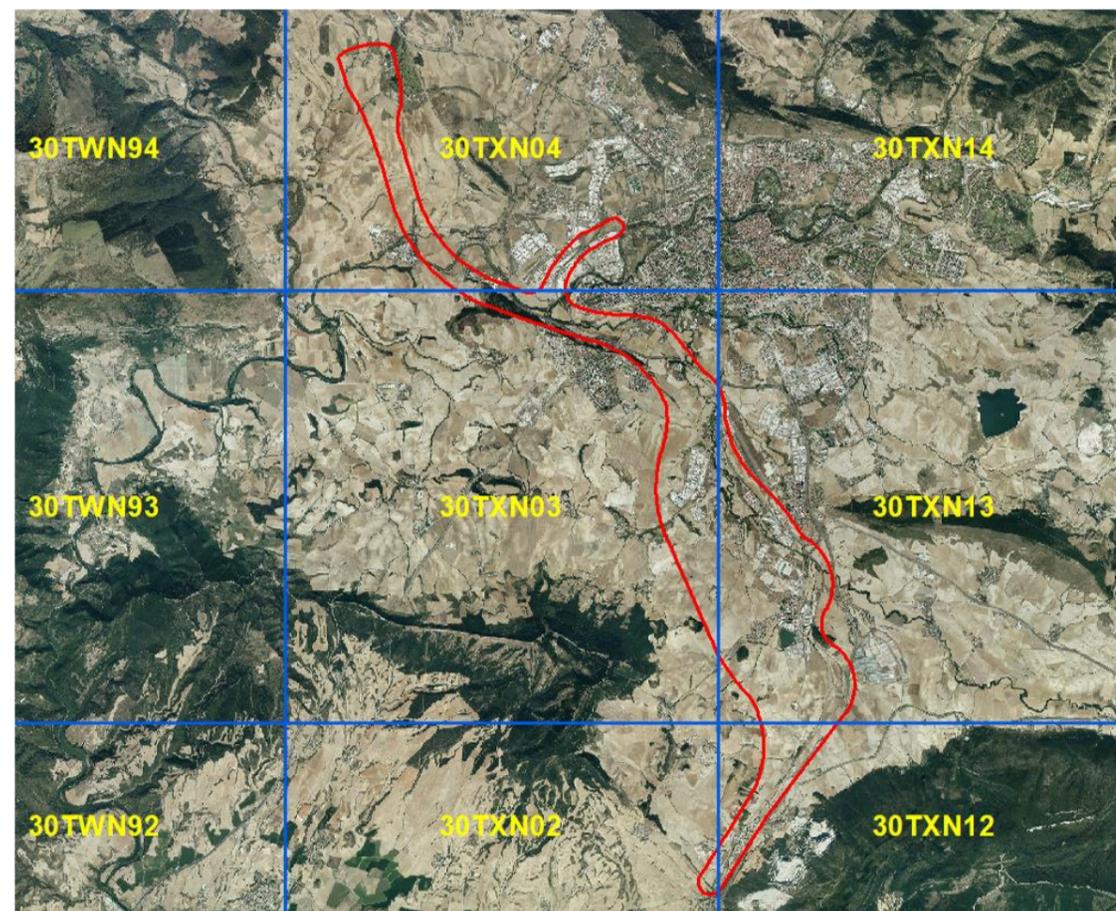
Las características de las especies detectadas en la zona responden al patrón de taxones generalistas, principalmente en el caso de las aves. El inventario se centrará en aquellas especies que estén incluidas en catálogos de fauna amenazada y en los anejos de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE.

4.7.1.- Inventario faunístico

Para su realización se ha consultado el Inventario Español de Especies Terrestres disponible la web del Ministerio para la Transición Ecológica. Dicho inventario tiene como objetivo satisfacer las necesidades y requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

Se adjunta a continuación el inventario completo incluido en las cuadrículas 30TXN02, 30TXN03, 30TXN04, 30TXN13 y 30TXN12 del Huso 30T.

Figura 30. Cuadrículas UTM en el ámbito de estudio



Fuente: elaboración propia

Los grupos de fauna identificados en estas cuadrículas son las siguientes:

- Invertebrados.
- Peces.
- Anfibios.
- Reptiles.
- Aves.
- Mamíferos.

Además de indicar la presencia de las diferentes especies en la zona de estudio, se han incluido en la tabla las categorías de protección o amenaza en los siguientes catálogos:

- Catálogo Español de Especies Amenazadas. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: CEEA (2022)
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: Anejos Ley 42/2007.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra. Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un Nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazada de Navarra. CEAN.

A continuación, se incluye el significado de cada una de las abreviaturas empleadas para las categorías de amenaza de las especies del inventario.

1º Especies protegidas en España. Se incluye la clasificación según el Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. El artículo 53 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LERSPE), que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular, en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en Directivas y convenios internacionales ratificados por España.

En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada.

El Catálogo integra especies en las categorías de “En peligro de extinción” (taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando) y “Vulnerable” (taxones o poblaciones que corren el riesgo

de pasar a en peligro de extinción en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos).

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*, especifica las especies, subespecies o poblaciones que los integran, el procedimiento de inclusión, cambio de categoría o exclusión, la creación de un comité científico asesor, así como la gestión de la información que contiene. El Listado cuenta a nivel nacional con 889 taxones, de los cuales 120 están en la categoría “Vulnerable” y 176 en la categoría “En peligro de extinción”.

Los códigos empleados son los siguientes:

EN: En peligro de extinción (CEEA)

VU: Vulnerable (CEEA)

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

2º Directivas comunitarias. Directiva Hábitats (92/43/CEE) y Directiva Aves (79/409/CEE) transpuestas mediante la Ley 42/2007:

II Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

IV Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

V Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren de protección estricta.

VI Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

3º Especies protegidas en Navarra. Se incluye la clasificación según el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra. El Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, el nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y una actualización del Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.

Los códigos empleados son los siguientes:

EP: en peligro de extinción

VU: vulnerable

SH: sensible a la alteración del hábitat

IE: de interés especial

LNESRPE: Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

En esta columna referida al status legal de cada especie en la Comunidad Foral de Navarra se ha incluido también, en su caso, la situación de cada especie recogida en el *Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre* (en este caso, las categorías recogidas son: En peligro de extinción, Sensible a la alteración de su hábitat, Vulnerable, De interés especial). El inventario de fauna de la zona de actuación, que se incluye a continuación, se ha dividido en grupos faunísticos para facilitar su estudio.

Tabla 26 Invertebrados presentes en el ámbito de estudio

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEALERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNERSPE (2019)
Invertebrados	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Lucanus</i>	<i>cervus</i>	Ciervo volante	30TXN04 30TXN12	LESRPE	ANEXO II	-
Invertebrados	<i>Cerambyx cerdo mirbecki</i>	<i>Cerambyx</i>	<i>cerdo</i>	Gran capricornio	30TXN13	LESRPE	ANEXO II ANEXO V	-
Invertebrados	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	<i>Gomphus</i>	<i>vulgatissimus</i>	Libélula vulgar	30TXN13	-	-	LNERSPE

Tabla 27 Peces presentes en el ámbito de estudio

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEALERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNERSPE (2019)
Peces continentales	<i>Achondrostoma arcasii</i>	<i>Achondrostoma</i>	<i>arcasii</i>	Bermejuela	30TXN04 30TXN13	LESRPE	ANEXO II	VU
Peces continentales	<i>Barbatula barbatula</i>	<i>Barbatula</i>	<i>barbatula</i>	Sarbo	30TXN04 30TXN13	-	-	-
Peces continentales	<i>Barbus graellsii</i>	<i>Barbus</i>	<i>graellsii</i>	Barbo de Graells	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	-	-	-
Peces continentales	<i>Carassius auratus</i>	<i>Carassius</i>	<i>auratus</i>	Carpin	30TXN04	-	-	-
Peces continentales	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus</i>	<i>carpio</i>	Carpa	30TXN03 30TXN04	-	-	-
Peces continentales	<i>Gobio lozanoi</i>	<i>Gobio</i>	<i>lozanoi</i>	Gobio	30TXN03 30TXN04 30TXN13	-	-	LNERSPE
Peces continentales	<i>Parachondrostoma miegii</i>	<i>Parachondrostoma</i>	<i>miegii</i>	Madrilla	30TXN03 30TXN04	-	-	LNERSPE
Peces continentales	<i>Phoxinus phoxinus</i>	<i>Phoxinus</i>	<i>phoxinus</i>	Chipa	30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Peces continentales	<i>Salmo trutta</i>	<i>Salmo</i>	<i>trutta</i>	Trucha	30TXN04	-	-	-

Tabla 28 Anfibios presentes en el ámbito de estudio

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEALERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Anfibios	<i>Alytes obstetricans</i>	<i>Alytes</i>	<i>obstetricans</i>	Sapo partero común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO V	-
Anfibios	<i>Bufo calamita</i>	<i>Bufo</i>	<i>calamita</i>	Sapo corredor	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO V	-
Anfibios	<i>Discoglossus jeanneae</i>	<i>Discoglossus</i>	<i>jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO II ANEXO V	EP
Anfibios	<i>Hyla arborea</i>	<i>Hyla</i>	<i>arborea</i>	Ranita de San Antón	30TXN02 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO V	De interés especial (catálogo anterior)
Anfibios	<i>Lissotriton helveticus</i>	<i>Lissotriton</i>	<i>helveticus</i>	Tritón palmeado	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	Sensible a la alteración de su hábitat (catálogo anterior)
Anfibios	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	<i>Ichthyosaura</i>	<i>alpestris</i>	Tritón alpino	30TXN12	VU	-	-
Anfibios	<i>Pelodytes punctatus</i>	<i>Pelodytes</i>	<i>punctatus</i>	Sapillo moteado común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Anfibios	<i>Pelophylax perezi</i>	<i>Pelophylax</i>	<i>perezi</i>	Rana común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	ANEXO VI	-
Anfibios	<i>Rana dalmatina</i>	<i>Rana</i>	<i>dalmatina</i>	Rana ágil	30TXN04	VU	ANEXO V	
Anfibios	<i>Rana temporaria</i>	<i>Rana</i>	<i>temporaria</i>	Rana bermeja	30TXN03 30TXN04	LESRPE	ANEXO VI	-
Anfibios	<i>Triturus marmoratus</i>	<i>Triturus</i>	<i>marmoratus</i>	Tritón jaspeado	30TXN03 30TXN04 30TXN13 30TXN14	LESRPE	ANEXO V	
Anfibios	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Salamandra</i>	<i>salamandra</i>	Salamandra	30TXN12	-	-	-

Tabla 29 Reptiles presentes en el ámbito de estudio

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Reptiles	<i>Anguis fragilis</i>	<i>Anguis</i>	<i>fragilis</i>	Lución	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Reptiles	<i>Chalcides striatus</i>	<i>Chalcides</i>	<i>striatus</i>	Eslizón tridáctilo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Reptiles	<i>Coronella austriaca</i>	<i>Coronella</i>	<i>austriaca</i>	Culebra lisa europea	30TXN12	LESRPE	ANEXO V	-
Reptiles	<i>Coronella girondica</i>	<i>Coronella</i>	<i>girondica</i>	Culebra lisa	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Reptiles	<i>Emys orbicularis</i>	<i>Emys</i>	<i>orbicularis</i>	Galápago europeo	¿	LESRPE	ANEXO II ANEXO V	VU Sensible a la alteración de su hábitat (catálogo anterior)
Reptiles	<i>Hierophis viridiflavus</i>	<i>Hierophis</i>	<i>viridiflavus</i>	Culebra verdiamarilla	30TXN04	LESRPE	ANEXO V	-
Reptiles	<i>Lacerta bilineata</i>	<i>Lacerta</i>	<i>bilineata</i>	Lagarto verde	30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Reptiles	<i>Malpolon monspessulanus</i>	<i>Malpolon</i>	<i>monspessulanus</i>	Culebra bastarda	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Reptiles	<i>Mauremys leprosa</i>	<i>Mauremys</i>	<i>leprosa</i>	Galápago leproso	30TXN04	LESRPE	ANEXO II ANEXO V	De interés especial (catálogo anterior)
Reptiles	<i>Natrix maura</i>	<i>Natrix</i>	<i>maura</i>	Culebra viperina	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Reptiles	<i>Natrix natrix</i>	<i>Natrix</i>	<i>natrix</i>	Culebra de collar	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEALERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNERSPE (2019)
Reptiles	<i>Podarcis hispanica</i>	<i>Podarcis</i>	<i>hispanica</i>	Lagartija ibérica	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	<i>Podarcis</i>	<i>muralis</i>	Lagartija roquera	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12	LESRPE	-	-
Reptiles	<i>Psammodromus algirus</i>	<i>Psammodromus</i>	<i>algirus</i>	Lagartija colilarga	30TXN03	LESRPE	-	VU
Reptiles	<i>Rhinechis scalaris</i>	<i>Rhinechis</i>	<i>scalaris</i>	Culebra de escalera	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12	LESRPE	-	-
Reptiles	<i>Tarentola mauritanica</i>	<i>Tarentola</i>	<i>mauritanica</i>	Salamanquesa común	30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Reptiles	<i>Timon lepidus</i>	<i>Timon</i>	<i>lepidus</i>	Lagarto ocelado	30TXN02 30TXN04 30TXN12	LESRPE	-	-
Reptiles	<i>Vipera aspis</i>	<i>Vipera</i>	<i>aspis</i>	Víbora áspid	30TXN03 30TXN12 30TXN13	-	-	-

Tabla 30 Aves presentes en el ámbito de estudio

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEALERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNERSPE (2019)
Aves	<i>Accipiter gentilis</i>	<i>Accipiter</i>	<i>gentilis</i>	Azor común	30TXN04 30TXN12	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Accipiter nisus</i>	<i>Accipiter</i>	<i>nisus</i>	Gavilán común	30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	<i>Acrocephalus</i>	<i>arundinaceus</i>	Carricero tordal	30TXN03 30TXN04	LESRPE	-	-
Aves	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	<i>Acrocephalus</i>	<i>scirpaceus</i>	Carricero común	30TXN03 30TXN04	LESRPE	-	-

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Actitis hypoleucos</i>	<i>Actitis</i>	<i>hypoleucos</i>	Andarrios chico	30TXN03 30TXN12	LESRPE	-	Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Aegithalos caudatus</i>	<i>Aegithalos</i>	<i>caudatus</i>	Mito	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Alauda arvensis</i>	<i>Alauda</i>	<i>arvensis</i>	Alondra común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	LNESRPE
Aves	<i>Alcedo atthis</i>	<i>Alcedo</i>	<i>atthis</i>	Martín pescador	30TXN02 30TXN03 30TXN04	LESRPE	ANEXO IV	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Alectoris rufa</i>	<i>Alectoris</i>	<i>rufa</i>	Perdiz roja	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Anas crecca</i>	<i>Anas</i>	<i>crecca</i>	Cerceta común	30TXN04	-	-	-
Aves	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas</i>	<i>platyrhynchos</i>	Ánade real	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Anthus campestris</i>	<i>Anthus</i>	<i>campestris</i>	Bisbita campestre	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	-
Aves	<i>Anthus trivialis</i>	<i>Anthus</i>	<i>trivialis</i>	Bisbita arbóreo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Apus apus</i>	<i>Apus</i>	<i>apus</i>	Vencejo común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Aquila</i>	<i>chrysaetos</i>	Águila real	30TXN02 30TXN04 30TXN12	LESRPE	ANEXO IV	Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Aquila pennata</i>	<i>Aquila</i>	<i>pennata</i>	Águila calzada	30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Asio otus</i>	<i>Asio</i>	<i>otus</i>	Búho chico	30TXN02 30TXN13	LESRPE	-	-

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Athene noctua</i>	<i>Athene</i>	<i>noctua</i>	Mochuelo	30TXN02 30TXN03	LESRPE	-	-
Aves	<i>Bubo bubo</i>	<i>Bubo</i>	<i>bubo</i>	Búho real	30TXN02 30TXN03 30TXN12	LESRPE	ANEXO IV	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	Garcilla bueyera	30TXN04	LESRPE	-	-
Aves	<i>Buteo buteo</i>	<i>Buteo</i>	<i>buteo</i>	Busardo ratonero	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Caprimulgus europaeus</i>	<i>Caprimulgus</i>	<i>europaeus</i>	Chotacabras europeo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Carduelis</i>	<i>carduelis</i>	Jilguero europeo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Carduelis chloris</i>	<i>Carduelis</i>	<i>chloris</i>	Verderón común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Certhia brachydactyla</i>	<i>Certhia</i>	<i>brachydactyla</i>	Agateador común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Cettia cetti</i>	<i>Cettia</i>	<i>cetti</i>	Cetia ruiseñor	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Charadrius dubius</i>	<i>Charadrius</i>	<i>dubius</i>	Chorlitejo chico	30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Charadrius hiaticula</i>	<i>Charadrius</i>	<i>hiaticula</i>	Chorlitejo grande	30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Cinclus cinclus</i>	<i>Cinclus</i>	<i>cinclus</i>	Mirlo acuático	30TXN04	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Circaetus gallicus</i>	<i>Circaetus</i>	<i>gallicus</i>	Culebrera europea	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	De interés especial (catálogo anterior)

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Circus aeruginosus</i>	<i>Circus</i>	<i>aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	30TXN04	LESRPE	ANEXO IV	Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Circus cyaneus</i>	<i>Circus</i>	<i>cyaneus</i>	Aguilucho pálido	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	VU Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Circus pygargus</i>	<i>Circus</i>	<i>pygargus</i>	Aguilucho cenizo	30TXN02 30TXN03 30TXN13	VU	ANEXO IV	EP Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Cisticola juncidis</i>	<i>Cisticola</i>	<i>juncidis</i>	Buitrón	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	<i>Coccothraustes</i>	<i>coccothraustes</i>	Picogordo común	30TXN02 30TXN12	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Columba livia/domestica</i>	<i>Columba</i>	<i>livia/domestica</i>	Paloma bravía	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12	-	-	-
Aves	<i>Columba oenas</i>	<i>Columba</i>	<i>oenas</i>	Paloma zurita	30TXN02	-	-	-
Aves	<i>Columba palumbus</i>	<i>Columba</i>	<i>palumbus</i>	Ploma torcaz	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Corvus corax</i>	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Corvus corone</i>	<i>Corvus</i>	<i>corone</i>	Corneja	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Corvus monedula</i>	<i>Corvus</i>	<i>monedula</i>	Grajilla	30TXN02 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Coturnix</i>	<i>coturnix</i>	Codorniz	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Cuculus canorus</i>	<i>Cuculus</i>	<i>canorus</i>	Cuco	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Cyanistes caeruleus</i>	<i>Cyanistes</i>	<i>caeruleus</i>	Herrerillo común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Delichon urbicum</i>	<i>Delichon</i>	<i>urbicum</i>	Avión común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Dendrocopos major</i>	<i>Dendrocopos</i>	<i>major</i>	Pico picapinos	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Dendrocopos minor</i>	<i>Dendrocopos</i>	<i>minor</i>	Pico menor	30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Dryocopus martius</i>	<i>Dryocopus</i>	<i>martius</i>	Pito negro	30TXN12	LESRPE	ANEXO IV	Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Emberiza cia</i>	<i>Emberiza</i>	<i>cia</i>	Escribano montesino	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Emberiza cirius</i>	<i>Emberiza</i>	<i>cirius</i>	Escribano soteño	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Emberiza hortulana</i>	<i>Emberiza</i>	<i>hortulana</i>	Escribano hortelano	30TXN02 30TXN03 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	-
Aves	<i>Emberiza</i>	<i>Emberiza</i>	<i>schoeniclus</i>	Escribano palustre	30TXN04	LESRPE	-	-
Aves	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Erithacus</i>	<i>rubecula</i>	Petirrojo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>	Halcón peregrino	30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Falco subbuteo</i>	<i>Falco</i>	<i>subbuteo</i>	Alcotán	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Falco</i>	<i>tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Fringilla</i>	<i>coelebs</i>	Pinzón vulgar	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Fulica atra</i>	<i>Fulica</i>	<i>atra</i>	Focha común	30TXN04 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Galerida cristata</i>	<i>Galerida</i>	<i>cristata</i>	Cogujada común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Gallinula chloropus</i>	<i>Gallinula</i>	<i>chloropus</i>	Gallineta de agua	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Garrulus glandarius</i>	<i>Garrulus</i>	<i>glandarius</i>	Arrendajo	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Gyps fulvus</i>	<i>Gyps</i>	<i>fulvus</i>	Buitre leonado	30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Himantopus himantopus</i>	<i>Himantopus</i>	<i>himantopus</i>	Cigüeñuela común	30TXN04	LESRPE	-	-
Aves	<i>Hippolais polyglotta</i>	<i>Hippolais</i>	<i>polyglotta</i>	Zarcero común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Jynx torquilla</i>	<i>Jynx</i>	<i>torquilla</i>	Torcecuello	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Lanius collurio</i>	<i>Lanius</i>	<i>collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	VU
Aves	<i>Lanius excubitor</i>	<i>Lanius</i>	<i>excubitor</i>	Alcaudón real norteño	30TXN02 30TXN12 30TXN13	-	-	-

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Lanius senator</i>	<i>Lanius</i>	<i>senator</i>	Alcaudón común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Linaria cannabina</i>	<i>Linaria</i>	<i>cannabina</i>	Pardillo común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Lophophanes cristatus</i>	<i>Lophophanes</i>	<i>cristatus</i>	Herrerillo capuchino	30TXN12	LESRPE	-	-
Aves	<i>Loxia curvirostra</i>	<i>Loxia</i>	<i>curvirostra</i>	Piquituerto	30TXN02 30TXN03 30TXN12	LESRPE	-	-
Aves	<i>Lullula arborea</i>	<i>Lullula</i>	<i>arborea</i>	Alondra totovía	30TXN02 30TXN03 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Luscinia</i>	<i>megarhynchos</i>	Ruiseñor común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Luscinia svecica</i>	<i>Luscinia</i>	<i>svecica</i>	Pechiazul	30TXN04	LESRPE	-	-
Aves	<i>Merops apiaster</i>	<i>Merops</i>	<i>apiaster</i>	Abejaruco	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Miliaria calandra</i>	<i>Miliaria</i>	<i>calandra</i>	Triguero	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Milvus migrans</i>	<i>Milvus</i>	<i>migrans</i>	Milano negro	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	-
Aves	<i>Milvus milvus</i>	<i>Milvus</i>	<i>milvus</i>	Milano real	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	EN	ANEXO IV	Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Monticola saxatilis</i>	<i>Monticola</i>	<i>saxatilis</i>	Roquero rojo	30TXN02 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Monticola solitarius</i>	<i>Monticola</i>	<i>solitarius</i>	Roquero solitario	30TXN12	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Motacilla alba</i>	<i>Motacilla</i>	<i>alba</i>	Lavandera blanca	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Motacilla cinerea</i>	<i>Motacilla</i>	<i>cinerea</i>	Lavandera cascadeña	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Motacilla flava</i>	<i>Motacilla</i>	<i>flava</i>	Lavandera boyera	30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Myiopsitta monachus</i>	<i>Myiopsitta</i>	<i>monachus</i>	Cotorra argentina	30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Muscicapa striata</i>	<i>Muscicapa</i>	<i>striata</i>	Papamoscas gris	30TXN02 30TXN04	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Neophron percnopterus</i>	<i>Neophron</i>	<i>percnopterus</i>	Alimoche común	30TXN12 30TXN13	VU	ANEXO IV	VU (catálogo anterior)
Aves	<i>Oenanthe hispanica</i>	<i>Oenanthe</i>	<i>hispanica</i>	Collalba rubia	30TXN02 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Oenanthe oenanthe</i>	<i>Oenanthe</i>	<i>oenanthe</i>	Collalba gris	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Oriolus oriolus</i>	<i>Oriolus</i>	<i>oriolus</i>	Oropéndola	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Otus scops</i>	<i>Otus</i>	<i>scops</i>	Autillo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Parus major</i>	<i>Parus</i>	<i>major</i>	Carbonero común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Passer domesticus</i>	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Gorrión común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Passer montanus</i>	<i>Passer</i>	<i>montanus</i>	Gorrión molinero	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	-	-	LNESRPE

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Periparus ater</i>	<i>Periparus</i>	<i>ater</i>	Carbonero garrapinos	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Pernis apivorus</i>	<i>Pernis</i>	<i>apivorus</i>	Abejero europeo	30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Petronia petronia</i>	<i>Petronia</i>	<i>petronia</i>	Gorrión chillón	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Phoenicurus ochruros</i>	<i>Phoenicurus</i>	<i>ochruros</i>	Colirrojo tizón	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Phylloscopus bonelli</i>	<i>Phylloscopus</i>	<i>bonelli</i>	Mosquitero papialbo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	<i>Phylloscopus</i>	<i>collybita/ibericus</i>	Mosquitero común/Mosquitero ibérico	30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Pica pica</i>	<i>Pica</i>	<i>pica</i>	Urraca	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Picus viridis</i>	<i>Picus</i>	<i>viridis</i>	Pito real	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Podiceps cristatus</i>	<i>Podiceps</i>	<i>cristatus</i>	Somormujo lavanco	30TXN12	LESRPE	-	Sensible a la alteración de su hábitat (catálogo anterior)
Aves	<i>Poecile palustris</i>	<i>Poecile</i>	<i>palustris</i>	Carbonero palustre	30TXN12	LESRPE	-	-
Aves	<i>Prunella modularis</i>	<i>Prunella</i>	<i>modularis</i>	Acentor común	30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	<i>Ptyonoprogne</i>	<i>rupestris</i>	Avión roquero	30TXN04 30TXN12	LESRPE	-	-
Aves	<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	<i>Pyrrhonorax</i>	<i>pyrrhonorax</i>	Chova piquirroja	30TXN02 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	<i>Pyrrhula</i>	<i>pyrrhula</i>	Camachuelo común	30TXN12	LESRPE	-	-

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Rallus aquaticus</i>	<i>Rallus</i>	<i>aquaticus</i>	Rascón europeo	30TXN04 30TXN12	-	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Regulus ignicapilla</i>	<i>Regulus</i>	<i>ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Remiz pendulinus</i>	<i>Remiz</i>	<i>pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo	30TXN02 30TXN03	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Riparia riparia</i>	<i>Riparia</i>	<i>riparia</i>	Avión zapador	30TXN04		-	Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Saxicola torquatus</i>	<i>Saxicola</i>	<i>torquatus</i>	Tarabilla europea	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Serinus serinus</i>	<i>Serinus</i>	<i>serinus</i>	Verdecillo	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Sitta europaea</i>	<i>Sitta</i>	<i>europaea</i>	Trepador azul	30TXN04 30TXN12	LESRPE	-	-
Aves	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Streptopelia</i>	<i>decaocto</i>	Tórtola turca	30TXN02 30TXN03 30TXN04	-	-	-
Aves	<i>Streptopelia turtur</i>	<i>Streptopelia</i>	<i>turtur</i>	Tórtola europea	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Strix aluco</i>	<i>Strix</i>	<i>aluco</i>	Cárabo	30TXN02 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Sturnus unicolor</i>	<i>Sturnus</i>	<i>unicolor</i>	Estornino negro	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Sturnus vulgaris</i>	<i>Sturnus</i>	<i>vulgaris</i>	Estornino pinto	30TXN04	-	-	-
Aves	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Sylvia</i>	<i>atricapilla</i>	Curruca capirota	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Sylvia borin</i>	<i>Sylvia</i>	<i>borin</i>	Curruca mosquitera	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LESRPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Aves	<i>Sylvia cantillans</i>	<i>Sylvia</i>	<i>cantillans</i>	Curruca carrasqueña	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Sylvia communis</i>	<i>Sylvia</i>	<i>communis</i>	Curruca zarcera	30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Sylvia hortensis</i>	<i>Sylvia</i>	<i>hortensis</i>	Curruca mirlona	30TXN02 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Sylvia melanocephala</i>	<i>Sylvia</i>	<i>melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	30TXN02 30TXN03	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Aves	<i>Sylvia undata</i>	<i>Sylvia</i>	<i>undata</i>	Curruca rabilarga	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO IV	-
Aves	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	<i>Tachybaptus</i>	<i>ruficollis</i>	Zampullín común	30TXN03	LESRPE	-	Vulnerable (catálogo anterior)
Aves	<i>Troglodytes troglodytes</i>	<i>Troglodytes</i>	<i>troglodytes</i>	Chochín	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Tringa ochropus</i>	<i>Tringa</i>	<i>ochropus</i>	Andarríos grande	30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Turdus merula</i>	<i>Turdus</i>	<i>merula</i>	Mirlo común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Turdus philomelos</i>	<i>Turdus</i>	<i>philomelos</i>	Zorzal común	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Turdus viscivorus</i>	<i>Turdus</i>	<i>viscivorus</i>	Zorzal charlo	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	-	-	-
Aves	<i>Tyto alba</i>	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	Lechuza común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	-
Aves	<i>Upupa epops</i>	<i>Upupa</i>	<i>epops</i>	Abubilla	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12	LESRPE	-	-

Tabla 31 Mamíferos presentes en el ámbito de estudio

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Mamíferos	<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Apodemus</i>	<i>sylvaticus</i>	Ratón de campo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Arvicola sapidus</i>	<i>Arvicola</i>	<i>sapidus</i>	Rata de agua	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	VU
Mamíferos	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Capreolus</i>	<i>capreolus</i>	Corzo	30TXN04 30TXN12	-	-	
Mamíferos	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Cervus</i>	<i>elaphus</i>	Ciervo	30TXN12	-	-	
Mamíferos	<i>Crocidura russula</i>	<i>Crocidura</i>	<i>russula</i>	Musaraña gris	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Eliomys quercinus</i>	<i>Eliomys</i>	<i>quercinus</i>	Lirón careto	30TXN02	-	-	
Mamíferos	<i>Erinaceus europaeus</i>	<i>Erinaceus</i>	<i>europaeus</i>	Erizo europeo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Felis silvestris</i>	<i>Felis</i>	<i>silvestris</i>	Gato montés	30TXN02 30TXN03 30TXN12	LESRPE	ANEXO V	De interés especial (catálogo anterior)
Mamíferos	<i>Genetta genetta</i>	<i>Genetta</i>	<i>genetta</i>	Gineta	30TXN03	-	ANEXO VI	
Mamíferos	<i>Lepus europaeus</i>	<i>Lepus</i>	<i>europaeus</i>	Liebre europea	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Lutra lutra</i>	<i>Lutra</i>	<i>lutra</i>	Nutria paleártica	30TXN04	LESRPE	ANEXO II	En peligro de extinción (catálogo anterior)

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Mamíferos	<i>Meles meles</i>	<i>Meles</i>	<i>meles</i>	Tejón	30TXN02 30TXN03	-	-	
Mamíferos	<i>Microtus agrestis</i>	<i>Microtus</i>	<i>agrestis</i>	Topillo agreste	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	<i>Microtus</i>	<i>duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Microtus gerbei</i>	<i>Microtus</i>	<i>gerbei</i>	Topillo pirenaico	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Microtus lusitanicus</i>	<i>Microtus</i>	<i>lusitanicus</i>	Topillo lusitano	30TXN04	-	-	
Mamíferos	<i>Mus musculus</i>	<i>Mus</i>	<i>musculus</i>	Ratón casero	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Mus spretus</i>	<i>Mus</i>	<i>spretus</i>	Ratón moruno	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Mustela nivalis</i>	<i>Mustela</i>	<i>nivalis</i>	Comadreja común	30TXN02	-	-	LNESRPE
Mamíferos	<i>Mustela lutreola</i>	<i>Mustela</i>	<i>lutreola</i>	Visón europeo	30TXN03 30TXN04 30TXN13	EN	ANEXO II (prioritaria)	Vulnerable (catálogo anterior)
Mamíferos	<i>Myodes glareolus</i>	<i>Myodes</i>	<i>glareolus</i>	Topillo rojo	30TXN04	-	-	
Mamíferos	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis</i>	<i>emarginatus</i>	Murciélago ratonero pardo	30TXN12	VU	ANEXO II	
Mamíferos	<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis</i>	<i>myotis</i>	Murciélago ratonero grande	30TXN12	VU	ANEXO II	EP De interés especial (catálogo anterior)
Mamíferos	<i>Neomys anomalus</i>	<i>Neomys</i>	<i>anomalus</i>	Musgaño de Cabrera	30TXN02 30TXN03 30TXN04	-	-	

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Mamíferos	<i>Neomys fodiens</i>	<i>Neomys</i>	<i>fodiens</i>	Musgaño patiblanco	30TXN04	-	-	
Mamíferos	<i>Nyctalus leisleri</i>	<i>Nyctalus</i>	<i>leisleri</i>	Nóctulo pequeño	30TXN13	LESRPE	-	
Mamíferos	<i>Nyctalus noctula</i>	<i>Nyctalus</i>	<i>noctula</i>	Nóctulo común	30TXN03 30TXN04 30TXN13	VU	-	EP
Mamíferos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Oryctolagus</i>	<i>cuniculus</i>	Conejo	30TXN03	-	-	
Mamíferos	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	<i>Pipistrellus</i>	<i>kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	
Mamíferos	<i>Pipistrellus nathusii</i>	<i>Pipistrellus</i>	<i>nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Mamíferos	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Pipistrellus</i>	<i>pipistrellus</i>	Murciélago común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	
Mamíferos	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	<i>Pipistrellus</i>	<i>pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	-	
Mamíferos	<i>Plecotus austriacus</i>	<i>Plecotus</i>	<i>austriacus</i>	Murciélago orejudo gris	30TXN04 30TXN12	LESRPE	-	De interés especial (catálogo anterior)
Mamíferos	<i>Rattus norvegicus</i>	<i>Rattus</i>	<i>norvegicus</i>	Rata común	30TXN02 30TXN03 30TXN04 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	30TXN04 30TXN12 30TXN13	LESRPE	ANEXO II	Vulnerable (catálogo anterior)
Mamíferos	<i>Sciurus vulgaris</i>	<i>Sciurus</i>	<i>vulgaris</i>	Ardilla roja	30TXN04	-	-	
Mamíferos	<i>Sorex coronatus</i>	<i>Sorex</i>	<i>coronatus</i>	Musaraña tricolor	30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Sorex minutus</i>	<i>Sorex</i>	<i>minutus</i>	Musaraña enana	30TXN04 30TXN13	-	-	

GRUPO	NOMBRE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CUTM10X10	CEEA-LERSPE (2022)	ANEJOS LEY 42/2007	CEAN-LNESRPE (2019)
Mamíferos	<i>Suncus etruscus</i>	<i>Suncus</i>	<i>etruscus</i>	Musgaño enano	30TXN04 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Sus scrofa</i>	<i>Sus</i>	<i>scrofa</i>	Jabalí	30TXN02 30TXN03 30TXN12 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Tadarida teniotis</i>	<i>Tadarida</i>	<i>teniotis</i>	Murciélago rabudo	30TXN02 30TXN03 30TXN12	LESRPE	-	
Mamíferos	<i>Talpa europaea</i>	<i>Talpa</i>	<i>europaea</i>	Topo europeo	30TXN02 30TXN03 30TXN13	-	-	
Mamíferos	<i>Vulpes vulpes</i>	<i>Vulpes</i>	<i>vulpes</i>	Zorro común	30TXN03 30TXN13	-	-	

4.7.2.- Especies de fauna presentes más relevantes

A continuación, se destacan las principales especies presentes en el ámbito de estudio más directamente afectado por el proyecto, dado su carácter de especies amenazadas y su interés como especies con alto valor de conservación.

Las especies o grupos de especies que se consideran especialmente relevantes a los efectos del presente Estudio de Impacto Ambiental son las siguientes:

- Anfibios: rana de San Antonio (*Hyla arborea*), rana ágil (*Rana dalmatina*), sapo partero común (*Alytes obstetricans*), sapo corredor (*Bufo calamita*), sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*)
- Galápago europeo (*Emys orbicularis*)
- Martín pescador (*Alcedo atthis*)
- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)
- Milano real (*Milvus milvus*)
- Visón europeo (*Mustela lutreola*)
- Nutria (*Lutra lutra*)

Debe destacarse que en gran medida, se trata de especies vinculadas a los medios acuáticos, informando de la importancia que en el área de estudio presentan las corrientes fluviales y algunas zonas húmedas.

Anfibios: rana de San Antonio (*Hyla arborea*), sapo partero común (*Alytes obstetricans*), sapo corredor (*Bufo calamita*), sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*)

En el ámbito de estudio aparecen en torno a una docena de especies de anfibios. Algunos de ellos presentan una especial relevancia debido a su estatus legal y a su vinculación con el ámbito directamente afectado por el proyecto analizado:

- Rana de San Antonio (*Hyla arborea*). Incluida en el LESRPE (estatal) y en el Anexo V de la Ley 42/2007.
- Sapo partero común (*Alytes obstetricans*). Incluida en el LESRPE (estatal) y en el Anexo V de la Ley 42/2007.
- Sapo corredor (*Bufo calamita*). Incluida en el LESRPE (estatal) y en el Anexo V de la Ley 42/2007.
- Sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*). Incluida en el LESRPE (estatal) y en los Anexos II y V de la Ley 42/2007.

Otras especies con elevado interés de conservación se encuentran asociados a biotopos ajenos al ámbito más directamente afectado por el proyecto (caso de la rana ágil -*Rana dalmatina*-, vinculada a robledales cantábricos y subcantábricos).

Las especies señaladas se encuentran estrechamente ligadas a los ecosistemas de agua dulce presentes en el ámbito de estudio (riberas fluviales, balsas, charcas, cunetas, vaguadas).

A partir de la información recogida en el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (2002) se tienen algunas características relevantes en cuanto a los requerimientos ecológicos de cada una de estas especies:

La rana de San Antonio (*Hyla arborea*) precisa de hábitats húmedos y con vegetación abundante aunque se encuentra ocasionalmente en algunas parameras. Durante el día los adultos se refugian en carrizales, juncos, y vegetación densa en proximidad de zonas con masas de agua permanentes (ríos, lagunas, prados húmedos, etc.). Su distribución puede estar disminuyendo en las zonas más secas de Iberia por destrucción o alteración de sus lugares de reproducción. Su conservación depende de la disponibilidad y calidad de los puntos de agua y de la vegetación de ribera. Las poblaciones del sureste y suroeste ibéricas pueden estar muy aisladas, por lo que son más vulnerables.

El sapo partero común (*Alytes obstetricans*) se distribuye principalmente por zonas de alta pluviosidad. En zonas menos lluviosas aparece fundamentalmente en sistemas montañosos o en zonas con sustratos impermeables, pero también de forma relictica en zonas secas y en ocasiones semiáridas. En cualquier caso, su largo desarrollo larvario condiciona su presencia a zonas con puntos de agua de larga duración, muchas veces de origen antrópico, como pilones, fuentes o albercas de riego. Ocupa por tanto multitud de hábitats, tanto en terrenos silíceos, calizos o arcillosos, desde áreas de montaña o encinares hasta zonas de cultivo, huertas o áreas urbanas. La especie es altamente tolerante a las alteraciones del medio, colonizando incluso zonas recién alteradas.

El sapo corredor (*Bufo calamita*) es una especie con una gran plasticidad ecológica aunque presenta problemas de conservación similares a los de otras especies. Las poblaciones con mayor riesgo de extinción serían aquellas que ocupan áreas muy humanizadas con una fuerte fragmentación de hábitats. El tamaño de sus poblaciones puede sufrir claras fluctuaciones anuales, pudiendo pasar varios años sin reclutamiento de juveniles debido a periodos de sequía prolongada. En general, existe una fuerte dependencia para el mantenimiento de las poblaciones de la incorporación de migrantes procedentes de áreas reproductivas adyacentes; por tanto, la conservación de una sola unidad de hábitat reproductiva se hace en este sentido ineficaz. La destrucción de sus hábitats de reproducción temporales y otras causas como atropello en carreteras, están ocasionando la disminución de sus poblaciones.

El sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*) está presente en sustratos calizos o yesíferos, en general en zonas abiertas o en las proximidades de pinares o sabinares. Como *D. galganoi*, suele ocupar masas de agua estancada de escasa entidad, si bien en este caso la menor disponibilidad de agua que caracteriza las áreas donde está presente *D. jeanneae* los hace depender más de los medios de reproducción artificiales, especialmente fuentes, albercas, acequias o abrevaderos. También se encuentran en manantiales y cursos de agua de escasa entidad y casi siempre temporales.

Finalmente, el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*) coloniza todo tipo de ambientes acuáticos, normalmente con poca corriente, tanto permanentes como temporales, incluyendo balsas, charcas, lagunas, pozos, abrevaderos, fuentes y arroyos o remansos de agua y lagunas de alta montaña. Suele ocupar zonas con vegetación acuática en las áreas donde se reproduce, ya que protege los huevos dentro de hojas dobladas. El estado de sus poblaciones puede considerarse en general relativamente satisfactorio, especialmente en la mitad occidental de su distribución. Las poblaciones más amenazadas son las del Valle del Ebro, las del sur del Sistema Central y las de la costa gallega, cantábrica y catalana por la rápida pérdida de sus lugares de puesta y la progresiva destrucción de su hábitat debido a la expansión del urbanismo y prácticas agrícolas no adecuadas (uso abusivo de pesticidas y de fertilizantes, entre otros).

Galápago europeo (*Emys orbicularis*)

Existen áreas en las que el hábitat cumple las características necesarias para el mantenimiento de la especie tales como los cauces de los ríos Arga y Elorz, considerando por tanto su presencia puede ser probable.

Como recoge la Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles, la especie ocupa todo tipo de masas de agua, con preferencia por aquellas con escasa o nula corriente y abundante cobertura vegetal, tanto perimetral como acuática. En la Península Ibérica habita desde el nivel del mar hasta 1.050 m de altitud (Segurado et al., 2005). Puede ocupar medios artificiales, aunque parece presentar menos tolerancia a la contaminación que el galápago leproso, así como unos requerimientos más específicos que esta especie (Keller et al., 1995; Albert y Gómez Serrano, 2000; Gómez-Cantarino y Lizana, 2000; Segurado y Araujo, 2004; Segurado y Kunin, 2005).

El galápago europeo tiene una dieta oportunista, en la que predomina el componente animal pero incluye también plantas (Fritz, 2001). A la especie se la ha visto comiendo cangrejos americanos (*Procambarus clarkii*) y pequeños gasterópodos (Fritz et al., 1996), aunque el 30% de la biomasa animal en la dieta se puede componer de pequeños invertebrados (Gómez-Mestre y Keller, 2003). Se ha comprobado que la

alimentación de la especie se basa en primavera en invertebrados, produciéndose un cambio en verano hacia una mayor utilización de materia vegetal como alimento. En experimentos realizados en cautividad sobre depredación de larvas de anuros (*Bufo calamita*, *Hyla meridionalis*, *Pelobates cultripes* y *Rana perezii*), *Emys orbicularis* muestra tasas de consumo de renacuajos más altas que las de *Mauremys leprosa* y depreda incluso sobre aquellas especies que presentan tamaños mínimos (Gómez-Mestre y Keller, 2003).

Los cortejos comienzan tan pronto los animales despiertan de la hibernación, posteriormente, al comenzar las lluvias otoñales puede producirse otro periodo de cortejos. La aparición de hembras con huevos varía mucho entre las distintas poblaciones ibéricas; en poblaciones gallegas no se observan hembras con huevos por palpación antes de la segunda quincena de junio (Segurado et al., 2005). Sin embargo en Doñana (Keller, 1997) observó hembras con huevos desde la segunda mitad de abril hasta julio, en mayores proporciones entre el final de mayo y julio. Esto se correspondería con el diferente patrón reproductivo, ya que las poblaciones gallegas sólo realizan una puesta a mediados de julio (Segurado et al., 2005), mientras que las poblaciones de Doñana podrían llegar a realizar tres puestas entre mayo y julio (Keller, 1997).

A pesar de la amplia presencia del galápago europeo en toda España, la mayoría de sus poblaciones están en declive o seriamente amenazadas, siendo varios los factores que condicionan su regresión y posterior extinción. Las amenazas más importantes son la destrucción, alteración y contaminación de los medios acuáticos y la captura ilegal para su destino como mascotas domésticas. También pueden ser víctimas de la pesca con caña o capturadas en redes cangrejeras, en las que suelen terminar ahogadas. Esto se debe al uso de redes cerradas, prohibidas por la legislación, ya que suponen un peligro para galápagos y para un gran número de vertebrados acuáticos”.

Por otro lado, la liberación de especies alóctonas o exóticas, especialmente el galápago americano o tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*), se está

convirtiendo en un grave problema para los autóctonos, que sufren la competencia directa de estas especies invasoras, lo que influye en su tasa de supervivencia.

Como se ha señalado, no se conoce la distribución y el tamaño de las poblaciones presentes en el área de estudio, sin bien se considera que es probable que la especie se encuentre presente.

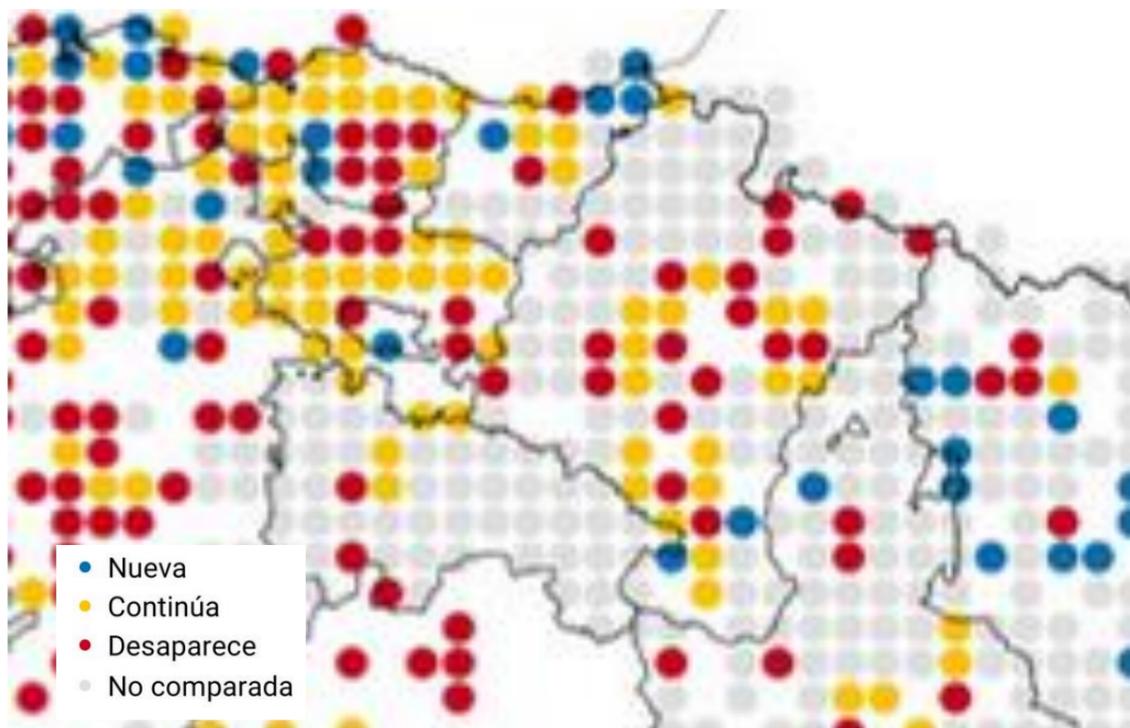
Martín pescador (*Alcedo atthis*)

La especie se encuentra incluida en el LESRPE (estatal) y en el Anexo IV de la Ley 42/2007. En Navarra figura como “De interés especial” en el anterior Catálogo autonómico de especies amenazadas. El Libro Rojo de las Aves de España (SEOBirdLife, 2021) califica su situación como de “En Peligro”, informando de un declive generalizado de la especie en España. Aunque presenta un área de distribución muy amplia, está muy ligada a la existencia de cursos fluviales y masas de agua permanentes, más o menos bien conservadas.

Entre las amenazas de la especie se señalan la transformación y pérdida de hábitat (degradación de los ecosistemas fluviales; el martín pescador tiende a asentarse en los tramos de ríos menos artificiales y mejor conservados), el desarrollo urbanístico y de infraestructuras lineales, la contaminación, la caza ilegal, las molestias humanas o los efectos asociados al cambio climático.

En el ámbito de estudio la especie se encontraría presente en el río Arga, siendo menos habitual en los restantes ríos de la red fluvial, en algunos de los cuales habría desaparecido en los últimos años.

Figura 31. Distribución del martín pescador en la Península Ibérica

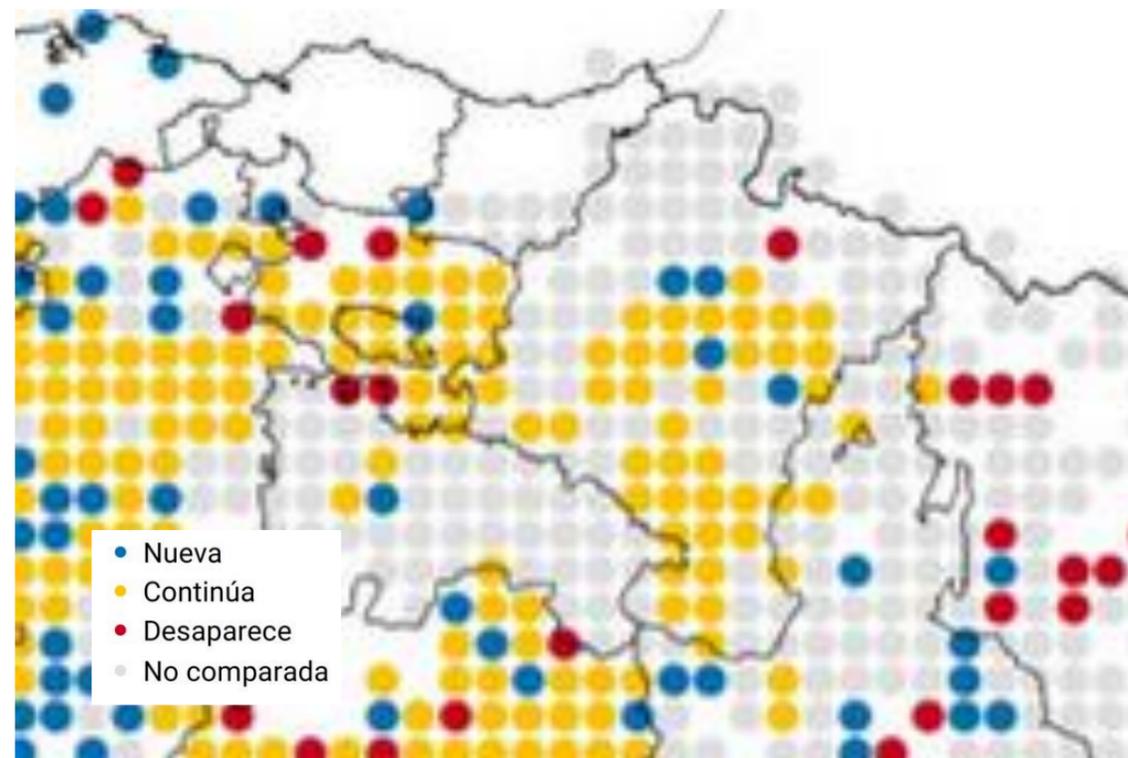


Fuente: Atlas de las aves de España, SEOBirdLife <https://atlasaves.seo.org/>

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

El aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) figura como especie “Vulnerable” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en el Anexo IV de la Ley 42/2007 y como “En peligro de extinción” en el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra. El Libro Rojo de las Aves de España (SEOBirdLife, 2021), que califica su situación en España como “Vulnerable”, señala entre las principales amenazas de esta especie la transformación del hábitat y gestión agraria (destacando además que, al ser una rapaz que anida en el suelo, la principal amenaza para la especie en las zonas en las que se reproduce en cultivos cerealistas se encuentra en el momento de la cosecha agrícola del cereal, que al ocurrir antes del vuelo de los pollos produce un alto porcentaje de mortalidad en huevos y pollos), la pérdida de hábitats y mortalidad por tendidos eléctricos o aerogeneradores, la mortalidad por consumo de sustancias tóxicas o la ausencia de planes de conservación de la especie.

Figura 32. Distribución del aguilucho cenizo en la Península Ibérica



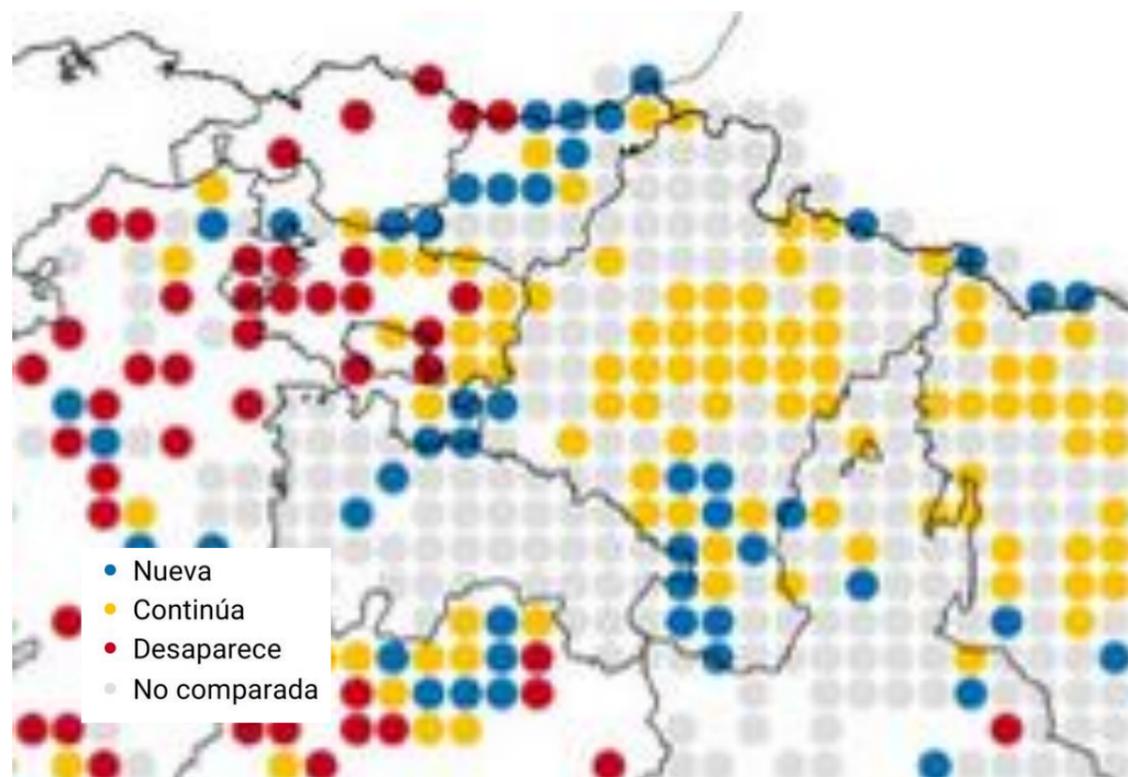
Fuente: Atlas de las aves de España, SEOBirdLife <https://atlasaves.seo.org/>

La especie se encuentra presente en las campiñas cerealistas en secano del ámbito de estudio, donde presenta una población reproductora, presente en primavera y verano.

Milano real (*Milvus milvus*)

El milano real (*Milvus milvus*) figura como especie “En peligro” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Anexo IV de la Ley 42/2007. También como “Vulnerable” en el anterior Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra. El Libro Rojo de las Aves de España (SEOBirdLife, 2021) califica su situación en España como “En peligro”.

Figura 33. Distribución del milano real en la Península Ibérica



Fuente: Atlas de las aves de España, SEOBirdLife <https://atlasaves.seo.org/>

Entre las amenazas que afectan a esta especie se señalan el envenenamiento, las colisiones y electrocuciones, los atropellos, la caza ilegal, la alteración de su hábitat, la depredación y competencia con otras especies, la disponibilidad de presas (el problema del conejo), los problemas asociados a los hábitos carroñeros y el cambio climático.

La población navarra de esta especie tiene carácter reproductor, ocupando un amplio territorio autonómico. En la cuenca de Pamplona la especie se encuentra presente, nidificando en los espacios arbolados próximos de cierta entidad y desarrollando su actividad de campeo en los terrenos agrícolas.

Visión europeo (*Mustela lutreola*)

El visón europeo (*Mustela lutreola*) figura como especie “En peligro” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Anexo II, con carácter prioritario, de la Ley 42/2007. Además, figura como especie “Vulnerable” en el anterior Catálogo navarro de especies amenazadas. Se trata, por tanto, de la especie con una categorización de amenaza más relevante, pudiendo ser, además, directamente afectada por el proyecto.

Conforme al Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España, sus principales efectivos en nuestro país se asientan en el curso alto del río Ebro y algunos de sus principales afluentes (Oca, Bayas, Zadorra, Tirón, Najerilla, Iregua, Leza, Cidacos, Alhama, Odrón-Linares, Ega, Arga y Aragón). Poblaciones menores y más fragmentadas se sitúan en las cuencas cantábricas vasco-navarras y burgalesas (Nervión-Ibaizabal, Oka-Golako, Lea, Oria, Urumea y Bidasoa). Puntualmente, penetra en ríos de la cuenca del Duero.

En los últimos años se ha confirmado la presencia de la especie en los principales cauces del ámbito de estudio, especialmente en el río Arga. Incluso en plena ciudad de Pamplona la especie está presente (en el año 2017 se localizó un ejemplar en los jardines de La Taconera de la ciudad). Únicamente en los cauces de menor entidad y con peores características (sin vegetación, degradados...) la especie se encontraría ausente.

Gracias a los estudios de radioseguimiento (J. C. Ceña y colaboradores), se sabe que las necesidades espaciales de esta especie son considerables. Por ejemplo, el área de campeo media definida para los machos fue cercana a los 10 Kms de río, lo que supone una superficie de unas 90 Has y la media para las hembras fue de 4'5 Kms lo que supone más de 30 has.

Además, estos estudios de radioseguimiento han demostrado que el comportamiento de los visones europeos es como individuos residentes, es decir, sus áreas de campeo son estables y se mantienen en el tiempo, aunque estacionalmente su tamaño puede variar siendo superior en otoño e invierno. También se ha observado que el tamaño de las áreas de campeo varía en función de la densidad de sus poblaciones,

especialmente en el caso de las hembras. Así, en cuencas fluviales con una alta densidad poblacional, el tamaño de las áreas de campeo es menor que en cuencas con baja densidad.

En lo que se refiere a la organización espacial, tanto machos como hembras son territoriales, es decir, mantienen dominios vitales exclusivos, defendiéndolos de otros ejemplares del mismo sexo. Los machos establecen sus áreas de campeo, de forma sucesiva, a lo largo de todo el cauce fluvial, mientras que las hembras sólo se establecen en determinados tramos de río. Las áreas de campeo de los machos tienden a incluir, de forma total o parcial, las de varias hembras (entre 0 y 5), por lo que la densidad de población presente en cada cuenca es fuertemente dependiente del número de hembras residentes

El visón europeo, dentro de su área de distribución y a una escala grosera, selecciona favorablemente los ríos de tamaño medio o pequeño. A una escala más fina, se ha comprobado que dentro de este tipo de ríos, selecciona, preferentemente, tramos de corriente lenta, con múltiples cauces de pequeño tamaño, madres e islas, en los que exista una elevada cobertura vegetal, especialmente en el estrato arbustivo, en márgenes y orillas. Esta selección es muy patente en el caso de las hembras y de forma variabilidad genética, siendo por tanto muy vulnerable ante cualquier evento (deriva genética).

La pérdida y destrucción del hábitat, en forma de desecación de masas de agua, de canalización de ríos, de construcción de escolleras y muros, de destrucción de la vegetación fluvial y de los bosques de ribera de nuestros ríos, son una constante que le afecta muy negativamente. Con estas actuaciones, el visón europeo pierde constantemente áreas de refugio, de alimentación y de reproducción. La contaminación del agua con PCBs (procedentes de papeleras) y metales pesados (procedentes de zonas industriales y urbanas) puede producir deficiencias en la reproducción y en el posterior crecimiento y desarrollo de los jóvenes.

Los atropellos de visones son cada vez más frecuentes, debido a la mejora de las carreteras, al aumento del parque automovilístico, al aumento de la velocidad media

y a la escasa concienciación de este problema, que impide afrontarlo de forma adecuada.

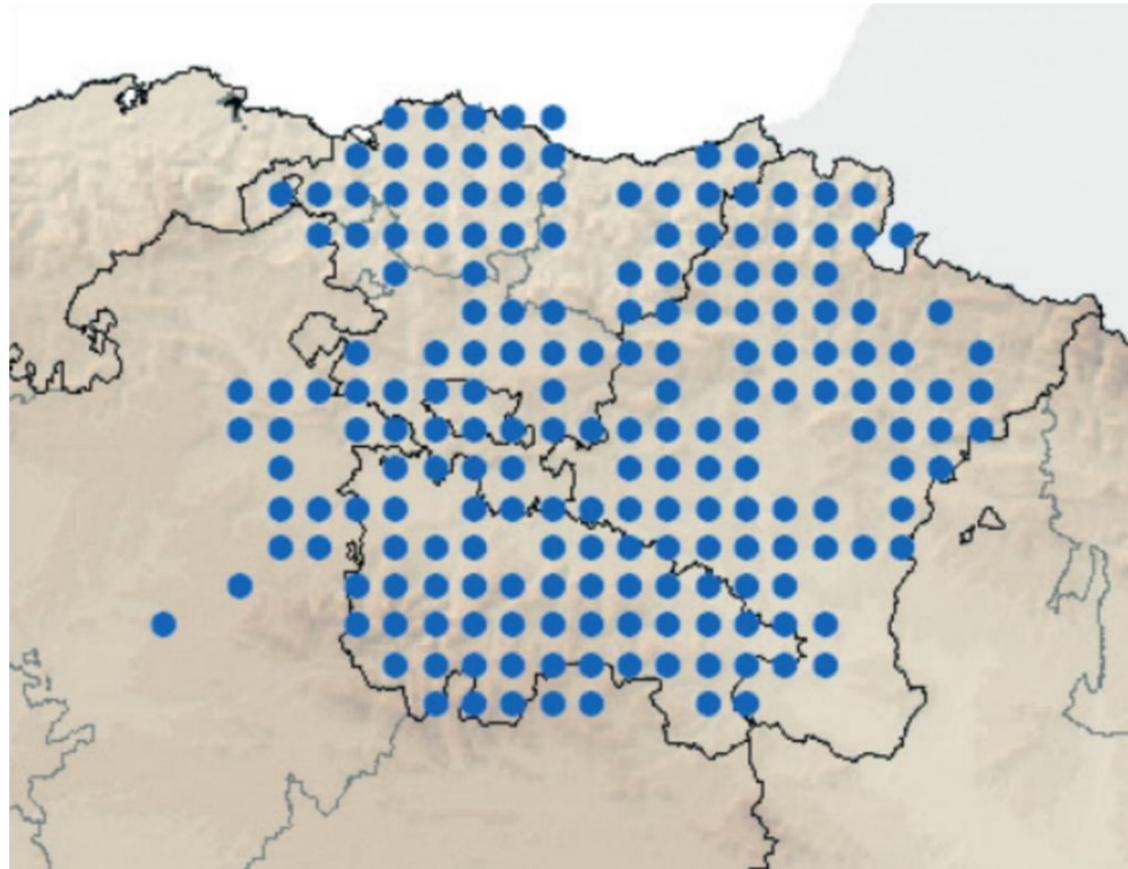
Los ahogamientos en centrales hidroeléctricas y los aplastamientos cuando se destruyen márgenes de río también provocan muertes directas. Estas son las causas antrópicas más frecuentes de mortalidad. Las capturas y muertes por trampeo son parte del pasado.

El visón americano (*Neovison vison*), escapado de las granjas peleteras, es un competidor del visón europeo. Su convergencia ecológica en cuanto a hábitat, refugio y alimento, su mayor tamaño, agresividad, capacidad reproductora, plasticidad ecológica y adaptación a la presencia del hombre le permiten invadir rápidamente los ecosistemas fluviales y desplazar de forma directa o indirecta al visón europeo. El periodo de convivencia de las dos especies en el mismo sistema fluvial es corto y siempre acaba con la desaparición del visón europeo.

Existen varias poblaciones (Palencia-Burgos-Soria, Cantabria, Teruel- Castellón, SO de Francia y Cataluña) de visón americano rodeando el área de distribución del visón europeo, lo que supone un peligro a corto y medio plazo para su supervivencia en la cuenca del Ebro y en las cabeceras de la cuenca del Duero.

Además, existen pequeñas (centro de Álava) o incipientes (ríos Butrón, Nervión-Ibaizabal, Deba y Bidasoa) poblaciones de visón americano dentro del área de distribución del visón europeo que implican ya una seria amenaza para éste.

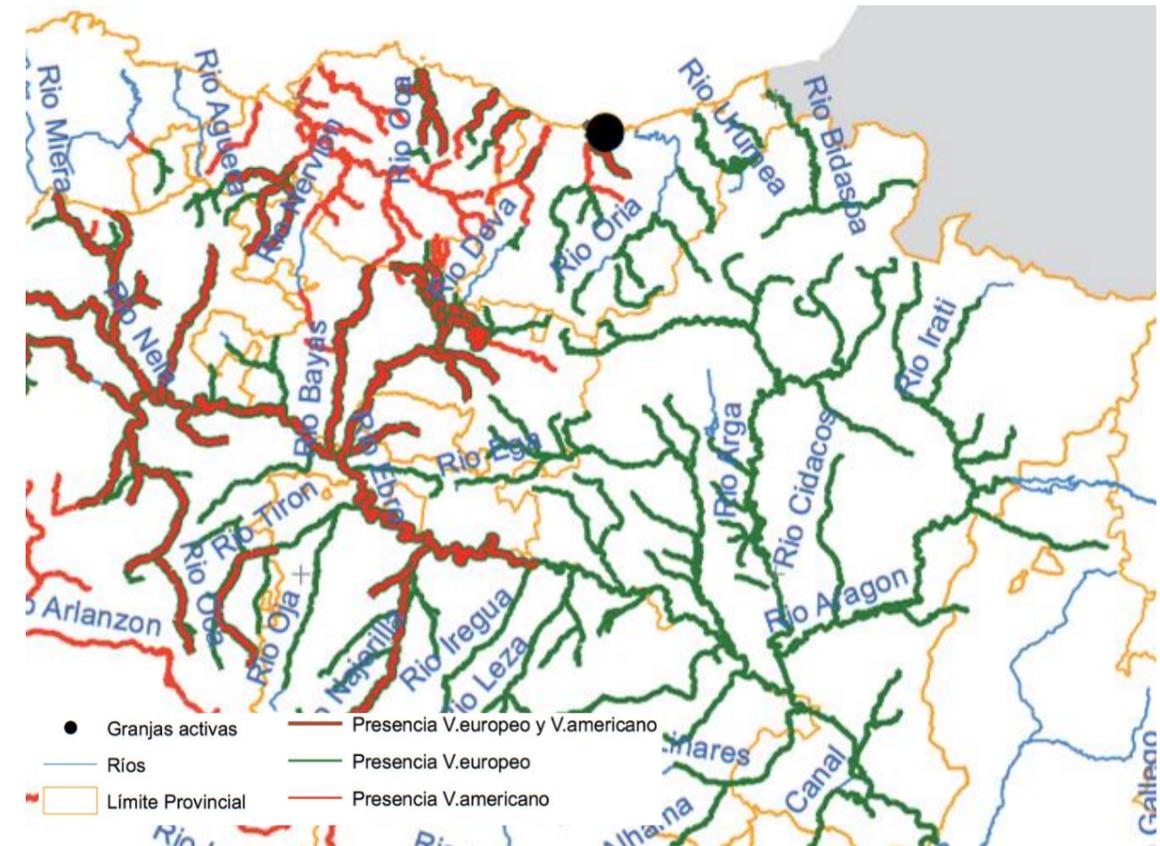
Figura 34. Distribución del visón europeo en la Península Ibérica



Fuente: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (2007)

La Estrategia de gestión, control y erradicación del visón americano (*Neovison vison*) en España (octubre de 2013) ofrece un mapa de la distribución de ambos visones en la Península Ibérica.

Figura 35. Distribución del visón europeo y el visón americano en la Península Ibérica



Fuente: Estrategia de gestión, control y erradicación del visón americano (2013)

Nutria (*Lutra lutra*)

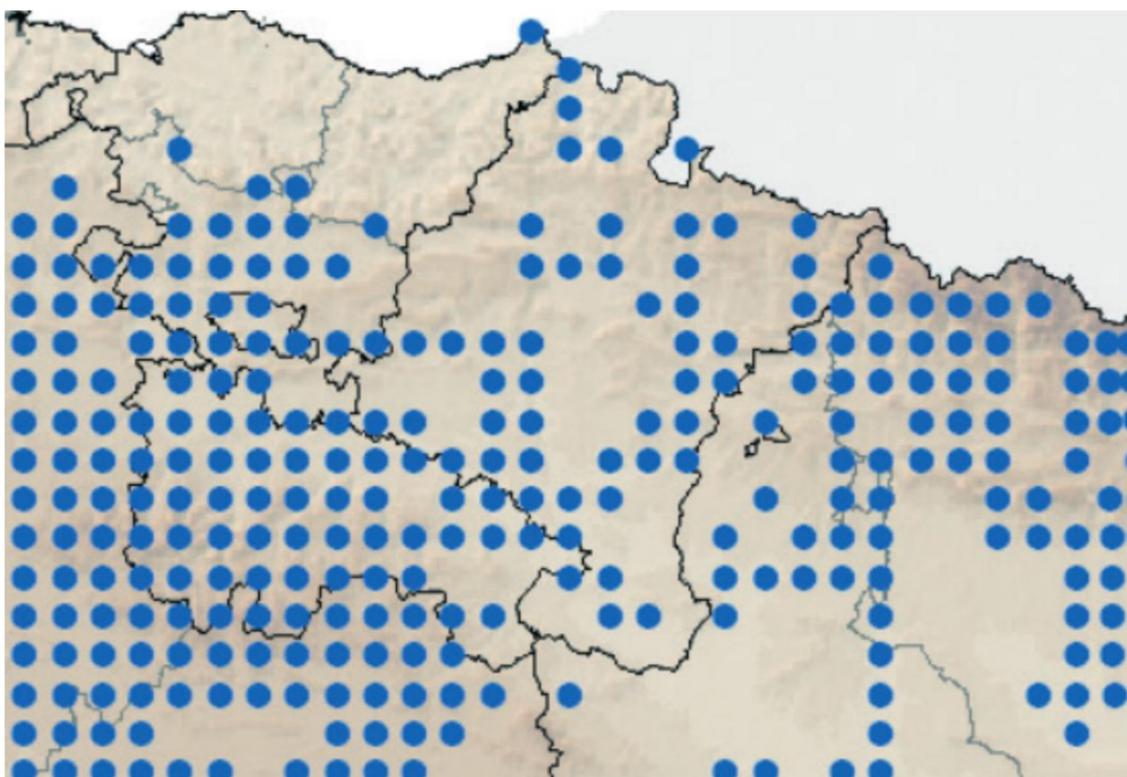
Junto con el visón europeo, la nutria (*Lutra lutra*) es el otro mamífero autóctono semiacuático presente en el ámbito de estudio. La nutria figura a nivel estatal como especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. También se encuentra en el Anexo II de la Ley 42/2007. Además, figura como especie “En peligro de extinción” en el anterior Catálogo navarro de especies amenazadas.

Tras un periodo de profunda rarefacción de sus poblaciones, a partir de mediados de los 80, la especie ha iniciado un lento proceso de recuperación en determinadas zonas, especialmente en el área pirenaica y zonas periféricas, en la zona central, en

Andalucía occidental, y en algunos sectores de Castilla y León, aunque se están produciendo en otros muchos lugares.

Vive en medios acuáticos de muy variada tipología: ríos, arroyos, lagunas, zonas pantanosas, canales, marismas y zonas costeras. En España muestra preferencia por el curso medio y bajo de los ríos, con corriente lenta, densa cobertura vegetal en las orillas (bosques de ribera bien conservados, tanto en longitud como en anchura) y buena calidad del agua. El rango altitudinal que ocupa se sitúa entre 0 y 200 m en la vertiente cantábrica y entre 300 y 1.300 m en la vertiente mediterránea.

Figura 36. Distribución de la nutria en la Península Ibérica



Fuente: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (2007)

La contaminación, la destrucción del hábitat y la sobreutilización de los recursos hídricos parecen haber sido las principales causas de regresión, aunque otras como la disminución en las poblaciones de sus presas, el aislamiento poblacional, su persecución, etc., pueden haber jugado un importante papel en este proceso. La conservación de su hábitat, el control de la contaminación, el mantenimiento de las

poblaciones de sus presas y una correcta gestión del agua son las bases de su conservación.

En el ámbito de estudio la especie se encuentra presente al menos en las principales corrientes fluviales, en particular en el río Arga, habiéndose detectado la especie incluso en el tramo urbano de este cauce a su paso por la ciudad de Pamplona. En este ámbito, por tanto, coexisten poblaciones de nutria y de visón europeo.

4.7.3.- Descripción de biotopos faunísticos, zonas de interés faunístico y corredores faunísticos

- Biotopos faunísticos

Del análisis conjunto del catálogo faunístico, la vegetación y los factores del medio de la zona de estudio, puede llegarse a la definición de varios biotopos faunísticos. Para cada uno de ellos se han señalado las principales especies presentes, destacando aquellas más singulares por su grado de amenaza.

1) Riberas y vegas fluviales

Los ríos y riberas son biotopos de gran singularidad debido a las condiciones de humedad presentes, las cuales influirán en la existencia de una vegetación y una fauna característica asociada.

Las principales zonas de estas características son los ríos Arga y Elorz, junto con su red de arroyos y regatas. Estos ríos presentan bosques de ribera y vegetación arbustiva de ribera, que sirve de refugio y de corredor faunístico a numerosas especies.

Esta área destaca por presentar una serie de especies de peces destacadas, como el barbo de Graells (*Barbus graellsii*), la bermejuela (*Chondrostoma arcasii*) y la madrilla (*Chondrostoma miegii*), y diversas especies de herpetofauna, como el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), el sapo partero común (*Alytes obstetricans*) y especialmente el galápago europeo (*Emys orbicularis*).

En cuanto a la avifauna, puede destacarse por su singularidad la presencia de martín pescador (*Alcedo atthis*), tórtola europea (*Streptopelia turtur*), aguilucho pálido (*Circus cianus*), y gavilán (*Accipiter nisus*). Existen numerosas especies frecuentes en los bosques de ribera, como la paloma torcaz (*Columba palumbus*), lavanderas (*Motacilla sp.*), mosquiteros (*Phylloscopus sp.*), pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), cuco (*Cuculus canorus*), verdecillo (*Serinus serinus*), etc.

En este biotopo están presentes especies singulares de mamíferos con un muy alto valor de conservación como el visón europeo (*Mustela lutreola*), la nutria (*Lutra lutra*) o el musgano de Cabrera (*Neomys anomalus*).

Permite el campeo y la caza de especies que crían en áreas con matorral o arbolado del entorno, como el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*), el milano real (*Milvus milvus*), o incluso especies nidificantes en áreas más alejadas, como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o la culebrera europea (*Circaetus gallicus*).

También las riberas del Arga y el Elorz son de especial interés para la comunidad de quirópteros presentes en el ámbito, con especies como el murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), el nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*), el nóctulo mediano (*N. noctula*) o el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*).

2) Campiña agrícola de secano

En este biotopo destacan las aves de medios abiertos, con presencia de perdiz roja (*Alectoris rufa*), codorniz común (*Coturnix coturnix*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), pardillo común (*Linaria cannabina*), o la tarabilla común (*Saxicola torquata*). En este medio destaca la presencia de especies como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

Respecto a los mamíferos cabe citar el erizo (*Erinaceus europaeus*), el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), o el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), entre otras especies.

Se trata de un biotopo abundante y muy extenso, con una comunidad animal poco diversa y en general dependiente de otras áreas de refugio. Presenta escasa

importancia para la cría de especies, aunque tiene cierta relevancia como zona de alimentación y campeo

3) Láminas de agua

Las láminas de agua constituyen un biotopo muy valioso para la fauna por alojar especies específicas de los medios acuáticos, así como por ser frecuentadas por las comunidades faunísticas de la zona para cubrir sus necesidades hídricas y ser puntos de atracción para predadores que encuentran en estos medios presas adecuadas. La abundancia de insectos atrae, entre otros grupos, a los quirópteros.

En el ámbito de estudio aparecen diferentes láminas de agua, aparte de las asociadas a las corrientes fluviales. Destacan las balsas de Loza e Iza, y la de La Morea. Estos enclaves permiten la presencia de distintos anfibios, como los ya señalados en apartados anteriores, destacando el galápago europeo (*Emys orbicularis*), muy escaso en el ámbito, así como un cortejo de avifauna propia de estos medios, incluyendo especies relativamente comunes como el ánade real (*Anas platyrhynchos*), o la focha (*Fulica atra*), junto con otras más escasas y valiosas como el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). Es especialmente valiosa la comunidad de las balsas de Loza e Iza, con especies acuáticas como el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*), la cerceta común (*Anas crecca*), la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*), el chorlito grande (*Charadrius hiaticula*) o el andarríos grande (*Tringa ochropus*). En estos medios destaca la comunidad de paseriformes asociada a las formaciones de carrizal, tanto reproductores, como invernantes así como en los pasos migratorios, con especies como el pechiazul (*Luscinia svecica*), el carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*), el carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*) o el escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*), entre otras.

4) Espacios arbolados

Los biotopos asociados a formaciones arboladas se corresponden con las laderas ocupadas por pinares, junto con algunas manchas de quercíneas (encinares). Estos

enclaves se localizan en distintos lugares del ámbito, como son las laderas del río Arga en su margen izquierda o las de la Sierra de Alaiz.

En estos espacios encuentran refugio y lugar para desarrollar el ciclo reproductivo especies valiosas, por ejemplo distintas rapaces, tanto diurnas como nocturnas, tales como el azor común (*Accipiter gentilis*), el águila calzada (*Aquila pennata*), el alcotán (*Falco subbuteo*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*) o el búho chico (*Asio otus*). Probablemente en este arbolado exista alguna pareja de milano real (*Milvus milvus*).

También en estos enclaves aparece una variada comunidad de pequeñas aves reproductoras formada por páridos, fringílidos, pícidos o túrdidos, entre otros grupos de especies.

5) Matorrales y pastizales

Este biotopo se distribuye principalmente por algunas laderas y pequeños resaltes orográficos del ámbito de estudio. Presenta también interés como lugar de refugio para distintas especies y de campeo para las distintas rapaces presentes en el ámbito.

Estos medios son adecuados para las poblaciones de reptiles presentes en el ámbito, destacando especies como la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*), la culebra lisa (*Coronella girondica*), el lagarto verde (*Lacerta bilineata*) o el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), entre otras especies.

También habitan este medio distintas pequeñas aves como el elenco de las distintas currucas propias de esta vegetación (*Sylvidae*).

6) Medios antropógenos y áreas urbanizadas

Este biotopo engloba los núcleos urbanos y áreas más antropizadas existentes en el ámbito del proyecto, correspondiendo al borde occidental de la ciudad de Pamplona.

Pueden citarse en él, entre otras aves, el gorrión doméstico (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina (*Hirundo rustica*), el vencejo común (*Apus apus*), la lavandera blanca (*Motacilla alba*) y la lechuza (*Tyto alba*). También

están presentes diversas especies de quirópteros, el ratón doméstico (*Mus musculus*) y la rata parda (*Rattus norvegicus*).

Se trata de un biotopo escasamente singular, habitado por especies cosmopolitas de marcado carácter antropófilo o muy acostumbradas a la presencia humana, que son poco destacables desde el punto de vista de la conservación. Asimismo, cabe caracterizarse a este biotopo como inestable, al estar sometido a los continuos cambios provocados por el hombre.

- Zonas de interés faunístico

Analizando los distintos biotopos presentes en la zona puede decirse que el valor faunístico de la misma es medio, conjugando un mosaico de distintos hábitats a priori valiosos (campaña cerealista con red fluvial y algunos hábitats de interés dispersos) que, no obstante, se encuentra relativamente empobrecido por la presión de los diversos usos urbanos. Los hábitats faunísticos de mayor interés se localizan en los cauces de los ríos Arga y Elorz, donde se encuentran citadas numerosas especies pertenecientes a todos los grupos faunísticos, algunas de ellas de carácter singular. También es muy valioso el conjunto de las balsas de Loza e Iza, sus láminas de agua, su vegetación acuática y palustre, y el entorno de pastizales húmedos, setos y cultivos de sus alrededores.

- Corredores faunísticos

La excesiva fragmentación y supresión de hábitats naturales no sólo reduce la superficie disponible para las especies, sino que además pone en peligro la supervivencia de poblaciones viables, como consecuencia de su aislamiento.

El impacto de una infraestructura de transporte supone un efecto barrera importante para la fauna, pues fragmenta el hábitat de las especies allí presentes y por tanto su movilidad y conexión con otras poblaciones, afectando globalmente a su ciclo vital.

La tendencia actual al desarrollo de nuevas infraestructuras de transporte seguirá acentuando el efecto fragmentador del territorio y consecuentemente aumentando la pérdida de conectividad de las distintas comunidades faunísticas.

Los corredores de fauna preferentes coinciden con los cursos de agua que se cruzan en el área. Estos cauces son corredores adecuados para la ictiofauna, herpetofauna y para algunos mamíferos y aves. Al tratarse de una zona con predominio de cultivos cerealistas, algunos animales, como conejos o zorros, tienden a emplear los linderos entre parcelas para recorrer la zona.

Los principales corredores faunísticos son los ríos Arga y Elorz, con presencia de los dos mustélidos semiacuáticos de alto valor, el visón europeo y la nutria. El resto de corrientes, pese a tener una función de conectividad inferior, resultan también muy relevantes en la configuración de la infraestructura natural de corredores para la biodiversidad.

El tamaño corporal de las especies influye, lógicamente, en el efecto barrera que genera una infraestructura como la analizada y las posibilidades de reducir este efecto, de forma que los mamíferos de mediano y gran tamaño tienen mayores dificultades para conseguir la adecuada permeabilidad en el territorio, dado que los cerramientos de que se dota a la infraestructura dificultan esta permeabilidad.

En el ámbito de estudio la presencia de medianos y grandes mamíferos es reducida debido a su naturaleza de campiña agrícola en gran parte de su superficie y a su elevado grado de antropización, con numerosas infraestructuras viarias preexistentes. No obstante, se encuentran presentes especies como jabalí (*Sus scrofa*), corzo (*Capreolus capreolus*), tejón (*Meles meles*), gato montés (*Felis silvestris*) y zorro (*Vulpes vulpes*), entre otras, siendo para estas especies la infraestructura un elemento barrera importante.

4.7.4.- Conclusiones en relación a la fauna

El ámbito de estudio presenta unas comunidades faunísticas de cierto valor, con algunas especies muy relevantes en el contexto nacional e incluso internacional, como es la presencia del visón europeo (*Mustela lutreola*). Otras especies muy valiosas ligadas a la red fluvial son la nutria (*Lutra lutra*), los distintos anfibios descritos, el galápago europeo (*Emys orbicularis*), o algunas aves características de estos medios como el martín pescador (*Alcedo atthis*), entre otras.

La zona también es habitada por una especie de ave de alta relevancia como es el milano real (*Milvus milvus*), que cría en la cuenca de Pamplona, ligada a los medios arbolados cercanos así como a los campos agrícolas dominantes como área de caza. Y por el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), rapaz característica de los medios de campiña cerealista igualmente muy relevante.

Todas estas especies (y en general, todas las que se señalan en el presente capítulo) podrán verse en mayor o menor medida afectadas por el desarrollo de las obras proyectadas, apareciendo también distintas especies de medianos y grandes mamíferos.

4.8.- Paisaje

4.8.1.- Caracterización del paisaje

El presente capítulo tiene por objeto caracterizar y valorar el paisaje de la zona afectada, de manera que puedan evaluarse posteriormente los efectos de la infraestructura y de sus diferentes alternativas de trazado. El estudio del paisaje permite también la adquisición de los conocimientos necesarios para minimizar la magnitud de los posibles impactos, una vez evaluados éstos, mediante la definición de las oportunas medidas correctoras.

Desde un punto de vista metodológico, el estudio realizado parte de una concepción del paisaje como sistema sintetizador de un conjunto de características del medio físico y antrópico y, también, de su capacidad de acogida visual ante las posibles modificaciones introducidas en él. En esta línea, el análisis de las cualidades del paisaje del ámbito de estudio se centra en dos aspectos básicos:

- La calidad del paisaje actual o valor intrínseco, entendiendo por calidad del paisaje el grado de excelencia de éste, o su mérito para no ser alterado o destruido.
- Las condiciones de visibilidad del espacio afectado (calidad visual del fondo escénico) que determinan la fragilidad visual real del paisaje ante una posible afección (vulnerabilidad visual o capacidad del paisaje para acoger alteraciones).

La valoración de la calidad del paisaje se realiza a partir de la definición de unidades de paisaje tipo, que se basa en el análisis de los elementos y componentes estructurales del paisaje (componentes abiótico, biótico, antrópico).

La fragilidad visual depende, entre otros aspectos, de factores biofísicos (suelo y cubierta vegetal, pendiente, orientación) e histórico-culturales (carácter global y elementos singulares o de valor tradicional, histórico o estético) propios de cada punto del territorio y que, en gran medida, están relacionados con la calidad visual, por lo que se estudian también a partir de las unidades tipo definidas.

4.8.2.- Descripción de las unidades de paisaje en el ámbito de estudio

La Comunidad Foral de Navarra contiene una gran variedad de paisajes, pese a su superficie relativamente reducida, dada su localización geográfica en la transición de los ambientes de influencia eurosiberiana y los mediterráneos. Ello permite que aparezcan formaciones vegetales de la alta montaña pirenaica, al norte de la Comunidad, sierras y campiñas con valles y vegas en la zona media, y glacis y extensas llanuras más al sur, configurando un mosaico de paisajes de gran riqueza. Los tipos de paisajes presentes en Navarra, siguiendo el Atlas de los paisajes de España (2004), son, de norte a sur, los siguientes:

- Macizos montañosos pirenaicos occidentales.
- Sierras y parameras orientales de la Cordillera Cantábrica y de los Montes Vascos y Navarros.
- Sierras pirenaicas - Sierras medias.
- Sierras y valles pirenaicos occidentales.
- Montes y valles vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo navarro.
- Depresiones vascas, navarras y de la Cordillera Cantábrica.
- Corredores cántabro-pirenaicos.

- Campiñas de la Depresión del Ebro.
- Vegas y riegos de la cuenca de Ebro.
- Llanos y glacis de la Depresión del Ebro.
- Mesas aragonesas.

En términos generales y con carácter preliminar, dentro del área de proyecto se pueden distinguir las siguientes unidades paisajísticas:

- Paisaje forestal

El paisaje forestal se caracteriza por un relieve ondulado, en ocasiones abrupto, y por una dominancia de terrenos arbolados, constituidos por repoblaciones de pino carrasco y pino resinero, alternando con algunas zonas de matorral.

Esta unidad aparece muy ocasionalmente en el ámbito analizado, en algunos cerros al inicio del trazado y en las proximidades de Beriáin y de Salinas de Pamplona. Y sobre todo, en las laderas del monte Gazólaz, cerca de la EDAR de Arazuri.

Se trata de una unidad de paisaje con calidad paisajística media, y con una alta fragilidad paisajística.

Pese al relieve, desde el punto de vista de la percepción visual, se trata de espacios bastante abiertos con una gran visualización de las elevaciones; sin embargo, la escasa accesibilidad impide la concentración de observadores.

- Paisaje agrícola

Se trata de un paisaje dominado fundamentalmente por los cultivos cerealistas de secano, interrumpidos en algunas zonas por herbazales y matorrales presentes en áreas degradadas y en laderas con cierta pendiente.

Se trata de un paisaje con una amplia cuenca visual, pero con menor calidad y fragilidad paisajística.

- Vega de los ríos Arga y Elorz

Esta unidad de paisaje se caracteriza por ser una zona llana, de fondo de valle, en la que destaca la presencia de los ríos Arga y Elorz, que confluyen en este ámbito, ofreciendo una amplia vega junto con un rico bosque de galería como elemento predominante, además de diversos regatos y arroyos con vegetación de ribera. Se trata de la unidad de paisaje de mayor calidad y también de mayor fragilidad paisajística.

- Paisaje urbano

Se asocia principalmente con la presencia del ámbito urbano de la ciudad de Pamplona, en el que predominan un contexto perceptual intensamente transformado por los distintos usos antrópicos asociados a la urbanización y la disposición de múltiples infraestructuras, con zonas residenciales, industriales y equipamientos. Junto con Pamplona destacan los espacios urbanizados de municipios como Cizur, Zizur Mayor, Beriáin o Galar, entre otros.

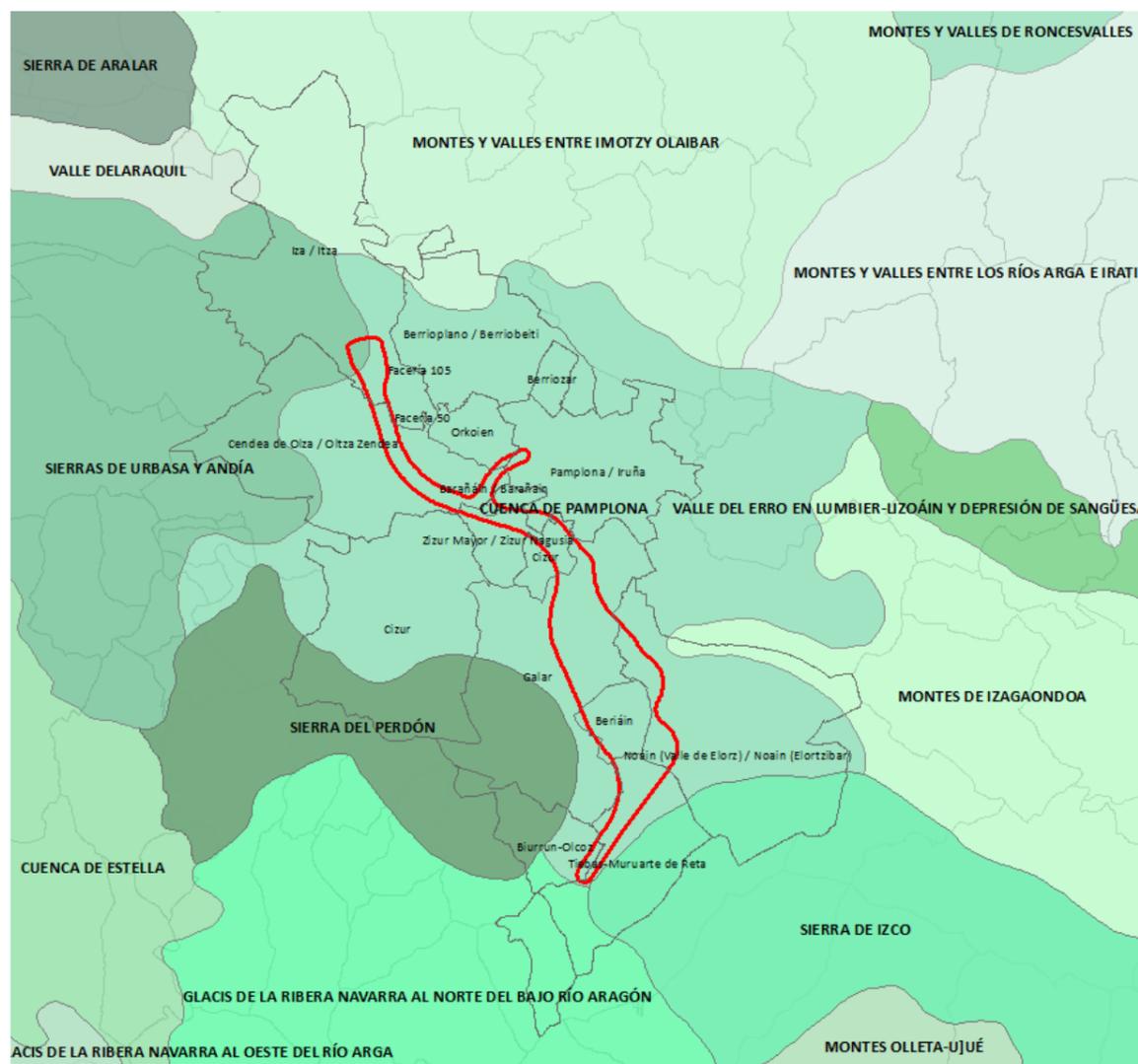
En un análisis más pormenorizado y partiendo de la división en unidades paisajísticas recogida en el Atlas de los paisajes de España (2004), como muestra la figura adjunta, el ámbito de estudio se sitúa en su mayor parte en la unidad paisajística “Cuenca de Pamplona”, apareciendo adyacentes otras unidades como son “Montes y Valles entre Imotz y Olaibar”, “Sierras de Urbasa y Andía”, “Sierra del Perdón”, “Glacis de la Ribera Navarra al norte del Bajo río Aragón” y “Sierra de Izco”.

Por tanto, teniendo en cuenta la clasificación recogida en el citado Atlas, en la zona de estudio se identifican las siguientes asociaciones, tipos y unidades de paisaje:

- Asociación: Cuencas, hoyas y depresiones
 - Tipo: Depresiones vascas, navarras y de la Cordillera Cantábrica
 - Unidad: Cuenca de Pamplona
- Asociación: Sierras pirenaicas

- Tipo: Sierras pirenaicas
 - Unidad: Sierra del Perdón
- Asociación: Sierras y montañas atlánticas y subatlánticas
 - Tipo: Sierras y Parameras Orientales de la Cordillera Cantábrica y de los Montes Vascos y Navarros
 - Unidad: Sierras de Urbasa y Andía
- Asociación: Llanos interiores
 - Tipo: Llanos y glacis de la Depresión del Ebro
 - Unidad: Glacis de la Ribera Navarra al Norte del Bajo río Aragón
- Asociación: Montes y valles atlánticos y subatlánticos
 - Tipo: Montes y valles vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro
 - Unidad: Montes y valles entre Imotz y Olaibar
- Asociación: Sierras pirenaicas
 - Tipo: Sierras Pirenaicas
 - Unidad: Sierra de Izco
- Asociación: Montes y valles atlánticos y subatlánticos
 - Tipo: Montes y valles vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro
 - Unidad: Montes de Izagaondoa

Figura 37. Unidades paisajísticas en el ámbito de estudio



Fuente: Atlas de los paisajes de España. Elaboración propia.

De todas estas unidades paisajísticas, cobran especial interés las que a continuación se describen, por estar directamente relacionadas con el trazado de la infraestructura ferroviaria. La unidad “Cuenca de Pamplona” tiene una posición central, siendo por donde discurre el corredor ferroviario analizado. A su alrededor aparecen las restantes unidades paisajísticas, con relieves sobreelevados.

Las sierras de Urbasa y Andía, junto con las sierras de Urbasa, del Perdón, Alaiz, Izco y Leyre, forman una frontera geomorfológica y climática entre la Navarra atlántica y alpina y la zona más mediterránea.

- Unidad “Cuenca de Pamplona”

La unidad de la Cuenca de Pamplona es la más relevante en el presente análisis, dado que la línea de ferrocarril proyectada atraviesa esta unidad y es la unidad directa y plenamente afectada por la infraestructura. Se corresponde con la depresión asociada al río Arga, que drena estos terrenos correspondientes a paisajes predominantemente cerealistas de secano rodeados por dos coronas montañosas: una externa, de cimas que alcanzan los 1.000 metros de altitud, y otra interna, con elevaciones de entre 400 y 800 metros. Este contraste es precisamente el rasgo esencial de la Cuenca, cuyo valor paisajístico reside en representar una forma de ocupación y un uso del territorio que responden a modos de vida y culturas ligadas al medio desde tiempos remotos.

En la unidad aparece la ciudad de Pamplona, que ocupa una amplia superficie, junto con otras localidades menores de los municipios periféricos así como una importante superficie de suelo industrial e infraestructura de diverso tipo. En las últimas décadas esta unidad ha sufrido una intensa ocupación de usos urbanos, habiendo afectado de forma importante a los valores paisajísticos originarios asociados a los usos tradicionales, de forma que se ha reducido de forma considerable la superficie históricamente ocupada por los campos cerealistas de secano inmediatos al área metropolitana así como por otros usos agroganaderos, tan característicos del paisaje de la Cuenca de Pamplona.

El río Arga atraviesa la unidad de Este a Oeste, con un trazado muy sinuoso que da lugar a numerosos meandros, recogiendo las aguas de distintos ríos y arroyos afluentes, como son el Elorz, el Ultzama, el Juslapeña, el Arakil, o el Sadar, entre otros.

- Unidad “Sierra del Perdón”

Esta unidad se encuentra íntimamente asociada al paisaje de la comarca y la ciudad de Pamplona, cerrando las vistas hacia el suroeste. Se trata de una elevación de dirección ENE-OSO, flanqueada por las fallas de Esparza y Beriain norte, que alcanza una altitud media que ronda los 900-1.000 m. con la mayor cota en El Perdón (1.036 m.s.n.m.).

El río Arga separa a esta unidad de la denominada “Sierras de Urbasa y Andía”.

En sus zonas con mejores visuales hacia los alrededores aparecen distintos miradores, destacando el Mirador del Alto del Perdón, por donde discurre el Camino de Santiago en su tramo proveniente de Pamplona y con dirección a Puente la Reina. Este mirador, situado a 770 m de altitud, ofrece excepcionales vistas panorámicas con orientación al norte hacia la cuenca de Pamplona y las montañas pirenaicas y al sur hacia las tierras de cereales y pueblos medievales del valle de Valdizarbe.

En esta sierra aparece el parque eólico de El Perdón, la primera instalación de generación eólica de Navarra, que entró en funcionamiento en el año 1994 y que sufrido con los años una transformación hasta la configuración que adopta actualmente, con 40 aerogeneradores.

La vegetación de la sierra es muy variada y de elevado interés ambiental, con encinares, robledales y pinares, junto con machas de matorrales y pastizales, constituyéndose esta sierra en un elemento de gran importancia para la biodiversidad del entorno de Pamplona.

Por todo ello, la Sierra del Perdón es un referente paisajístico de la comarca de Pamplona, tanto como mirador como por ser un elemento sobresaliente en el paisaje agrícola y urbano dominante de su entorno.

- Unidad “Glacis de la Ribera Navarra al Norte del Bajo río Aragón”

Esta unidad se sitúa al sur de las anteriores, y queda delimitada por el río Arga, al oeste, y por el río Cidacos, al este. Al sur el límite lo constituye el valle del río Aragón.

Se configura como un espacio agrícola predominantemente en seco y orográficamente muy llano, con suaves ondulaciones y algunas pequeñas elevaciones más pedregosas y cubiertas con vegetación natural.

- Unidad “Sierra de Izco”

La Sierra de Izco se sitúa al sur de la cuenca de Pamplona, caracterizándose por encontrarse ocupada por vegetación natural formada por carrascales, distintos robledales y amplias zonas de matorral, entre otras formaciones.

En las laderas próximas al ámbito afectado por el trazado del corredor ferroviario destaca la presencia de explotaciones mineras destinadas a la extracción de distintos minerales dedicados a la fabricación de hormigones y morteros, y para piedra ornamental (Cantera de Alaiz), muy visibles desde el corredor de la Autopista de Navarra (AP-15) y desde las unidades situadas próximas.

- Unidad “Montes de Izagaondoa”

La unidad se corresponde en el entorno del ámbito de estudio con la Sierra de Tajonar, de unos 700-750 m. de altitud), cuyo extremo más occidental se aproxima al corredor del trazado ferroviario, acercándose a la localidad de Noáin en el punto donde convergen la Autovía del Pirineo (A-21) con la Autopista de Navarra (AP-15) y situándose al norte del río Elortz. Las laderas de la sierra se encuentran ocupadas por robledales y pinares de repoblación, entre otras formaciones vegetales.

- Unidad “Montes y valles entre Imotz y Olaibar”

Esta unidad se sitúa en el flanco septentrional de la cuenca de Pamplona, cerrando las vistas hacia el norte desde la ciudad de Pamplona.

Se constituye por una sucesión de valles muy arbolados y pequeñas sierras que rondan los 700-900 metros de altitud, situados en la margen derecha del río Arga, configurándose por cauces tales como el río Ultzama o la regata de Zuasti.

- Unidad “Sierras de Urbasa y Andía”

El noroeste de la cuenca de Pamplona se cierra por la unidad “Sierras de Urbasa y Andía”, espacio de muy alto valor natural y paisajístico, así como etnográfico y cultural. La unidad, situada entre las ciudades de Pamplona y Vitoria, se encuentra protegida como Parque Natural.

Hacia el este, mirando a la cuenca de Pamplona, aparece la Sierra de Andía, configurada como una meseta con suaves ondulaciones, y bordeada por el norte por el río Arakil, apareciendo la depresión de Estella por el sur, la Sierra de Urbasa por el oeste y la Cuenca de Pamplona por el este.

4.8.3.- Hitos de importancia paisajística

En este ámbito paisajístico aparecen una serie de elementos que por sus características específicas son hitos de importancia paisajística. Estos elementos son los siguientes:

- Sierra de Alaiz.
- Sierra del Perdón.
- Sierra de Tajonar.
- Pico de San Miguel.
- Pico de Oriz.
- Alto del Monte en Barañain.
- Balsa de La Morea.
- Acueducto de Subiza.
- Alto de Mendi.
- Riberas y vegas del Arga y el Elorz

- Laderas del Arga y el Elorz (monte Gazólaz)

4.8.4.- Paisajes singulares

El Gobierno de Navarra, a través del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, ha desarrollado el proyecto “Paisaje en Navarra”. Partiendo del Convenio Europeo del Paisaje y en desarrollo de los Planes de Ordenación Territorial de Navarra de 2011 (POT), se elaboran los Documentos de Paisaje para cada uno de los cinco ámbitos POT. Son trabajos técnicos de carácter descriptivo y prospectivo que generan conocimiento en materia de paisaje. Integran y desarrollan las bases conceptuales, metodológicas y normativas establecidas en los POT.

Los Documentos de Paisaje tienen como objetivo contribuir a la protección, gestión y ordenación de los paisajes de Navarra, así como facilitar la implementación de las medidas planteadas en las diferentes escalas (local, comarcal y regional). Para ello, analizan, identifican, caracterizan y cualifican los paisajes y hacen una propuesta de planificación, de actuación y de seguimiento y evaluación de los resultados. Esta secuencia de trabajos va necesariamente acompañada de un proceso participativo para la obtención de la Visión social de los paisajes que se desarrolla de inicio a fin del proyecto.

En el seno de este proyecto se definen los Paisajes Singulares, que son parajes de excepcional valor identitario por sus méritos patrimoniales, escénicos, histórico-culturales y simbólicos. Constituyen referentes territoriales reconocidos dentro y fuera de Navarra y son un recurso económico valioso de creciente demanda social. Los POT hacen una selección no excluyente de estos espacios, abierta a que se incorporen nuevos paisajes. Los identifican como Áreas de Especial Protección (AEP), que son áreas excluidas del proceso urbanizador, en este caso en razón de sus valores paisajísticos, y determinan los motivos de su protección y los criterios generales tanto para su delimitación como para su uso.

Figura 38. Paisajes singulares en el ámbito de estudio



Fuente: Gobierno de Navarra. <https://paisaje.navarra.es>

En el ámbito de estudio aparece uno de estos paisajes singulares, tratándose del denominado “Alto de los Pinos y Entorno de Loza-Iza” (nº 20). Conforme a la documentación oficial que describe este paisaje singular, las balsas de Loza e Iza son enclaves pequeños y una representación de un medio lacustre muy escaso en la Comunidad Foral. Constituyen uno de los ámbitos próximos a Pamplona con mayor concentración de valores ecológicos y paisajísticos, reconocidos por la población local y por las personas que disfrutan de los valores del paisaje rural en un entorno de

humedales y vegas fluviales. El conjunto de las balsas de Loza e Iza con sus relieves periféricos es ejemplo de humedal de la zona atlántica y acoge diversos elementos botánicos y faunísticos raros y característicos de estos ecosistemas. El lugar es visitado anualmente por numerosas aves migratorias en sus desplazamientos del norte al sur de Europa.

Las balsas de Loza e Iza se localizan sobre tres términos municipales: Orkolen, Berrioplano e Iza. Debido a su proximidad a Pamplona y al desarrollo generado en toda el área metropolitana, su espacio, a pesar de encontrarse en relativa armonía rural-natural, está sometido a las presiones propias de las periferias de grandes ciudades: autovía A15 rodea el entorno por el norte y este, el trazado del fcc que cruza el espacio de este a oeste y las líneas de alta tensión que atraviesan las balsas de noroeste a sureste.

El relieve de esta zona, junto con la litología, es determinante a la hora de comprender por qué las aguas que llegan hasta el Alto de los Pinos son en este punto retenidas y cómo antes de desaguar en el río Juslapeña conforman las balsas naturales de Loza e Iza. El Alto de los Pinos conforma una barrera para los arroyos que hasta allí llegan, las aguas son retenidas sin capacidad de desaguar debido al suelo margoso impermeable, y a modo de embudo van derivándose hacia el río Juslapeña, afluente del río Arga.

El paisaje del entorno de las balsas es de gran profundidad y muy interesante en cuanto al ritmo, variedad y contraste que imprimen los diferentes elementos. Sobre el llano agrícola aparecen las balsas como contrapuntos de color y textura. La verticalidad de los bosquetes próximos a las balsas apoya el contrapunto de estos elementos, resaltando su visibilidad desde la lejanía.

Las lagunas cuentan con un entorno próximo de masa boscosa, lo que genera una gran calidad espacial, al penetrar a través de una pequeña antesala de arbolado hasta la lámina de agua. Se produce una secuencia de escenas que te introducen en el punto de mayor calidad paisajística: el agua. La sensación de introducir al visitante en

un pequeño bosque genera una predisposición al silencio y una preparación a la sorpresa que produce la llegada a la laguna.

Sin embargo, ante esta riqueza paisajística, según se realiza la aproximación a este espacio cambia mucho la forma de percibirlo. Destaca la sensación de periferia y espacio degradado que se produce accediendo desde Orkoien y el río Juslapeña, frente a la sensación mucho más agradable y de amplias vistas desde los núcleos Loza e Iza.

4.8.5.- Calidad paisajística

La calidad del paisaje en el ámbito de la actuación es variable, con sectores de alta calidad asociados a los espacios fluviales y sus vegas, ofreciendo escenas de paisajes rurales bien conservados situados a apenas unos kilómetros de un espacio urbano de gran relevancia, como es la ciudad de Pamplona y su área periurbana, junto con espacios más pobres paisajísticamente y con elementos de degradación visual, como son los corredores de las gran infraestructuras viarias existentes o las extracciones mineras de la Sierra de Alaiz.

Con carácter general, puede afirmarse que el ámbito afectado por el proyecto tiene una calidad paisajística media, apareciendo en algunas zonas elementos que hacen variar esta calidad hacia valores de calidad alta y baja.

4.8.6.- Fragilidad visual del paisaje

El paisaje del área de estudio, protagonizado esencialmente por la cuenca de Pamplona, se caracteriza por presentar, en general, cuencas visuales de gran tamaño y con pocas zonas ocultas, debido a que la morfología es poco compleja. Sus límites se encuentran bien delimitados por las sierras y pequeños macizos de la zona, que a su vez, como ya se dijo, constituyen puntos singulares del paisaje, al surgir formas escarpadas en medio de amplios terrenos llanos.

El borde de las distintas cuencas visuales que se suceden a lo largo de los corredores está formado por las cotas más altas de las sierras, desde las que se obtiene un alto potencial de vistas del área de estudio (si bien son poco accesibles), potencial que

desciende a medida que se desciende a las llanuras. Los núcleos urbanos por su distancia al proyecto y número de observadores potenciales constituyen zonas de visualización preferente de las actuaciones proyectadas.

Todos estos factores condicionan la fragilidad visual del paisaje, que se considera *a priori* relativamente elevada.

5.- **CONDICIONANTES TERRITORIALES**

5.1.- **Usos del Suelo**

Tal como se contempla en el Plano nº 5.6. Vegetación y usos del suelo, los usos reales del suelo presentes en el área de estudio se describen brevemente a continuación, diferenciando los usos propios del medio natural de los del medio humano.

La clasificación recogida en el mapa temático se ha realizado basándose en información obtenida del SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España), corregido con la información ofrecida por ortofotos y el planeamiento urbanístico, así como por el trabajo de campo y el conocimiento del área de estudio.

Las categorías de usos del suelo consideradas son las siguientes:

- Usos urbanos
 - Zonas residenciales
 - Zonas verdes
 - Equipamientos
 - Usos industriales
 - Usos comerciales
 - Carreteras y viales
 - Ferrocarriles

- Usos extractivos
- Terrenos degradados
- Otras construcciones
- Otras instalaciones
- Otros usos urbanos
- Usos agropecuarios
 - Cultivos herbáceos en secano
 - Cultivos leñosos en secano
 - Cultivos herbáceos en regadío
 - Cultivos leñosos en regadío
 - Usos agroganaderos
- Usos forestales
 - Coscojares
 - Encinares
 - Encinares-robleales
 - Enebrales
 - Quejigares
 - Robledales
 - Hayedos
 - Hayedos-robleales
- Otras frondosas
- Pinares
- Pinares-robleales
- Matorrales
- Pastizales
- Pastizales y matorrales
- Vegetación acuática
- Vegetación de ribera
- Afloramientos rocosos
- Otros usos
 - Masas de agua

A continuación se describen estos usos:

- Usos urbanos

Los usos urbanos caracterizan una amplia superficie del ámbito de estudio, asociados a la ciudad de Pamplona y su entorno periurbano, así como a otras localidades presentes en el área.

Se identifican, por un lado, las zonas residenciales, correspondientes a los núcleos urbanos habitados y sus espacios de urbanizaciones residenciales aledañas. Destaca en este tipo la ciudad de Pamplona, junto con localidades como Barañáin, Cizur, Cendea de Olza, Iza, Galar, Noáin, Beriáin, Tiebas y Biurrun. Además, aparecen numerosos pequeños núcleos, grupos de viviendas y caseríos dispersos.

Asociadas a estas localidades aparecen múltiples espacios asignados a la categoría de zonas verdes, espacios de características ajardinadas o seminaturales que

soportan un uso público importante asociado al ocio, el esparcimiento y el deporte. La ciudad de Pamplona y su entorno inmediato soporta la mayor proporción de este uso, dada la presencia de un mayor volumen de población.

También resultan numerosos los espacios identificados con usos urbanos tales como los equipamientos dotacionales (deportivos, sanitarios, educativos, de transportes y comunicaciones, administrativos, etc.), así como los asociados a usos industriales y usos comerciales. Destacan algunos espacios industriales-comerciales-logísticos como el situado en la convergencia de los municipios de Orkoien, Cendea de Olza y Pamplona, o el que aparece más al sur, en el entorno de la localidad de Noáin.

Todo el ámbito está surcado por numerosas infraestructuras de comunicación, destacando distintas vías de gran capacidad como la Autovía del Pirineo (A-21), la Autovía del Camino (A-12) o la Autopista de Navarra (AP-15). La red autonómica y local es también relativamente densa, enlazando las distintas localidades.

La red ferroviaria se limita en la actualidad a la línea convencional Zaragoza-Pamplona-País Vasco, que entra en el ámbito de estudio desde el sur, internándose en la ciudad de Pamplona, y saliendo en dirección noroeste.

Otros usos de tipo urbano presentes con carácter más puntual se refieren a los de carácter extractivo (explotaciones mineras), los terrenos degradados por distintas actividades (especialmente por depósitos de materiales), así como otras construcciones, instalaciones y usos de carácter más especial, incluyéndose aquí, por ejemplo, entre otros espacios, los dedicados a parques eólicos.

- Usos agropecuarios

Estos usos ocupan la mayor parte del territorio. Destacan los cultivos herbáceos en secano, propios de la cuenca de Pamplona, en los que se desarrollan principalmente cultivos de cereal. Los cultivos herbáceos en regadío son mucho más puntuales, haciéndose más frecuentes hacia el sur del ámbito del corredor ferroviario analizado, en un ámbito ya alejado del corredor. Se limitan a algunos espacios de huerta en la vega del río Arga y sus afluentes.

Análogamente aparecen los cultivos leñosos en regadío, que son mucho más puntuales que los de secano. En todo caso, estos cultivos leñosos se limitan a algunas parcelas de viñedo y frutales.

Por otro lado, aparecen otros usos agroganaderos asociados principalmente a instalaciones ganaderas y sus terrenos inmediatos.

- Usos forestales

Junto con los usos urbanos y los espacios destinados a cultivos agrícolas, los usos forestales forman el mosaico característico de usos en la zona, perviviendo numerosas superficies ocupadas por masas forestales de características naturales o seminaturales asociadas a la transición entre los ambientes eurosiberianos-pirenaicos y los de influencia mediterránea.

Destacan las numerosas formaciones de frondosas, con formaciones que varían entre las más mediterráneas (coscojares, encinares, encinares-robleales, quejigares) y los de carácter más atlántico (robleales, hayedos) junto con otras formaciones y las superficies ocupadas por pinares de repoblación más o menos mezclados con otras especies. Esta vegetación de montes arbolados, junto con amplios espacios de matorrales y pastizales, aparece sobre todo en los entornos de sierras que bordean la cuenca de Pamplona, como con las sierras de Urbasa, del Perdón, Alaiz, Izco y Leyre.

Con carácter más puntual aparece la vegetación acuática y de ribera, asociada a pequeñas depresiones húmedas y a los cauces que discurren por el ámbito. Finalmente, se presentan con carácter muy puntual algunos afloramientos rocosos.

5.2.- Medio socioeconómico

La zona de estudio considerada afecta a los siguientes municipios: Barañáin, Beriáin, Berrioplano / Berriobeiti, Berriozar, Biurrun-Olcoz, Cendea de Olza, Cizur, Galar, Iza, Noáin (Valle de Elorz), Orkoien, Pamplona, Tiebas-Muruarte de Reta y Zizur Mayor.

5.2.1.- Demografía

En el ámbito de estudio, asociado en su mayor parte a la comarca de Pamplona, conviven dos perfiles humanos bien diferenciados: predomina el área urbana de Pamplona, urbanizada, densamente poblada y compacta, con la mayor parte de los municipios del ámbito: Pamplona, Berriozar, Barañáin, Orcoyen, Cendea de Olza, Zizur Mayor, Cendea de Cizur, Galar, Beriáin o Noáin-Valle de Elorz. Y un espacio más periférico, formado por un conjunto de valles y cendeas, formado por distintos municipios, como Tiebas-Muruarte de Reta, Iza o Biurrun-Olcoz.

Los indicadores socioeconómicos de esta área caracterizan en gran medida el conjunto de la Comunidad Foral, que sigue los del conjunto del estado español. A partir de la década de los 50 y en especial durante los años 60 la Comunidad Foral de Navarra presentó un inusitado crecimiento demográfico, coincidente con el fenómeno denominado Baby-Boom (espectacular aumento de la tasa de natalidad) experimentado en toda España en la mayoría de las conurbaciones. En el caso de la ciudad de Pamplona, derivado del proceso de industrialización, la ciudad además se consolidó como centro de servicios y cabecera de toda la región.

Entre 1950 y 1981, fecha en que el crecimiento comienza a atemperarse como consecuencia de la crisis económica y energética que afecta a la segunda mitad de los setenta, el ámbito de estudio, en el cual conviene insistir que la urbe de Pamplona ejerce un papel predominante, experimenta un crecimiento poblacional cercano al 60%; este crecimiento es netamente superior al obtenido en el mismo periodo en la provincia de Navarra (16%). Los datos anteriores reflejan la evolución de una economía rural, característica de la Comunidad hasta mediados de siglo, hacia una economía industrial y una sociedad progresivamente más urbana.

A partir de la década de los 80, superadas las dificultades económicas de la crisis energética, el ámbito de estudio vuelve a experimentar un crecimiento demográfico, si bien no alcanzan, en modo alguno, los índices de crecimiento registrados durante los años 60-70.

En la actualidad según los datos de la renovación del Padrón Municipal de habitantes del Instituto de Estadística de Navarra, la población de la Comunidad Foral de Navarra alcanzó a 1 de enero de 2022 los 664.117 habitantes, representando el municipio de Pamplona más del 30% de los habitantes de la Comunidad Foral, en tanto que su superficie apenas significa un 4% de la de Navarra.

En la actualidad, el ritmo de crecimiento de la población de Navarra es reducido, si bien se observa un leve incremento constante tanto en Pamplona como en los municipios limítrofes en los que se desarrolla una actividad urbanística relevante que potencia el área urbana de Pamplona.

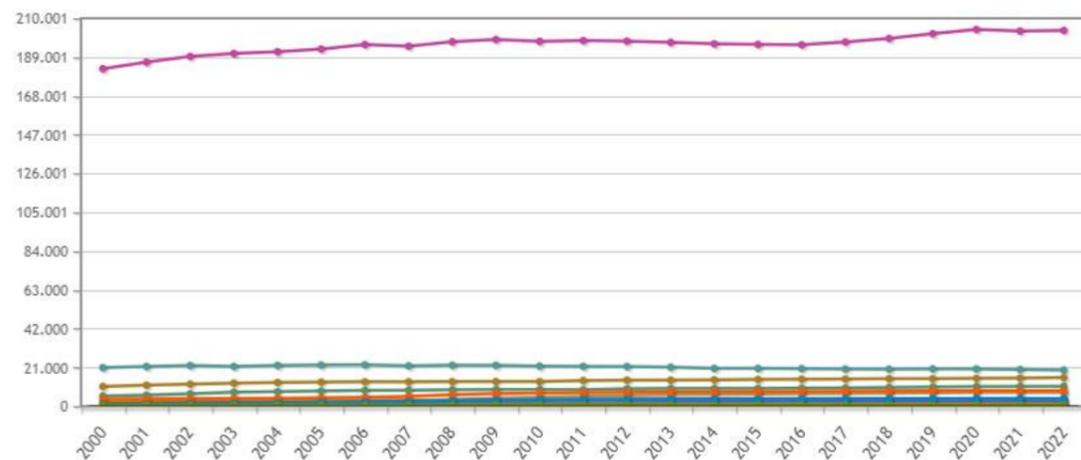
En la tabla adjunta se reflejan los datos de población desde el año 2002 para los municipios del ámbito de estudio.

Tabla 32 Evolución de la población de los municipios del ámbito de estudio

	2002	2007	2012	2017	2022
31901 Barañáin/Barañain	22.017	21.844	21.444	20.124	19.537
31905 Beriáin	2.836	3.308	3.856	3.894	4.100
31902 Berrioplano/Berriobeiti	1.345	2.906	5.971	6.872	7.453
31903 Berriozar	6.735	8.636	9.449	9.874	10.765
31056 Biurrun-Olcoz	197	210	235	207	235
31193 Cendea de Olza/Oltza Zendea	1.484	1.558	1.785	1.853	1.871
31076 Cizur	1.597	2.543	3.663	3.784	3.920
31109 Galar	1.256	1.515	1.865	2.194	2.299
31131 Iza/Itza	771	905	1.134	1.192	1.328
31088 Noáin (Valle de Elorz)/Noain (Elortzibar)	4.070	5.322	7.566	8.115	8.367
31906 Orkoien	1.492	2.508	3.696	3.910	4.095
31201 Pamplona/Iruña	189.364	194.894	197.604	197.138	203.418
31228 Tiebas-Muruarte de Reta	576	588	659	613	635
31907 Zizur Mayor/Zizur Nagusia	11.950	13.189	14.084	14.686	15.497
Ámbito	245.690	259.926	273.011	274.456	283.520
31 Navarra	569.628	605.876	644.566	643.234	664.117

Fuente: INE

Figura 39 Evolución de la población de los municipios del ámbito de estudio



La mayor parte de los municipios del ámbito han evolucionado de forma similar a lo largo de los últimos veinte años, con un constante aumento continuado de población que en algunos casos es muy relevante. En algunos municipios la evolución ha sido diferente de este patrón, caso de Barañáin, en que se observa un ligero descenso poblacional.

El municipio de Pamplona concentra el grueso de esta población, con el 71,75% de la presente en el ámbito.

El número de habitantes ha pasado en los municipios de estudio, entre los años 2002 y 2022, de 245.690 a 283.520, lo cual supone un incremento del 15% en 20 años. La densidad de población ha pasado de 719,13 habitantes/km² a 829,86 habitantes/km².

El aporte migratorio explica en buena medida este incremento poblacional, propio de Pamplona y su área periurbana. Barañáin es el segundo municipio en número de habitantes, si bien dispone de 19.537, que representa apenas el 7% de la población del ámbito. La mayor parte del flujo migratorio en la Comunidad Foral llegado en los últimos años se ha afincado en la comarca de Pamplona y el resto está repartido por toda Navarra, aunque, en mayor medida, en el tercio sur de la Comunidad.

5.2.2.- Sectores de actividad

La comarca de Pamplona es responsable principal de la profunda transformación socioeconómica sufrida por la Comunidad Foral de Navarra en los últimos 40 años, a partir del despegue industrial iniciado en los 70, que significó el paso de una economía basada en la producción agropecuaria a una economía equilibrada y dinámica, propia de una región moderna.

Este proceso de desarrollo y modernización supuso un notable incremento de los niveles de empleo existentes, disminuyendo sus tasas de paro. Los indicadores económicos de la Comunidad Foral se encuentran en muchos casos por encima de los correspondientes al conjunto de la Unión Europea, de forma que Navarra se integra en el grupo de comunidades autónomas españolas con mejores indicadores de bienestar social: atención sanitaria, equipamiento del hogar, nivel educativo y cultural.

En cuanto al desarrollo económico de la zona, la industria y el sector servicios destacan como las actividades principales.

En el sector industrial destaca la fabricación de electrodomésticos y automóviles y la transformación del papel cartón. Le siguen en importancia y ocupación de empleo la fabricación de materiales de construcción, la transformación de caucho y materiales plásticos y la explotación de canteras especialmente en Tiebas. En el sector servicios destaca la zona del Parque Comercial Galaria en Cordovilla, con diversas e importantes actividades comerciales.

La zona de estudio cuenta con varios polígonos comerciales e industriales:

- Polígono industrial de Landaben
- Polígono industrial de Ororbia
- Polígono de Cordovilla
- Parque Comercial Galaria
- Polígono Noáin-Esquíroz

- Polígono Comarca 2 de Galar
- Polígono Meseta de Salinas
- Polígono Morea Sur
- Polígono Morea Norte

Las actividades agropecuarias, principalmente la agricultura, ocupan únicamente algo más del 3% de la población activa. La mayor parte de las tierras de cultivo, que son casi exclusivamente de secano, se dedica al trigo y la cebada, seguidos muy de lejos por la avena. Entre los cultivos secundarios destacan los forrajes (veza principalmente) y las oleaginosas (girasol). Las cosechas son muy regulares, y los rendimientos cerealistas se sitúan entre los más elevados de Navarra. El ganado de granjería -en disminución- constituye un recurso complementario. Aunque presenta una incidencia relativamente pequeña sobre el empleo (4,5%), el sector primario tiene en Navarra un importante valor sociológico y aporta una exquisita materia prima al sector agroindustrial.

Los terrenos comunales de Galar ocupan 883 Has, y comprenden el terreno forestal, un tercio de pastizal y la décima parte del cultivado. Los terrenos comunales de Tiebas-Muruarte de Reta ocupan 645 Ha (29,7% de la superficie censada del municipio), abarcando la mitad del terreno forestal, el 70% del pastizal y un 8% de la tierra de cultivo.

La actividad económica de la zona está muy influenciada por la proximidad de la ciudad de Pamplona al ámbito del proyecto. Esto conlleva además la presencia de diversas infraestructuras de transporte, como las autovías AP-15 y A-21 y la línea ferroviaria Madrid-Pamplona. También se localiza en las proximidades del trazado el aeropuerto de Noáin.

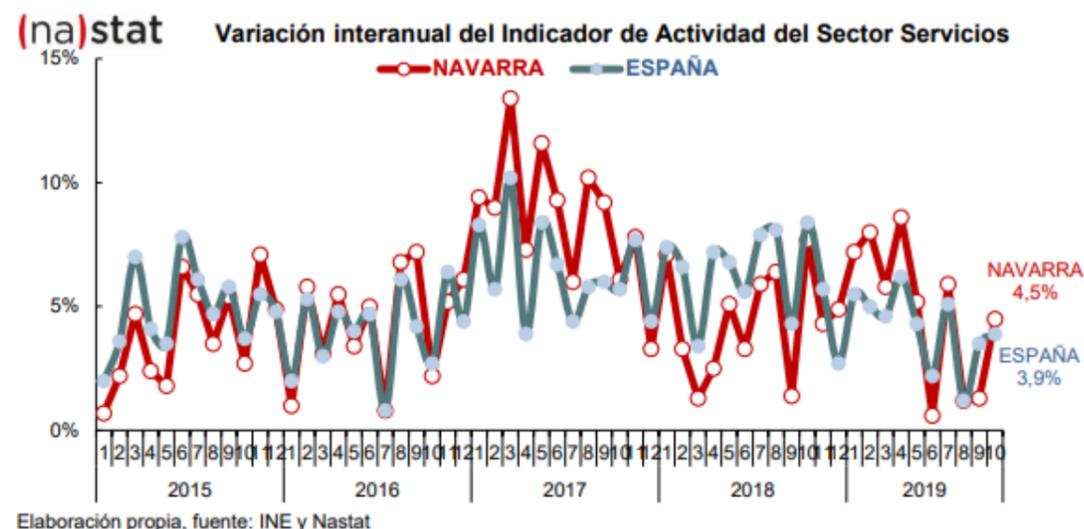
Según datos del Instituto de Estadística de Navarra en Indicador de Actividad del Sector Servicios (Base 2015) de la Comunidad Foral de Navarra con fecha de octubre 2019 muestra como la cifra de negocios del Sector Servicios de Navarra crece un 4,5% en octubre respecto al mismo periodo de 2018 Conjunto de Servicios.

En el mes de octubre de 2019, la cifra de negocios del Sector Servicios de Mercado en Navarra registra un ascenso, en términos corrientes, del 4,5% respecto al mismo mes del año pasado. Sectores, evolución interanual. De los dos grandes grupos, Comercio aumenta un 5,1% y Otros Servicios, un 3,0%. Además, dentro de este último grupo experimentan un ascenso de su cifra de negocios: Transporte y almacenamiento (0,4%), Actividades administrativas y servicios auxiliares (4,9%), Información y comunicaciones (5,5%) y Actividades profesionales, científicas y técnicas (8,2%), mientras que disminuye la cifra de negocios de Hostelería (-0,4%). Es una información elaborada por el Instituto de Estadística de Navarra (Nastat) a partir de datos desagregados facilitados por el Instituto Nacional de Estadística.

Índices de CIFRA de NEGOCIOS por ramas de actividad. Serie original
Octubre 2019

GRUPO	ÍNDICE NAVARRA	NAVARRA % VARIACIÓN INTERANUAL		ÍNDICE NACIONAL	ESPAÑA % VARIACIÓN INTERANUAL	
		DEL MES	ACUMULADO EN LO QUE VA DE AÑO		DEL MES	ACUMULADO EN LO QUE VA DE AÑO
1. Comercio	131,1	5,1	5,6	127,8	3,8	3,4
2. Otros Servicios	125,3	3,0	2,6	128,4	4,3	5,4
2.1 Transporte y almacenamiento	120,0	0,4	2,7	130,6	6,1	6,1
2.2 Hostelería	122,0	-0,4	5,2	119,1	0,5	3,6
2.3 Información y comunicaciones	120,5	5,5	2,8	120,8	2,7	2,9
2.4 Activs. profesionales científicas y técnicas	132,3	8,2	1,2	140,4	4,7	7,8
2.5 Activs. administrativas y servicios auxiliares	136,2	4,9	0,9	129,2	6,3	6,2
ÍNDICE GENERAL	129,2	4,5	4,7	128,0	3,9	4,1

Fuente: Indicador de Actividad del Sector Servicios, INE. Datos provisionales.



Respecto a la ocupación, el empleo en el Sector Servicios en octubre refleja un crecimiento interanual del 1,6%. Por sectores, el empleo en Navarra aumenta el 1,3% en Comercio y el 1,7% en Otros Servicios. En España la tasa anual de la cifra de negocios del Sector Servicios se sitúa en el 3,9%, mientras que el empleo aumenta un 1,2% en octubre respecto al mismo mes del año anterior.

Índices de OCUPACIÓN. Tasa interanual del mes y del periodo acumulado anual. Octubre 2019

GRUPO	ÍNDICE NAVARRA	NAVARRA % VARIACIÓN INTERANUAL		ÍNDICE NACIONAL	ESPAÑA % VARIACIÓN INTERANUAL	
		DEL MES	ACUMULADO EN LO QUE VA DE AÑO		DEL MES	ACUMULADO EN LO QUE VA DE AÑO
1. Comercio	106,4	1,3	1,9	107,6	1,0	1,5
2. Otros Servicios	112,8	1,7	2,2	111,9	1,3	1,8
2.1 Transporte y almacenamiento	109,4	-1,1	3,8	110,7	1,6	2,1
2.2 Hostelería	113,0	3,7	3,1	110,8	0,4	0,9
2.3 Información y comunicaciones	102,2	-1,0	-0,1	111,2	2,9	3,1
2.4 Activ. profesionales científicas y técnicas	111,6	2,6	3,9	108,8	1,5	2,2
2.5 Activ. administrativas y servicios auxiliares	117,0	1,5	-1,2	116,7	1,2	2,1
ÍNDICE GENERAL	110,3	1,6	2,1	110,2	1,2	1,7

Fuente: Indicador de Actividad del Sector Servicios, INE. Datos provisionales.

La evolución de Pamplona y su Comarca ha permitido acumular cada vez más peso en el conjunto de la Comunidad Foral, configurándose por crecientes niveles de especialización en el espacio urbano.

Así, hacia el Este, se observa una especialización en los sectores residencial y educativo. Así, el crecimiento residencial se ha potenciado especialmente al este de la comarca, fuera del ámbito del presente estudio (con barrios y localidades como Lezkairu, Sarriguren, Erripagaña o Mutilvas), acompañándose estos desarrollos de un incremento de la oferta educativa.

Al sur la especialización se dirige hacia la actividad comercial y el ocio-deporte. El sur constituye la entrada a Pamplona desde el eje Tudela-Tafalla, destacando en esta zona en los últimos años el incremento su actividad comercial con nuevos polígonos comerciales y la implantación de grandes establecimientos.

Por su parte, el centro ha reforzado su función comercial, de ocio y residencial, incrementando su especialización mixta comercial y de ocio, ampliándose también las zonas residenciales.

El oeste, espacio con el que mayoritariamente se corresponde al ámbito del presente estudio, constituye la de mayor expansión industrial, destacando la zona de Landaben-Orkoien, amplio espacio industrial en activo desde hace décadas.

El proyecto del nuevo trazado ferroviario de alta velocidad condicionará en gran medida las dinámicas urbanas en el área.

5.3.- Espacios Protegidos y otras delimitaciones

5.3.1.- Espacios Naturales Protegidos

Se ha recopilado la información disponible sobre todos aquellos espacios naturales presentes en el ámbito:

- Red Natura 2000

Se corresponden con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zonas de Especial Conservación (ZEC) (Directiva 409/79/CEE; Directiva 92/43/CEE).

En el ámbito de estudio no figura ninguna de estas zonas de protección.

- Espacios Naturales Protegidos por la legislación estatal (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) y por la legislación autonómica (Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra).

Se trata de los ámbitos recogidos específicamente en las distintas figuras de protección contemplada en dichas normas, es decir, Parques (incluidos los Parques Nacionales), Reservas Naturales, Áreas Marinas Protegidas, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos, en lo que respecta a la ley estatal, y Reservas integrales, Reservas naturales, Enclaves naturales, Infraestructuras de interés general, Áreas naturales recreativas, Monumentos naturales, Paisajes protegidos, Parques naturales y Zonas periféricas de protección en lo que respecta a la ley autonómica.

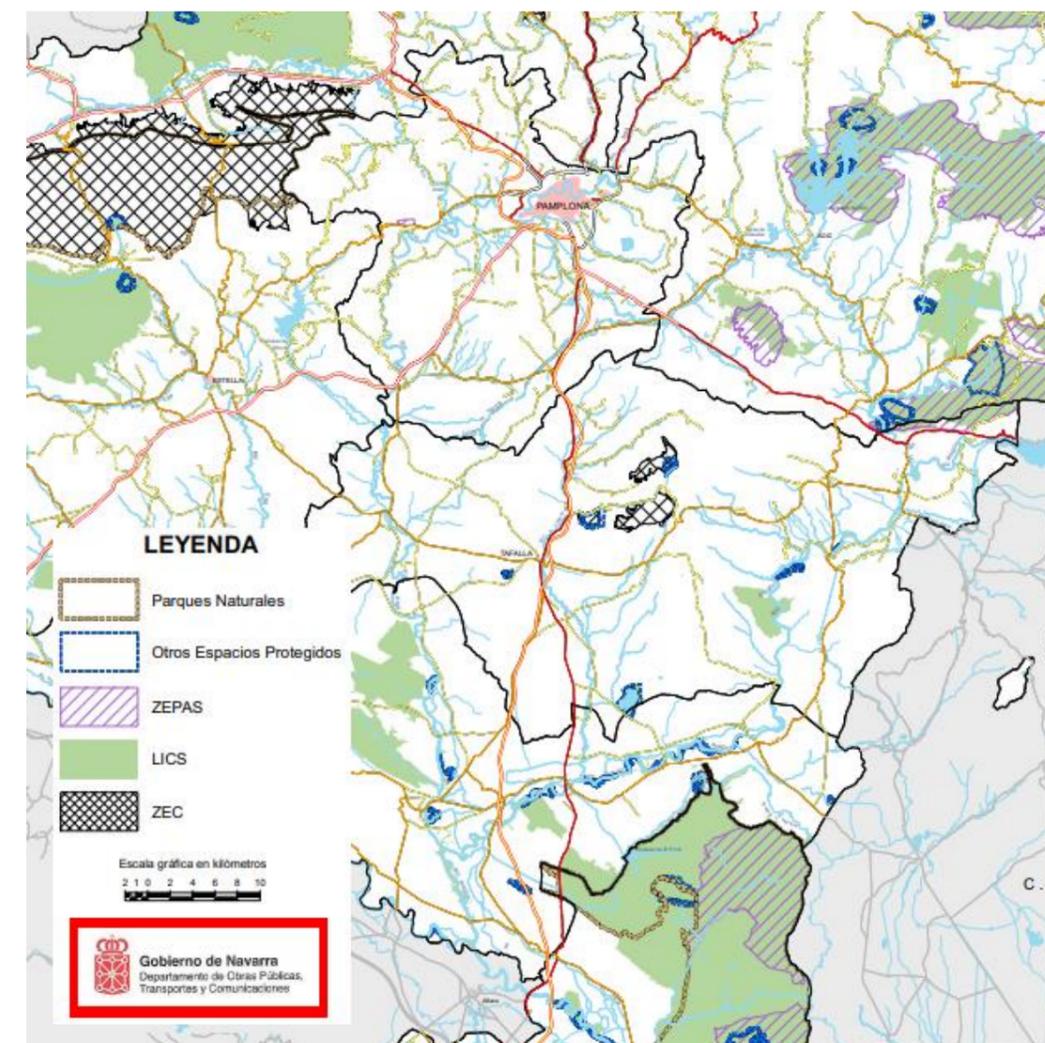
En el ámbito de estudio no figura ninguna zona protegida bajo estas categorías.

- Hábitats de Interés Comunitario, según lo expuesto en el articulado de la Directiva 92/43/CE relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

Como se recoge en el presente Estudio de Impacto Ambiental, en el ámbito de la actuación aparecen distintas superficies calificadas como hábitats de interés comunitario, teniendo algunos de ellos carácter prioritario.

No son espacios naturales protegidos como tales, pero conforme a lo recogido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, deben ser objeto de preservación (art. 46).

Figura 40 Localización de Espacios Naturales Protegidos



Fuente: Gobierno de Navarra

- Áreas asociadas a planes de especies catalogadas de flora y fauna en Navarra (Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre/Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra).

En la Comunidad Foral de Navarra, las especies que cuentan con planes de recuperación son: cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila de Bonelli (*Aquila fasciata*), urogallo (*Tetrao urogallus aquitanicus*), perdiz nival (*Lagopus muta*) y oso pardo (*Ursus arctos*). La especie que cuenta con plan de conservación es el mochuelo boreal (*Aegolius funereus*).

Ninguna de estas especies se encuentra presente en el ámbito del proyecto. Las delimitaciones de estos planes no afectan al ámbito, salvo la del plan del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), que afecta a las aguas del río Arga situadas por encima del puente de la localidad de Larraga. En cualquier caso, debe destacarse que conforme a la información oficial referida a la distribución de esta especie, en los ríos del ámbito de estudio no se encuentran en la actualidad poblaciones de la misma.

- Árboles singulares declarados Monumentos Naturales (Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre, por el que se declaran monumento natural determinados árboles singulares de Navarra y se establece su régimen de protección).

En el ámbito de estudio aparece uno de estos árboles singulares, que es la "Sequoya del Palacio de Diputación", situado en el Jardín del Palacio de Diputación, en el centro urbano de Pamplona.

Por tanto, ninguno de los árboles singulares declarados Monumentos Naturales se encuentran en el ámbito más directamente afectado por el proyecto.

- Montes de Utilidad Pública

En el ámbito territorial objeto del presente estudio figuran un total de 41 montes de Utilidad Pública incluidos en el Catálogo de Navarra, los cuales suman más de seis mil hectáreas de superficie y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 33 Montes de Utilidad Pública en el ámbito de estudio

NUMMUP	NOMBRE	TITULAR	UBICACION	HECTAREAS
53	Arzulo	Ayuntamiento de Noáin (Valle Elorz) / Noain (Elortzibar)	Noáin (Valle de Elorz) / Noain (Elortzibar), Monreal / Elo y Unzué / Untzue	266,012
54	La Insustia	Ayuntamiento de Noáin (Valle Elorz) / Noain (Elortzibar)	Noáin (Valle de Elorz) / Noain (Elortzibar)	228,56
195	Sierra de Tiebas	Concejo de Tiebas	Tiebas-Muruarte de Reta	461,14
339	San Cristóbal	Concejo de Aizoáin / Aitzoain	Berrioplano / Berriobeiti	42,36
340	Zaliturri	Concejo de Añézcar y Concejo de Oteiza	Berrioplano / Berriobeiti	247,06
341	El Facero	Concejo de Oteiza, Concejo de Elcarte y Concejo de Garciriáin	Berrioplano / Berriobeiti y Juslapeña	66,22
342	Fuente La Teja	Concejo de Artica / Artika	Berrioplano / Berriobeiti	51,91
343	Mendiguibel	Concejo de Berriosuso / Berriogoiti	Berrioplano / Berriobeiti	79,79
345	El Facero	Concejo de Berriosuso / Berriogoiti y Concejo de Aizoáin / Aitzoain	Berrioplano / Berriobeiti	31,32
346	San Cristóbal	Ayuntamiento de Berriozar	Berriozar y Berrioplano / Berriobeiti	110,45
347	El Chaparral	Concejo de Elcarte	Berrioplano / Berriobeiti	155
348	La Balsa	Concejo de Loza / Lotza	Berrioplano / Berriobeiti y Orkoien	47,92
437	Elosta	Concejo de Biurrun	Biurrun-Olcoz	197,72
468	San Cristóbal	Ayuntamiento de Ezcabarte	Ezcabarte y Berrioplano / Berriobeiti	115,62
474	El Monte	Concejo de Esparza de Galar	Galar	170,8
475	Cuesta Grande O Ezquibel	Concejo de Subiza	Galar	136,16
477	Biligarreta, Aspileta y Maláin	Concejo de Aguinaga	Iza / Itza	230,13
478	An-Beitico-Zocoa	Concejo de Zia	Iza / Itza	183,15
479	Elosu	Concejo de Zia	Iza / Itza	129,21
480	Zaldúa	Concejo de Gulina	Iza / Itza	62,18
481	Monte de Arriba	Concejo de Gulina	Iza / Itza	44,26

482	Guligaña	Concejo de Gulina	Iza / Itza	51,6
483	San Gregorio y Arrieta	Concejo de Larumbe	Iza / Itza	109,61
484	Mendorro y Valdorreta	Concejo de Larumbe	Iza / Itza	303,08
485	Sargaiz	Concejo de Sarasate	Iza / Itza	65,98
486	Mendi-Aundi	Concejo de Sarasate	Iza / Itza	63,11
487	Arrieta	Concejo de Sarasate y Concejo de Gulina	Iza / Itza	8,14
492	Gorosti E Ichasgañeta	Concejo de Eraso	Imotz y Iza / Itza	293,04
507	Monte de Abajo	Concejo de Atondo	Iza / Itza	88,65
508	Amilleta	Concejo de Atondo	Iza / Itza	118,78
509	Aldapa y Sierra	Concejo de Lete	Iza / Itza	155,9
510	San Miguel-Agarra	Concejo de Ochovi	Iza / Itza	218,38
511	Elchu y Elordico-Zoco	Concejo de Sarasa	Iza / Itza, Facería 49 y Juslapeña	177,95
512	Santa Catalina	Facería 49: Ayuntamiento de Juslapeña y Concejo de Sarasa	Facería 49, Berrioplano / Berriobeiti y Iza / Itza	117,59
513	Monte-Grande	Ayuntamiento de Juslapeña	Juslapeña y Iza / Itza	75,08
589	Zuastia	Concejo de Olcoz	Biurrun-Olcoz	143,41
590	El Monte	Concejo de Izcue	Cendea de Olza / Oltza Zendea	123,84
591	Erlecoa	Concejo de Izu	Cendea de Olza / Oltza Zendea	412,7
646	Arondaín	Concejo de Astráin	Cizur	249,94
647	El Monte	Concejo de Undiano / Undio	Cizur	328,32
648	Salsigay	Concejo de Zariquiegui	Cizur	140,01

Fuente: Gobierno de Navarra

De todos ellos, únicamente uno se localiza en el ámbito más directamente afectado por el proyecto. Se trata del nº 437, Elostá, en el municipio de Biurrun-Olcoz. No obstante, los terrenos afectados por la actuación se sitúan alejados de los límites de este monte de UP.

- Inventario de Zonas Húmedas de Navarra (Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra).

En el ámbito de estudio aparecen dos de estas zonas húmedas, que son las “Balsas de Loza e Iza” (nº 9), en los municipios de Berrioplano e Iza, y la “Balsa de la Morea” (nº 19), en el municipio de Beriáin, de 11,39 hectáreas.

La “Balsa de la Morea” se localiza en el ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario. Está catalogada dentro del Inventario de Zonas Húmedas de Navarra y se califica como Zona de Baño Natural de Navarra. Las analíticas de sus aguas han arrojado en los últimos años valores de excelente calidad. Soporta uso público de interés (baño, pesca, paseo...).

- Protección de espacios naturales bajo figuras internacionales, tales como las Reservas de la Biosfera (UNESCO) o la Lista RAMSAR de Humedales de Importancia Internacional.

En el ámbito de estudio no figura ninguno de estos lugares de importancia internacional.

5.3.2.- Espacios valiosos asociados a los instrumentos urbanísticos y de ordenación territorial

Se ha recopilado información sobre espacios valiosos recogidos en el Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3), correspondiente al Área Central de Navarra (Decreto Foral 45/2011, de 16 de mayo), así como en el planeamiento urbanístico de los municipios del ámbito de estudio.

Los espacios que cabe destacar son los siguientes:

- Áreas de Especial Protección del Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3)

Las Áreas de Especial Protección recogidas en el Plan de Ordenación Territorial del Área Central de Navarra que aparecen en el ámbito más directamente afectado por el corredor ferroviario proyectado son las siguientes:

- Conectividad Territorial. (SNUPrtA: CT)

Se plantea la creación de dos anillos de conectividad en torno a Pamplona y su área metropolitana: Anillo interior con un carácter más urbano y que se apoye en el parque fluvial del Arga como principal elemento generando una red de zonas verdes en torno a la zona más urbana. Y anillo exterior de carácter montano planteado lo conforman las sierras que rodean la cuenca de Pamplona (Perdón, Alaitz, Ezkaba y Aranguren). Para la conexión entre estas sierras y los grandes espacios naturales situados en la periferia del ámbito del POT son claves los sistemas de cauces y riberas.

- Lugares de Especial Interés Geológico. (SNUPrtA: LEIG)

Se han señalado, entre otros, los Meandros del río Arga en el área de Pamplona (PIG 26), los Meandros del río Elorz en el área de Pamplona y Cizur Menor (PIG 27), o las Galerías mineras (PIG 28) y las Instalaciones mineras (PIG 29) de Olaz Subiza.

- Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas. (SNUPrtA: ZF)

Asociada a la red hidrográfica presente en la Comarca.

5.3.3.- Otras delimitaciones

Se han consultado otras delimitaciones relacionadas con la puesta en valor y la conservación de enclaves por sus valores naturales y paisajísticos.

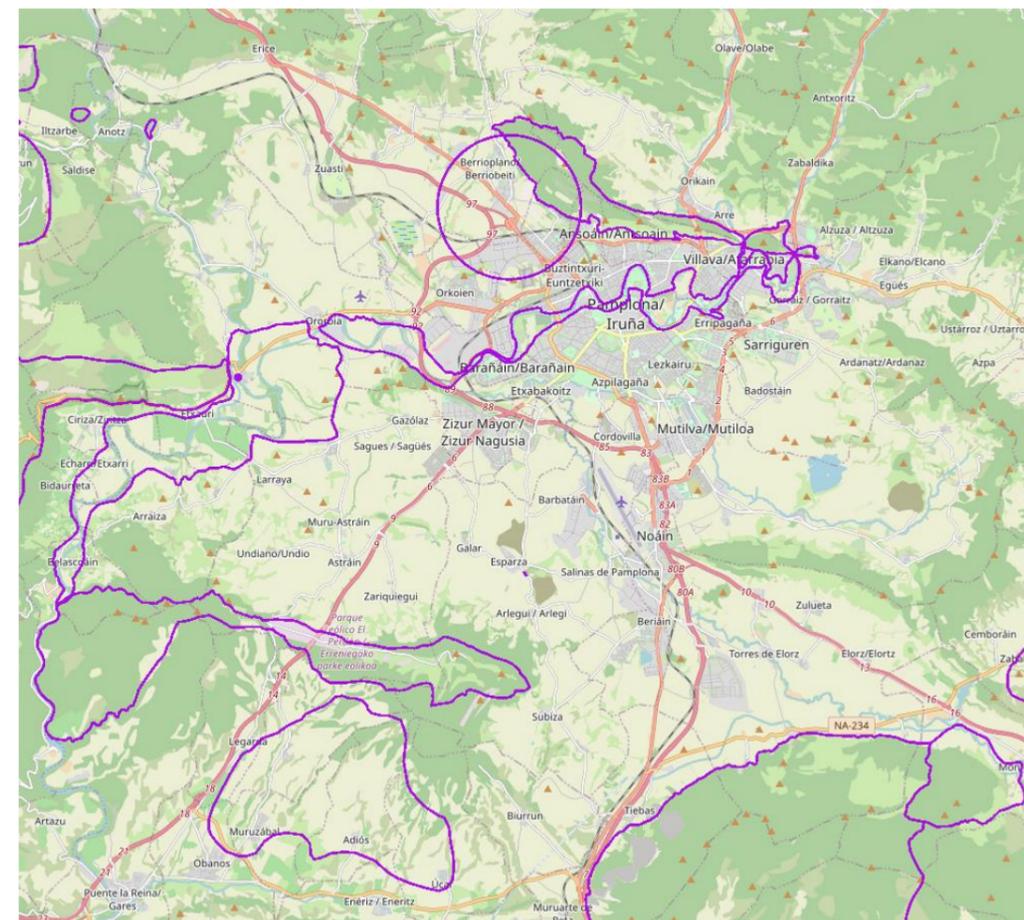
- Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona

El Parque Fluvial de la Comarca, en las orillas de los ríos Arga, Ultzama y Elorz, es un corredor verde de 22 kilómetros que se extiende de noreste a suroeste, desde Sorrauren e Irotz hasta Zizur Mayor. A su paso por Pamplona, el Arga suma a la extensión del parque 11 km. más de recorrido a lo largo de dicho término municipal. El Parque Fluvial preserva los ecosistemas fluviales y ofrece un itinerario a través del patrimonio arquitectónico e industrial vinculado a los

ríos comarcales. Además de servir de refugio para la vida natural, es un espacio accesible para peatones y ciclistas, destinado al ocio, el deporte y a eventos de carácter social. Desde el 1 de enero de 2007 la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona es la entidad encargada de la dinamización y conservación del Parque.

- Lugares de Interés Geológico

Figura 41 Lugares de Interés Geológico (Proyecto Global Geosites)



Fuente: Instituto Geológico y Minero

Al margen de los Lugares de Especial Interés Geológico anteriormente señalados, recogidos en el Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3), correspondiente al Área Central de Navarra (Decreto Foral 45/2011, de 16 de

mayo), se dispone del inventario de Lugares de Interés Geológico incluidos en la red internacional de lugares de interés geológico (Proyecto Global Geosites), coordinado en España por el Instituto Geológico y Minero. En el ámbito de estudio figuran los siguientes:

- PS022. Anticlinal cabalgante de Alaiz - Higa de Monreal
- PS025. Turbiditas eocenas de Ezkaba en Pamplona
- PS026. Meandros y terrazas del río Arga en Pamplona
- PS028. Conglomerados oligomiocenos del Perdón y suelos con horizontes petrocálcicos
- PS029. Glacis pleistocenos de Valdizarbe
- PS031. Meandros y terrazas del río Arga de Ibero-Etxauri-Belascoain
- PS035. Icnofósiles marinos eocenos de Ezkaba

Figura 42 Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona



Fuente: Mancomunidad Comarca de Pamplona

- Suelos No Urbanizables Forestales en Beriáin y en Zizur Mayor

Inmediatamente al SW del núcleo urbano de Beriáin aparece una mancha de monte arbolado clasificada como "Suelo Forestal" por el planeamiento urbanístico local de este municipio (Plan Municipal BON de 13 de marzo de 2000). Se trata de un pequeño cerro ocupado por una repoblación de pino laricio (*Pinus nigra*). Por otro lado, en las laderas meridionales del corredor asociado a la Autopista de Navarra (A-15) a su paso por este municipio aparecen unas laderas clasificadas como "Suelo Forestal" por el planeamiento urbanístico local de este municipio (Plan Municipal BON de 22 de diciembre de 2004). Estas laderas se encuentran ocupadas por repoblaciones de pino laricio (*Pinus nigra*).

- Infraestructura Verde del área de Pamplona y municipios del entorno

El documento "Infraestructura Verde del área de Pamplona y municipios del entorno" es una herramienta promovida por el Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos del Gobierno de Navarra que establece el modelo de planificación común para recuperar el equilibrio entre el territorio natural y urbano con objeto de crear ciudades y pueblos más sostenibles y con mayor calidad de vida. Este instrumento aborda la infraestructura verde desde una visión territorial en un ámbito que comprende la Cuenca fisiográfica de Pamplona e incluye total o parcialmente a 28 municipios, que participan de las dinámicas propias de los espacios de conexión entre lo urbano y lo rural.

La identificación de los elementos que forman la infraestructura verde posibilita la integración de los beneficios que la sociedad obtiene de la naturaleza - servicios ecosistémicos- en los procesos de planificación y desarrollo territorial, incorporando aspectos como la conectividad social, el paisaje urbano, la cultura o el ocio asociados al territorio. Esta visión compartida contribuye a conseguir un sistema eficaz, capaz de proporcionar beneficios sociales, económicos y ambientales de forma simultánea y, en consecuencia, a mejorar la calidad de

vida. El trabajo se ha apoyado un proceso participativo y de análisis técnico que ha permitido recabar el conocimiento, documentación, instrumentos y figuras de protección existentes.

Se identifican y caracterizan los elementos que conforman la Infraestructura Verde tomando como referencia la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológica (EEIVCRE) así como la Guía para la Infraestructura Verde municipal (ASEJA, FEMP, Red de gobiernos locales por la biodiversidad, AEPJP, 2018), según las cuales se diferencian las siguientes categorías:

Áreas núcleo: aquellas en las que la biodiversidad tiene importancia prioritaria, aun cuando se trate de terrenos que no se encuentren legalmente protegidos.

Estarán compuestas por:

- a. Áreas bajo algún régimen de protección.
- b. Otros ecosistemas bien conservados y áreas de alto valor ecológico fuera de los espacios protegidos.
- c. Sistemas y áreas cuyo valor natural es producido por prácticas agrarias sostenibles

Corredores ecológicos, que tienen por objeto mantener la conectividad ecológica y ambiental mediante nexos físicos entre las áreas núcleo.

Elementos multifuncionales, en donde se lleva a cabo una explotación sostenible de los recursos naturales junto con un mantenimiento adecuado o restauración ecológica de buena parte de los servicios de los ecosistemas

Elementos urbanos 'verdes', como por ejemplo parques, jardines, áreas recreativas y deportivas, estanques y canales, techos y paredes verdes, entre otros.

En la siguiente tabla se reflejan las categorías consideradas, los elementos identificados en cada una de ellas y los espacios con los que se corresponde

la identificación, atendiendo a la EEIVCRE, a la Guía para la Infraestructura Verde municipal y a los objetivos de la Infraestructura Verde del área de Pamplona y municipios del entorno:

Tabla 34 Infraestructura Verde del área de Pamplona. Elementos considerados

ELEMENTOS			
	DENOMINACIÓN	ESPACIOS QUE SE IDENTIFICAN	
ÁREAS NÚCLEO	AN 01	Red Natura 2000	Áreas bajo régimen de protección por legislación
	AN 02	Red de Espacios Naturales Protegidos	Áreas bajo régimen de protección por legislación
	AN 03	Humedales	Áreas bajo régimen de protección por legislación o por Área de Especial Protección (POT3)
	AN 04	Vegetación de Especial Interés	Área de Especial Protección (POT3)
	AN 05	Lugares de Especial Interés Geológico	Área de Especial Protección (POT3)
	AN 06	Paisajes Naturales	Área de Especial Protección (POT3)
	AN 07	Paisajes Singulares	Área de Especial Protección (POT3)
	AN 08	Sistemas Forestales de Alto Valor Natural	Áreas cuyo valor natural es producido por prácticas forestales sostenibles
	AN 09	Sistemas Agrarios de Alto Valor Natural	Áreas cuyo valor natural es producido por prácticas agrarias sostenibles donde la práctica agropecuaria se combina con altos niveles de biodiversidad. (reglamentación europea de las PAC)
CORREDORES	C 01	Territorio Fluvial	Corredores ecológicos asociados a los cauces fluviales.
	C 02	Itinerarios	Conectores lineales protegidos por legislación o por instrumentos de planificación.
ELEMENTOS MULTIFUNCIONALES	EM 01	Espacios agropecuarios y agroforestales	Espacios donde se lleva a cabo una explotación de los recursos naturales
ELEMENTOS URBANOS	EU 01	Elementos urbanos "verdes"	Parques urbanos, espacios dotacionales con grandes zonas verdes, espacios hortícolas asociados a las vegas de los ríos, zonas verdes asociadas a infraestructuras lineales, taludes urbanos
	EU 02	Elementos de patrimonio cultural	Cascos urbanos históricos

Fuente: Gobierno de Navarra

La zonificación constituye un esquema básico y estructurante que aporta una visión global a la escala supramunicipal o de trabajo que facilita considerar y desarrollar la Infraestructura Verde como un sistema común en todo el ámbito, de tal manera que cuando se actúe localmente se logre un beneficio global en el conjunto. Basándose en los postulados de la teoría de la Ecología del Paisaje, y al igual que en la Infraestructura Verde de Navarra (2019), se

considera y zonifica todo el territorio incluido en el ámbito distinguiendo NODOS, CONECTORES y MATRICES. Con estos criterios se definen las zonas que se indican a continuación, señalando también los elementos a partir de las que se han definido:

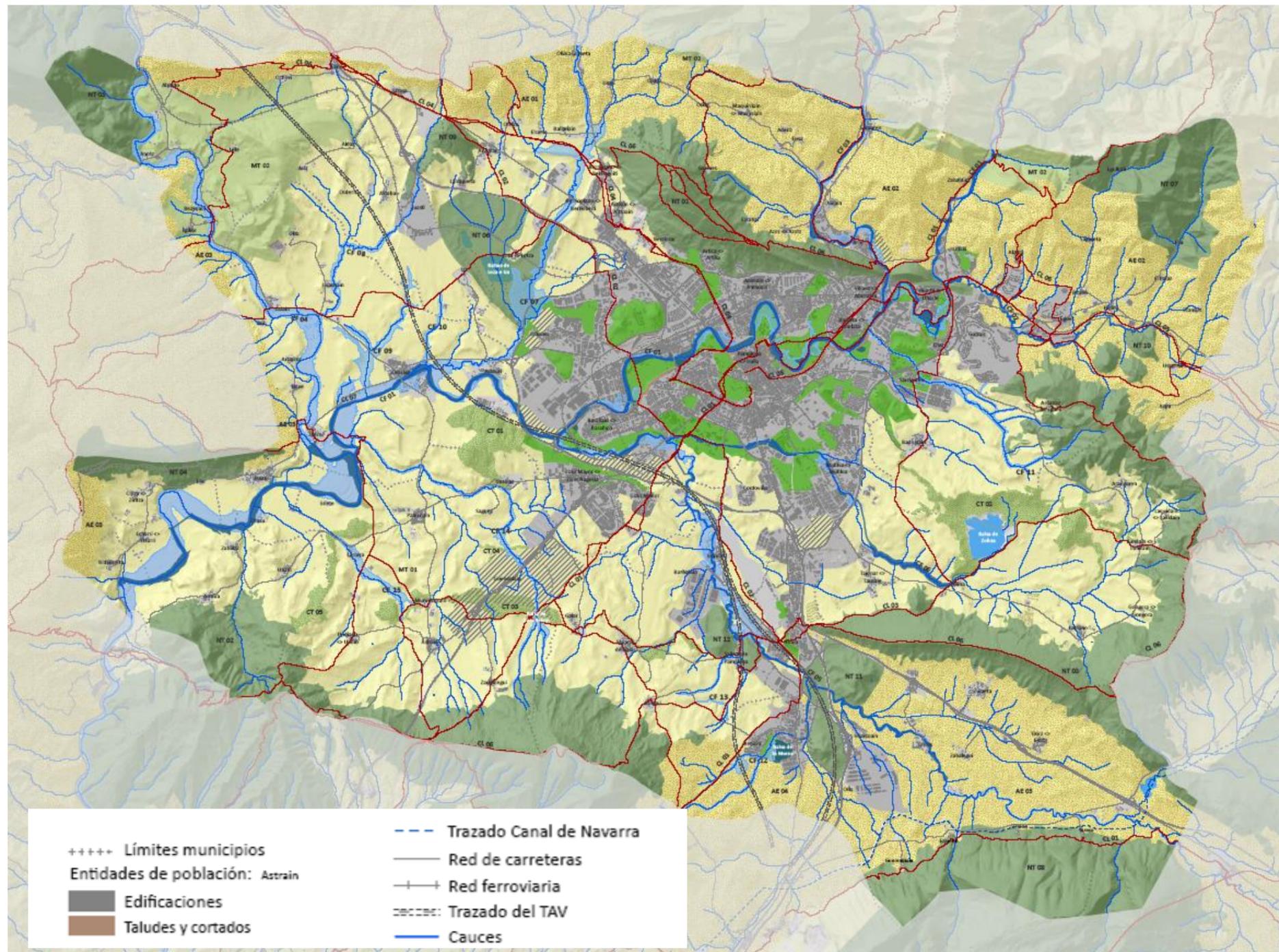
Tabla 35 Infraestructura Verde del área de Pamplona. Zonificación

ZONIFICACIÓN			
	DENOMINACIÓN	ELEMENTOS A PARTIR DE LOS QUE SE DEFINE LA ZONA	
NODOS	TERRITORIALES	PRINCIPALES	Áreas Núcleo ampliadas con otros Elementos Multifuncionales
		SECUNDARIOS	
	URBANOS	VERDES	Elementos Urbanos "verdes"
		FLUVIALES	
MULTIFUNCIONALES			
CONECTORES	CORREDORES FLUVIALES	RÍOS	Corredor: Territorio fluvial (ampliado con otros Elementos Urbanos "verdes")
		REGATAS, BARRANCOS Y ARROYOS	
	ÁREAS DE ENLACE	Área Núcleo: Sistemas Forestales y agrícolas de Alto Valor Natural	
	CORREDORES TERRITORIALES	Elementos multifuncionales: Espacios agroforestales	
CONECTORES LINEALES	Corredores: Itinerarios y parque fluvial		
MATRICES	TERRITORIAL	Elementos multifuncionales: Espacios agropecuarios y Espacios agroforestales	
	URBANA	Patrimonio Cultural: Cascos históricos y tramas urbanas	

Fuente: Gobierno de Navarra

La siguiente figura recoge la zonificación de la Infraestructura Verde del área de Pamplona y municipios del entorno.

Figura 43 Infraestructura Verde del área de Pamplona. Zonificación



- NODOS**
- Nodos territoriales**
 - NT 01 San Cristóbal/Ezkaba
 - NT 02 El Perdón
 - NT 03 Aranguren
 - NT 04 Peñas de Ebauri
 - NT 05 Urbasa Andía
 - NT 06 Balsas de Loza e Iza
 - NT 07 Elia-Egulbati
 - NT 08 Izco-Valdizarbe Ujué
 - NT 09 Zuasti-Ezkidi
 - NT 10 Cerros en el Valle de Egüés
 - NT 11 Sto. Domingo-Oriz
 - NT 12 Salinas
 - Nodos urbanos (ver plano IVP 04)**
- CONECTORES**
- Corredores fluviales**
 - CF 01 Arga
 - CF 02 Urbi
 - CF 03 Ultzama
 - CF 04 Araquil
 - CF 05 Elorz
 - CF 06 Sadar
 - CF 07 Juslapeña
 - CF 08 Regata Zuasti
 - CF 09 Arroyo Zuloaga
 - CF 10 Arroyo en Ororbia
 - CF 11 Barranco Grande-Sarriguren
 - CF 12 Barranco Subiza
 - CF 13 Regata Salinas de Pamplona
 - CF 14 Arroyo Idiazabal
 - CF 15 Barranco Lasterreka
 - Áreas de enlace**
 - AE 01 Trinidad Erga-Río Juslapeña
 - AE 02 Corredor Erro-Irati
 - AE 03 Valle de Olo-Perdón
 - AE 04 Perdón Alaiz
 - AE 05 Corredor Elorz
 - Corredores territoriales**
 - CT 01 Monte Gazólaz-Zizur
 - CT 02 Zolina-Eizmendi
 - CT 03 De la vía pecuaria T-8
 - CT 04 Muga de Guenduláin
 - CT 05 El Perdón-Larraia
 - Conectores lineales**
 - Itinerarios**
 - Parque fluvial**
 - CL 01 Camino de Santiago
 - CL 02 Cañada Real de las Provincias
 - CL 03 Cañada Milagro-Aezkoa
 - CL 04 Vía Verde Plazaola
 - CL 05 Vía Verde Irati
 - CL 06 GR 220 Vuelta cuenca de Pamplona.
 - CL 07 Parque Fluvial
- MATRICES**
- Matrices territoriales**
 - MT 01 Agrícola
 - MT 02 Agroforestal
 - Matrices urbanas**
 - Matriz urbana
 - Matriz urbana (Planificada)
- Legendas adicionales:**
- +++++ Límites municipios
 - Entidades de población: Astrain
 - Edificaciones
 - Taludes y cortados
 - Trazado Canal de Navarra
 - Red de carreteras
 - + + + Red ferroviaria
 - Trazado del TAV
 - Cauces

Fuente: Gobierno de Navarra

El mapa adjunto muestra esta zonificación e incluye los trazados alternativos preliminares de la línea de alta velocidad proyectada. Analizando preliminarmente esta figura se puede observar lo siguiente:

- El trazado atraviesa el nodo territorial NT 12 Salinas.
- El trazado atraviesa distintos “Conectores” correspondientes a “Corredores fluviales”:
 - CF 01 Arga
 - CF 05 Elorz
 - CF 07 Juslapeña
 - CF 08 Regata Zuasti
 - CF 09 Arroyo Zuloaga
 - CF 10 Arroyo en Ororbia
 - CF 12 Barranco Subiza
 - CF 13 Regata Salinas de Pamplona
- Atraviesa también los siguientes conectores de tipo “Conector lineal”:
 - CL 07 Parque Fluvial
 - CL 01 Camino de Santiago
- Atraviesa también los siguientes conectores de tipo “Corredores territoriales”:
 - CT 01 Monte Gazólaz-Zizur
 - CT 03 De la vía pecuaria T-8

- También el trazado atraviesa distintas vías pecuarias zonificadas como “Conectores lineales-Itinerarios”.
- En el entorno de Beriáin solapa un “Área de enlace” AE 04 Perdón Alaiz.
- Finalmente, señalar que el trazado atraviesa principalmente espacios de matriz territorial MT 01 Agrícola.

- Otras áreas con valor natural y paisajístico.

Cabe destacarse el Inventario de puntos de agua de la Confederación Hidrográfica del Ebro, con los siguientes enclaves en el ámbito: Balsa de Guenduláin (Cizur), Balsa del Roble (Cendea de Olza), Lago de Barañáin (Barañáin) y Lago de Zizur Mayor (Zizur Mayor).

Por último, también se ha recopilado información relativa a Áreas Importantes para las Aves en España (SEO/BirdLife). No obstante, en el ámbito de estudio no aparecen delimitaciones correspondientes a esta figura.

5.3.4.- Conclusiones

Del análisis de esta información se desprenden las siguientes conclusiones:

- En el ámbito de estudio no figura ninguna zona de protección correspondiente a la Red Natura 2000. Tampoco figura ningún Espacio Natural Protegido por la legislación estatal y/o la legislación autonómica.
- Tampoco en el ámbito figuran ámbitos asociados a planes de especies amenazadas, a excepción del plan de recuperación del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), que afecta a las aguas del río Arga situadas por encima del puente de la localidad de Larraga.
- En el ámbito más directamente afectado por el proyecto se localiza el monte de Utilidad Pública nº 437, Elostá, en el municipio de Biurrun-Olcoz. No obstante, los terrenos afectados por la actuación se sitúan alejados de los límites de este monte de UP.

- Debe valorarse la afección a otros enclaves de importancia relativa menor presentes en el ámbito más directamente afectado por el proyecto (ámbitos recogidos en instrumentos urbanísticos y de ordenación territorial, Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona, Infraestructura Verde del área de Pamplona y municipios del entorno) así como a las pequeñas superficies vinculadas a hábitats de interés comunitario.

5.4.- Planeamiento urbanístico

5.4.1.- Planeamiento supramunicipal

El Decreto Foral 80/1999, de 22 de marzo, por el que se aprueban definitivamente las Normas Urbanísticas Comarcales de la Comarca de Pamplona fue derogado por el Decreto Foral 45/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial del Área Central (BON N.º 145 - 21/07/2011).

Este instrumento denominado POT 3 afecta a un amplio ámbito del ámbito central de la Comunidad Foral de Navarra, incluyendo los siguientes municipios: Adiós, Ansoáin, Anue, Añorbe, Aranguren, Artazu, Atez, Barañáin, Basaburua, Belascoáin, Beriáin, Berrioplano, Berriozar, Bidaurreta, Biurrun-Olcoz, Burlada, Cendea de Olza, Ciriza, Cizur, Echarri, Egüés, Enériz, Esteribar, Etxauri, Ezcabarte, Galar, Goñi, Guirguillano, Huarte, Ibargoiti, Imotz, Iza, Izagaondoa, Juslapeña, Lantz, Legarda, Lizoáin-Arriagoiti, Monreal, Muruzábal, Noáin (Valle de Elorz), Obanos, Odieta, Oláibar, Ollo, Orkoien, Pamplona, Puente la Reina, Tiebas-Muruarte de Reta, Tirapu, Úcar, Ultzama, Unciti, Urroz-Villa, Uterga, Villava, Zabalza y Zizur Mayor.

Por tanto, incluye en su totalidad el territorio del ámbito de estudio.

El capítulo I, denominado “Estrategia para la ordenación del medio físico y sus recursos naturales”, incluye distintos artículos que clasifican y protegen el territorio en función de sus valores naturales y otros criterios relacionados.

Las Áreas de Especial Protección (VT) (art. 20) se corresponden con el suelo no urbanizable con la categoría de protección por sus valores paisajísticos, naturales,

ambientales o agrícolas, o a sus valores históricos, artísticos, científicos o culturales. Se distinguen las siguientes subcategorías y sub-subcategorías:

- Suelo No Urbanizable de Protección. Suelo de valor ambiental.
 - Vegetación de especial interés. (SNUPrtA: VEI): aparece grafiada una pequeña mancha en el municipio de Iza.
 - Conectividad territorial. (SNUPrtA: CT)
 - Lugares de especial interés geológico. (SNUPrtA: LEIG), considerando entre otros los lugares PIG 26: Meandros del río Arga en el área de Pamplona; y el PIG 27: Meandros del río Elorz en el área de Pamplona y Cizur Menor.
 - Humedales. (SNUPrtA: H):
 - Zona Fluvial. Sistema de cauces y riberas. (SNUPrtA: ZF).
- Suelo No Urbanizable de Protección. Suelo de valor paisajístico:
 - Paisajes singulares: (SNUPrtP: PS). En el ámbito del POT 3 cabe destacar el enclave natural y paisajístico de las balsas de Loza e Iza. Esta zona se conforma como un elemento natural de primer nivel dentro de los espacios naturales de la cuenca de Pamplona. El conjunto ambiental de estas dos zonas húmedas junto con el río Juslapeña hacen necesario una protección conjunta de este ámbito, tomando este río como límite físico a los desarrollos urbanos e industriales.
 - Paisajes naturales: (SNUPrtP: PN): Todos los cortados en el ámbito.
- Suelo No Urbanizable de Protección. Suelo de valor cultural:
 - Caminos Históricos. (SNUPrtCu: CH)

Por otro lado, el artículo 22 se refiere al suelo no urbanizable de protección por riesgos naturales (VT), distinguiéndose la siguiente subcategoría y sub-subcategorías:

- Suelo No Urbanizable de Protección. Suelo de prevención de riesgos:
 - Zonas inundables (SNUPrtR: ZI):

Por último, se recoge el suelo no urbanizable de preservación (O) (art.24), destinado a garantizar el mantenimiento de sus características, por sus valores paisajísticos, históricos, arqueológicos, científicos, culturales, ambientales, o por su valor agrícola, ganadero o forestal. O por razones de conservación, capacidad y funcionalidad de infraestructuras, equipamientos, servicios e instalaciones públicas o de interés público, o para la instalación de actividades especiales. Se distinguen los siguientes:

- Suelo No Urbanizable de Preservación. Suelo de valor ambiental:
 - Formaciones arboladas con valor ambiental y protector. (SNUPrsA: FAVAP).
 - Mosaico monte y cultivo. (SNUPrsA: MMC).
 - Formaciones arbustivas y herbáceas. (SNUPrsA: FAH).
 - Zonas húmedas (SNUPrsA: ZH).
 - Mosaico de robledales y praderas de fondo de valle (SNUPrsA: MRP).
 - Elementos de Interés Ambiental Municipal (SNUPrsA: EIAM).
 - Conectividad territorial (SNUPrsA: CT).
- Suelo No Urbanizable de Preservación. Suelo de valor para su explotación natural (agropecuario):
 - Cultivos (SNUPrsEN: C).
 - Regadío (SNUPrsEN: R).

- Praderas y cultivos de fondo de valle (SNUPrsEN: PCFV).
- Suelo No Urbanizable de Preservación. Suelo de valor para su explotación natural (forestal):
 - Forestal productivo (SNUPrsEN: FP).
 - Bosques con valor ambiental y productor (SNUPresEN: BAP).
- Suelo No Urbanizable de Preservación. Suelo de valor cultural:
 - Caminos tradicionales (SNUPrsCu: CT).
 - Suelo No Urbanizable de Preservación. Suelo de valor paisajístico:
 - Paisajes culturales agropecuarios (SNUPrsP: PCA).
 - Paisajes de interés municipal (SNUPrsP: PIM).
 - Paisajes deteriorados (SNUPrsP: PD).
 - Parques metropolitanos y reservas paisajísticas (SNUPrsP: PM/RP).

Finalmente, debe señalarse que el artículo 61, referido al sistema ferroviario (VP), señala que el POT 3 apuesta, como elemento fundamental para el desarrollo de Navarra, por la puesta en servicio del corredor Navarro del Tren de Altas Prestaciones, por lo que el planeamiento municipal incorporará cuantos trazados e instalaciones resulten de los estudios y proyectos que se deriven del desarrollo de dicho corredor. Asimismo, el planeamiento municipal incorporará las previsiones y proyectos que el órgano competente pudiera adoptar sobre una posible reutilización de ciertos tramos de la actual plataforma ferroviaria.

5.4.2.- Planeamiento municipal

Se ha revisado el planeamiento urbanístico en vigor referido a los municipios del ámbito de estudio

(https://administracionelectronica.navarra.es/SIUN_Consulta/Index.html#/instrumentos/PG).

La situación del planeamiento urbanístico en los municipios afectados y, en particular, en el ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario, es la siguiente:

- Barañáin

Plan General de Ordenación Urbana (Revisión) de Barañáin, aprobado definitivamente por la Comisión de Urbanismo y Medio Ambiente de Navarra en virtud de acuerdo adoptado el 21 de diciembre de 1990. Normativa publicada en BON de 16 de diciembre de 2013.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario solapa parcialmente el extremo suroccidental del término municipal, correspondiente en el entorno de la confluencia de los ríos Arga y Elorz, que se clasifica como Suelo No Urbanizable de alta productividad agrícola y Suelo No Urbanizable de afecciones especiales (Cursos fluviales)

- Beriáin

Plan Municipal de Beriáin, aprobado por Acuerdo de 22 de junio de 1999, de la Comisión de Ordenación del Territorio. Normativa publicada en BON de 13 de marzo de 2000.

Prácticamente todo el municipio se encuentra solapado por el ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario. La mayor parte de esta superficie se corresponde con Suelo No Urbanizable agrícola, con algunas superficies protegidas (balsa de La Morea, monte arbolado).

- Berrioplano / Berriobeiti

Plan Municipal de Berrioplano, aprobado por Acuerdo de 11 de abril de 2001, de la Comisión de Ordenación del Territorio. Normativa publicada en BON de 18 de septiembre de 2006.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario no afecta al municipio, que sí se encuentra afectado por el trazado de la actual línea de ferrocarril, bordeando por el norte las balsas de Loza e Iza.

- Berriozar

Las Normas Subsidiarias Berriozar se encuentran vigentes desde el 8 de mayo de 1991, figurando publicadas en el BON de septiembre de 2017.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario no afecta al municipio, que sí se encuentra afectado por el trazado de la actual línea de ferrocarril.

- Biurrun-Olcoz

El Plan Municipal de Biurrun-Olcoz fue aprobado definitivamente mediante la Orden Foral 1146/2002, de 30 de julio, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, publicándose en el BON de 20 de septiembre de 2002.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario se corresponde con el entorno de la estación Biurrun Campanas y la línea actualmente existente, terrenos asociados a suelo urbano y urbanizable.

- Cendea de Olza

El Plan Municipal de la Cendea de Olza fue aprobado definitivamente por Acuerdo de 26 de noviembre de 2003, de la Comisión de Ordenación del Territorio, publicándose en el BON de 14 de enero de 2004.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario se corresponde con el extremo oriental del término municipal, en el entorno de la confluencia de los ríos Arga y Juslapeña.

- Cizur

Las Normas Subsidiarias de planeamiento de la Cendea de Cizur fueron aprobadas por Resolución 955/97, de 5 de agosto, del Director General de Ordenación del Territorio y Vivienda. La normativa fue publicada en el BON de 5 de agosto de 2016.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario es solapado por el extremo oriental del municipio, donde aparece el núcleo de Cizur Menor.

- Galar

El Plan Municipal de la Cendea de Galar fue aprobado definitivamente por Acuerdo de 12 de mayo de 2000, de la Comisión de Ordenación del Territorio, modificado por Acuerdo de la misma Comisión, de 29 de junio de 2000. En el BON de 23 de noviembre de 2001 fue publicada su normativa.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario es solapado por el extremo nororiental del municipio, donde aparece los núcleos de Esquíroz y Salinas de Pamplona.

- Iza

El Plan General Municipal de Iza fue aprobado mediante la Orden Foral 58/2012, de 10 de octubre, del Consejero de Fomento, publicándose en BON de 23 de octubre de 2012.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario es solapado por el extremo septentrional del municipio, en el entorno de las localidades de Aldaba y Zuasti.

- Noáin (Valle de Elorz)

El Plan Municipal de Noáin-Valle Elorz se aprobó mediante el Acuerdo de 11 de abril de 2001, de la Comisión de Ordenación del Territorio, publicado en el BON de 17 de septiembre de 2001.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario es solapado por el extremo noroccidental del municipio, en el entorno del actual trazado ferroviario.

- Orkoien

El Plan Municipal de Orkoien fue aprobado definitivamente por la Orden Foral 359 de 10 de octubre de 2006, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda (BON de 25 de abril de 2007), publicándose la normativa en el BON de 8 de junio de 2007.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario es solapado levemente por este municipio, en el entorno por donde discurre la actual línea ferroviaria, en las inmediaciones del polígono industrial Landaben.

- Pamplona

El Plan Municipal de Pamplona fue aprobado mediante la Orden Foral 181/2007, de 12 de abril, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, publicándose en el BON de 30 de mayo de 2007.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario es solapado por este municipio en una pequeña superficie, en el entorno de la zona industrial de la avenida de Aróstegui.

- Tiebas-Muruarte de Reta

El Plan Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta fue aprobado definitivamente por la Orden Foral 1485/1999, de 27 de diciembre, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda (BON de 26 de enero de 2000), publicándose la normativa en el BON de 5 de junio de 2000.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario es solapado por este municipio en su extremo septentrional, afectando a un ámbito dominado por cultivos agrícolas.

- Zizur Mayor

El Plan Municipal de Zizur Mayor-Zizur Nagusia fue aprobado por Acuerdo de 24 de diciembre de 2003, de la Comisión de Ordenación del Territorio, publicándose en el BON de 22 de diciembre de 2004.

El ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario es solapado por este municipio en su extremo septentrional, afectando al entorno de la confluencia de los ríos Arga y Elorz.

5.5.- Riesgos ambientales

Los aspectos referidos a los riesgos ambientales, tanto naturales como tecnológicos, han sido reflejados en el Apéndice nº 5. Estudio de vulnerabilidad que acompaña al presente Estudio de Impacto Ambiental.

6.- CONDICIONANTES CULTURALES

6.1.- Patrimonio Cultural

Se ha llevado a cabo por un gabinete arqueológico la redacción de un informe sobre el posible impacto arqueológico del proyecto en los términos municipales de Tiebas, Biurrun-Olcoz, Galar, Beriain, Noain, Cizur, Zizur Mayor/Zizur Nagusia, Pamplona/Iruña, Baranain, Cendea de Olza/Oltza Zendea, Iza/Itza. Dicho informe se adjunta como Apéndice nº 2. Estudio de patrimonio cultural.

El área de estudio para la Red ferroviaria de la comarca de Pamplona engloba un número total de dieciséis yacimientos arqueológicos cuya superficie protegida deberá ser tomada en cuenta a la hora de trazar las diversas alternativas del trazado de la citada red, con el fin de reducir al máximo su posible afección arqueológica. Los yacimientos contemplados en este estudio son los siguientes:

Tabla 36 Yacimientos arqueológicos

NOMBRE	CÓDIGO PATRIMONIO	TÉRMINO MUNICIPAL
Mendi	Cod. 09-31-109-0013	Galar
San Adrián	Cod. 09-31-109-0016	Galar
San Marcos	Cod. 09-31-109-0009	Galar
Ventaondoa	Cod. 09-31-201-9001	Pamplona-Iruña
Arripasaje	Cod. 09-31-907-0016	Zizur Mayor-Zizur Nagusia
Canteras	Cod. 09-31-076-9004	Cizur
Río Alrevés	Cod. 09-31-901-9001	Baranain
Eultzaizpea	Cod. 09-31-193-9001	Cendea de Olza – Oltza Zendea
Alto Redondo	Cod. 09-31-193-0002	Cendea de Olza – Oltza Zendea
Zabalgaña	Cod. 09-31-193-9002	Cendea de Olza – Oltza Zendea
Bikudia	Cod. 09-31-193-0021	Cendea de Olza – Oltza Zendea
Bikudia II	Cod. 09-31-131-9001	Iza-Itza
Euntzeaundi	Cod. 09-31-131-0002	Iza-Itza
Euntzeaundi II	Cod. 09-31-131-0020	Iza-Itza
Euntzeaundi III	Cod. 09-31-131-0021	Iza-Itza
Pontón de Zuasti	No inventariado	Iza/Itza
La Facería	Cod. 09-31-228-0004	Tiebas

Las conclusiones del informe elaborado señalan lo siguiente:

Las prospecciones superficiales realizadas al hilo de las alternativas en estudio para la Red ferroviaria de la comarca de Pamplona (Navarra) ha permitido comprobar la afección que a priori pudiera tener el proyecto en el patrimonio cultural. Seis son los lugares patrimoniales que pudieran verse afectados por las obras de construcción de la citada red:

- *San Marcos (09-31-109-0009), antiguo lugar de Espilce. La roturación y el expolio de sus restos han llevado a la casi total desaparición de las viviendas y la iglesia. La Alternativa 2 discurre a los pies del cerro de San Marcos, muy próxima a las actuales vías del ferrocarril, relativamente alejada de las estructuras del despoblado que aún pueden observarse. No obstante, y en previsión de que aún pudieran existir restos en el subsuelo, consideramos necesaria como medida correctora, la realización de un decapado controlado por la supervisión de un arqueólogo durante la apertura del cajeadado de las infraestructuras ferroviarias a su paso por la parcela 338 del polígono 2, así como el balizado de los restos aún visibles (Anexo I de yacimientos, Ficha n.º 1).*
- *Zabalgaña (09-31-193-9002). El hallazgo aislado y posible yacimiento eneolítico, se encuentra muy cercano al trazado de las Alternativas 2 y 3. A pesar de la poca entidad de los materiales en superficie y del hecho de que durante las prospecciones arqueológicas no observáramos resto alguno, en previsión de la existencia de un verdadero yacimiento en el subsuelo, consideramos necesario proponer como medida correctora, la realización de un decapado controlado por la supervisión de un arqueólogo durante la apertura del cajeadado de las infraestructuras ferroviarias a su paso por la parcela 218 del polígono 3 (Anexo I Ficha n.º 2).*
- *Pontón de Zuasti (no inventariado). Detectado en el desarrollo de las prospecciones arqueológicas superficiales a lo largo del trazado de las Alternativas 1 y 2, el pequeño puente sobre la regata de Zuasti se vería afectado de manera directa por la construcción del último tramo de la red ferroviaria, justo antes de unirse a la vía férrea ya existente, junto al apartadero de Zuasti. En caso de que no pudiera evitarse la afección directa del citado puente, consideramos necesario como medida correctora un levantamiento fotogramétrico y georreferenciado del pontón, que garantice su conocimiento y documentación antes de su desaparición (Anexo I Ficha n.º 3).*

- *Travesía n.º 8. El trazado de la Alternativa 3 discurre transversal a este tramo de la vía pecuaria que discurre junto al barranco de Recazar y bordeando el Cerro de San Miguel, en el término municipal de Galar. Cualquier afección que pudiera sufrir alguno de los tramos de la citada vía pecuaria, deberá revertirse, siendo repuestas en las mismas condiciones en las que se encontraban antes de la intervención.*
- *Camino de Santiago francés. Las Alternativas 2 y 3 de la red ferroviaria interaccionan con el tramo de este camino histórico que discurre por el margen occidental de la carretera NA-6000. Cualquier afección que pudiera sufrir el Camino, deberá ser revertida, dejándose en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de la intervención.*
- *Fosa de las canteras de Ardoi (CLugar 1160). El trazado de las Alternativas 2 y 3 entraría de lleno dentro del área de posible localización de este Lugar de la Memoria Histórica. Aunque la fosa se encontraría perdida, se establece un área de 500 metros como zona de posible localización de la fosa, área por la que discurriría las dos alternativas la red ferroviaria. En previsión de que pudiera aparecer esta fosa registrada, pero no documentada, creemos necesario como medida preventiva, la realización de un seguimiento arqueológico intensivo durante la remoción de tierras en la fase constructiva de la red ferroviaria a su paso por el área definida por el mapa de la Memoria Histórica de Navarra.*

Estas medidas deberán ser ratificadas por el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, quien, en última instancia, deberá aprobar la viabilidad del proyecto evaluado.

Respecto a los Bienes de Interés Cultural presentes en el ámbito de estudio, conforme a la información ofrecida por la Comunidad Foral de Navarra, en el ámbito de estudio aparecen los siguientes:

- *Fuerte de Alfonso XII (Berrioplano)*

- Acueducto de Noáin (Noáin)
- Casco Antiguo de Pamplona (Pamplona)
- Ciudadela de Pamplona (Pamplona)
- Iglesia de San Vicente (Iza)
- Monasterio de Yarte (Iza)
- Torre de Olcoz (Biurrun-Olcoz)
- Castillo de Tiebas (Tiebas-Muruarte de Reta)
- Iglesia de San Andrés (Zizur Mayor)
- Iglesia Sanjuanista (Cizur)
- Castillo de Arazuri (Cendea de Olza)
- Conjunto de Murallas (Pamplona)
- Camino de Santiago (Biurrun-Olcoz, Cizur, Galar, Noáin, Pamplona, Tiebas-Muruarte de Reta, Zizur Mayor)
- Torre medieval de Yárnoz (Noáin)
- Puente de la Magdalena (Pamplona)
- Puente de Miluce (Pamplona)
- Puente de San Pedro (Pamplona)
- Iglesia de Santa María (Cizur)
- Palacio Guenduláin (Cizur)
- Fuerte del Príncipe (Pamplona)

- General Chinchilla (Pamplona)

Finalmente, debe destacarse que el ámbito de estudio se encuentra atravesado, como ya se ha señalado, por el Camino de Santiago. Esta infraestructura cultural se encuentra regulada en el Decreto Foral 290/1988, de 14 de diciembre, por el que se delimita definitivamente el Camino de Santiago a su paso por Navarra y se establece su régimen de protección (Boletín Oficial de Navarra de 28 de diciembre de 1988).

6.2.- Vías Pecuarias

Ocho son las vías pecuarias que están presentes dentro del ámbito de estudio. En caso de ser afectadas, deberán ser restituidas con las mismas condiciones en las que fueron encontradas antes de la intervención.

Según la Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías pecuarias de Navarra, estas se clasifican en Cañadas Reales, Traviesas, Pasadas y Ramales, siendo las Pasadas aquellas cuya anchura máxima es de 30 metros.

Tabla 37 Vías pecuarias

VÍA PECUARIA	TÉRMINO MUNICIPAL
Cañada Real de Milagro a Ezkoa	Noain, Beriain, Galar
Cañada Real de las Provincias	Noain, Galar, Pamplona, Berrioplano
Traviesa n.º 8	Noain, Galar, Cendea de Olza, Cizur
Pasada n.º 22	Iza, Cendea de Olza, Berrioplano
Cañada Real de Valdorba a Sierra Andía	Cizur
Pasada de Ollo	Cendea de Olza
Pasada n.º 23	Cizur
Ramal n.º 15	Cizur

7.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se identifican y valoran los impactos ambientales significativos de las soluciones propuestas que se han planteado a la hora de plantear la RED FERROVIARIA EN LA COMARCA DE PAMPLONA. Para ello se ha elaborado una Matriz Acción de Proyecto / Factor Ambiental, a partir de los modelos clásicos (Matriz tipo Leopold), adecuándolos a las necesidades de este estudio y, particularmente, a las condiciones de partida del entorno y las características de la actuación, analizadas en los capítulos anteriores.

Para elaborar esta matriz se ha identificado una batería de acciones de proyecto que se presentan y justifican en los apartados siguientes, indicando el tipo de agresividad que le son propias. Además, se han especificado los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Finalmente, el último apartado incluye la identificación de impactos significativos propiamente dichos, presentando la matriz de impactos elaborada para este caso. Más adelante, se expone el sistema de valoración que se ha adoptado, tanto lo referido a la definición y aplicación de criterios como a la estructura de agregación de impactos empleada. A continuación, se desarrolla la evaluación de los distintos impactos del proyecto para cada uno de los tramos que componen las opciones posibles. Los impactos se han agregado y ordenado de acuerdo a quince áreas temáticas de referencia que resumen todas las afecciones atribuibles a esta obra.

La agregación de impactos, considerada como la visión conjunta de todas las alteraciones que se inducirán, y su evaluación, sirviendo de base de partida para la posterior selección ambiental de alternativas que se desarrollan y justifican en el apartado 5. Comparación integral de las alternativas.

Aunque la evaluación de impactos parte de la identificación realizada mediante una Matriz Acción-Factor (tipo Leopold), su valoración se ha ordenado por factores ambientales a partir de como los definía la matriz de impactos establecida, asumiendo el criterio de mejorar la capacidad de comunicación del sistema de valoración. Se

consideran así distintas áreas ambientales y la alteración que se prevé recibirá cada una de estas áreas ambientales que se resumen a continuación:

1. Impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático.
2. Impactos sobre la calidad acústica y por vibraciones.
3. Impacto lumínico.
4. Impactos sobre la geología y geomorfología.
5. Impactos sobre la hidrogeología.
6. Impactos sobre los suelos.
7. Impactos sobre la hidrología y la inundabilidad.
8. Impactos sobre la vegetación.
9. Impactos sobre la fauna.
10. Impactos sobre el paisaje.
11. Impactos sobre las áreas protegidas.
12. Impactos sobre las vías pecuarias.
13. Impactos sobre el confort de la población.
14. Impactos sobre los usos del suelo.
15. Impactos sobre la producción económica local.
16. Impactos sobre el patrimonio cultural.
17. Impactos sobre el planeamiento urbanístico.

Se ha valorado de forma cualitativa la alteración ambiental para cada una de estas áreas o factores ambientales.

El proceso seguido se ha dividido en las siguientes fases:

- I. Identificación de impactos.
- II. Descripción y caracterización de sus efectos.
- III. Valoración de impactos.
- IV. Evaluación de impactos.

Las determinaciones finales de la aproximación del impacto para cada una de las alternativas se han llevado a cabo a partir de los criterios y categorías establecidas en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, que clasifica los impactos como:

- Impacto COMPATIBLE. Es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad. No precisa prácticas preventivas o correctoras.
- Impacto MODERADO. Es aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto SEVERO. Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto CRÍTICO. Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

En virtud de los resultados obtenidos se establecerán las medidas preventivas y correctoras que se estimen necesarias.

7.1.- Acciones del proyecto

Para sistematizar y clarificar el proceso de identificación de impactos se han considerado las acciones que implica la construcción y explotación del proyecto agrupadas en tres grandes bloques: fase de obra, construcción y presencia de la plataforma y tráfico de vehículos.

7.1.1.- Acciones en fase de obras

Se han considerado los siguientes grandes grupos de acciones impactantes sobre el medio:

- Movimiento de tierras

Durante la fase de obras el movimiento de tierras resultará una de las principales acciones impactantes del proyecto. En la valoración de los impactos del movimiento de tierras se considera el impacto producido por el despeje y desbroce de la vegetación, el movimiento de la maquinaria y la potencial necesidad de la realización de voladuras, así como el impacto indirecto producido con relación a las emisiones potenciales aéreas (acústicas y contaminantes atmosféricos) y líquidas (grasas y aceites de la maquinaria, etc.).

- Instalaciones de obra

Son las acciones que implican ocupación adicional y temporal, durante la duración de las obras, de terrenos próximos a la plataforma. Se incluye aquí la ocupación de terrenos por:

- Construcción de obras singulares como viaductos. Estas acciones se han desagregado del resto debido a su localización en fondo de vaguadas, cruces de riberas, etc. que implican importantes desarrollos de actividad e implantación de instalaciones y, por tanto, mayor riesgo de emisiones y una mayor ocupación de los terrenos cercanos al entorno de estos elementos singulares.

- Las plantas de basalto.
- Las plantas de acopio de materiales.
- El parque de maquinaria.
- Las oficinas y servicios a los trabajadores.
- Los caminos de acceso temporal que sean necesarios.

Además de la ocupación, normalmente temporal, de los terrenos donde se ubiquen, en estas zonas se realizarán una serie de actividades susceptibles de generar efectos muy negativos sobre el medio, como las labores de mantenimiento de las máquinas o los acopios de materiales tóxicos o nocivos, existiendo un riesgo de contaminación de los suelos y de los acuíferos. Asimismo, en estas zonas se producirá una intensa compactación del suelo, tanto por el tráfico de maquinaria que es previsible sobre ellas como por las explanaciones necesarias para el montaje de edificaciones de obra. Dada la fase de proyecto en la que nos encontramos, no será hasta la fase de redacción del Proyecto Constructivo cuando pueda definirse el número y la ubicación definitiva de estas zonas.

- Extracción de materiales en canteras, yacimientos y graveras (préstamos y canteras)

Se consideran tanto las actuaciones asociadas a la producción de materiales de relleno y balasto, como al estado definitivo de la zona de extracción.

De acuerdo con los datos obtenidos del volumen de material excavado y del necesario para su empleo como rellenos en el estudio del movimiento de tierras, se ha observado como todas las alternativas precisarán de préstamos y vertederos.

Además, se contemplan las canteras, graveras y plantas próximas a la zona de estudio de las que se podrán obtener basalto homologado.

La puesta en explotación de todas estas zonas puede producir múltiples efectos sobre los distintos factores del medio, tanto más negativos cuanto mayor sea la calidad

ambiental del terreno y mayores sean las dimensiones de la explotación necesaria. En consecuencia, el análisis de su ubicación, explotación y restauración debe considerarse de forma especial. De esta forma solo se han propuesto como posibles zonas de préstamo aquellas zonas localizadas en zonas de capacidad de acogida alta o media, con materiales clasificados como aptos para el préstamo/vertedero.

- Apilado de materiales no aprovechables y sobrantes (vertederos)

Dado el volumen de material excavado y el necesario para el empleo en rellenos se deberá recurrir a vertederos en todas las alternativas, en algunos de sus tramos. En este sentido existe un sobrante de materiales no reutilizables que hace recomendable la presencia de algún vertedero en varias zonas de las inmediaciones de los trazados donde se puedan llevar los materiales sobrantes. Por tanto se ha realizado un estudio de posibles zonas de vertido coincidentes con las zonas de préstamo analizadas, con objeto de aprovechar y emplear los huecos y excavaciones generadas a lo largo de la ejecución de la obra como zonas de retirada del material sobrante, las cuales deberán ser confirmadas y analizadas en detalle en el Proyecto Constructivo a redactar.

La creación de vertederos de tierras puede generar afecciones de carácter negativo en la mayor parte de los factores que integran el medio. Como en el caso anterior, el estudio de su ubicación y su restauración debe considerarse de forma especial.

- Acopio de materiales aprovechables

Las tierras excavadas y que vayan a ser reutilizadas en la obra, tanto para la formación de terraplenes como para su reutilización en las labores de integración ambiental (tierra vegetal), serán acopiadas en lugares cercanos a la traza.

7.1.2.- Acciones en fase de explotación

Se han considerado cinco grandes grupos de acciones:

- Presencia y disposición de terraplenes

Cuando la rasante discurre de forma elevada sobre el terreno es preciso proceder al aporte de tierras, generándose taludes en terraplén, salvo en los pasos de cauces o en los cruces con determinadas estructuras, casos en los que se plantea la construcción de estructuras.

Por tanto esta acción se refiere a la ocupación permanente del terreno bajo el terraplén y la disposición de sus taludes de material de relleno en pendiente.

La existencia de estas superficies, si están desprovistas de vegetación, podrá generar una serie de afecciones al entorno, destacando los efectos sobre la topografía, geomorfología y el paisaje. Al tratarse de terrenos formados a partir de aportes tendrán una menor compacidad y con ello una mayor infiltración.

- Presencia y disposición de desmontes

Cuando la traza discurre a cielo abierto y en aquellos lugares donde la rasante se sitúa por debajo del nivel del terreno, es necesario practicar excavaciones, generándose taludes en desmonte.

Las superficies así creadas presentan unas pendientes variables en función de las características de los materiales excavados. La excavación de desmontes origina un cierto riesgo de deslizamiento de laderas por el aumento del esfuerzo cortante. Tras la excavación, el terreno suele ser compacto, con deficiente infiltración y capacidad de retención de agua y muy pobre en materia orgánica ya que aflorarán los horizontes más profundos del suelo.

Su presencia incidirá de forma directa, entre otros factores, en la calidad paisajística del territorio si éstos resultan visibles.

- Presencia y disposición de Obras de Drenaje Transversal y Drenajes Longitudinales Laterales

Comprende las acciones de recogida de la escorrentía, traslado y vertido de los drenajes longitudinales de la plataforma, así como la capacidad de las obras de

drenaje transversal en satisfacer su función de permeabilidad de los cauces. En las diversas alternativas se han proyectado numerosas obras de drenaje transversal.

- Presencia y disposición del vallado de cierre y aislamiento de la plataforma

Finalizadas las obras, se realizará un cerramiento perimetral delimitando la nueva infraestructura. Si bien este cerramiento favorecerá la minimización del riesgo de accidentes tanto para la población como para la fauna, inducirá un efecto barrera al limitar sus desplazamientos a uno y otro lado de la nueva infraestructura.

- Incremento de la accesibilidad que proporciona la nueva infraestructura

Se refiere a la reducción de distancias en términos espacio-tiempo, que implica la puesta en funcionamiento de la vía tanto para personas como para mercancías.

Tráfico ferroviario

El paso de convoyes ferroviarios cotidianamente supone una acción con repercusiones en factores ambientales como la población local, la fauna o el paisaje.

7.2.- Matriz de identificación de impactos

En esta matriz de identificación se realiza un chequeo para seleccionar todos los impactos y alteraciones que pueden llegar a producirse sobre el medio como consecuencia de la puesta en práctica del proyecto, sin realizar ninguna valoración previa.

Tabla 38. Matriz de impactos

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES														
	CLIMA	CALIDAD AIRE	RUIDO	GEOLOGÍA	RELIEVE	SUELOS	AGUAS y HUMEDALES	PROCESOS GEOFÍSICOS	VEGETACIÓN y HÁBITATS	FAUNA	PAISAJE	ESPACIOS NATURALES	RIESGOS AMBIENTALES	EMPLEO Y DINAMIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	PATRIM. CULT.
FASE DE OBRAS															
TRAMITACIÓN Y EXPROPIACIONES															
DESPEJE / DESBROCE															
MOV. DE TIERRAS															
GESTION EXCEDENTES															
TRANSPORTE DE MATERIALES															
INSTALACIONES AUXILIARES															
TÚNELES/VIADUCTOS															
ESTRUCTURAS y OBRAS DE FÁBRICA															
CONSUMO RECURSOS NATURALES															
CONSUMO RECURSOS SOCIOECONOMICOS															
FASE DE EXPLOTACIÓN															
PRESENCIA INFRAESTRUCTURA															
COMPONENTES INFRAESTRUCTURA															
TRÁFICO FERROVIARIO															
ACCIONES DE MANTENIMIENTO y CONSERVACION															

7.3.- Valoración de impactos

7.3.1.- Impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático

El desarrollo del proyecto tendrá efectos sobre la calidad atmosférica, debido principalmente a la emisión de partículas contaminantes que generan los motores de combustión durante la fase de obras, las instalaciones auxiliares de obra y por el incremento de partículas en suspensión debido al movimiento de tierras. En fase de explotación, la afección a la atmósfera se debe a las emisiones debidas a la generación de la energía eléctrica necesaria para la circulación de los nuevos trenes.

7.3.1.1.- Fase de construcción

El efecto de las acciones previstas sobre la calidad atmosférica en fase de construcción se restringe a la emisión de partículas contaminantes por el funcionamiento de los motores de combustión de la maquinaria de obra y al incremento de partículas en suspensión debido a las operaciones de despeje y desbroce del terreno, los movimientos de tierras y la circulación de la propia maquinaria.

- Incremento de las partículas contaminantes por los motores de combustión de la maquinaria de obra: 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.
- Incremento de las partículas en suspensión debido a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, etc. 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. 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,) 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). Los principales puntos de afección son: Lugares de desbroce, excavaciones y terraplenados, caminos de acceso a las obras y a las instalaciones auxiliares (transporte de tierras y otros elementos áridos) y zonas de acopio temporal de tierras.

Las condiciones topográficas del territorio también afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes.

Las emisiones de polvo afectarán en mayor medida, previsiblemente, a las localidades de Tiebas, Beriáin, Salinas de Pamplona, Noáin, Esquíroz, Cizur Mayor, Cizur Menor, Barañáin, Arazuri, Ororbia, Zuasti y Aldaba.

Se trata de un efecto negativo que, acumulado al producido por otras fuentes emisoras, incide potencialmente en la salud de la población. No obstante, en todos los casos son emisiones puntuales de carácter temporal y reversible al cesar las actuaciones. En todo caso, el peso es de escasa magnitud como consecuencia del ámbito urbano y concurrido en el que se desarrolla. De forma general, cuanto mayor es el volumen de movimiento de tierras mayor es el número de maquinaria implicada y/o los tiempos de funcionamiento de la misma y por tanto mayores las emisiones que se generan. Por tanto, la contaminación atmosférica generada en la fase de construcción, aun pudiendo ser puntualmente elevada, dado su carácter transitorio

puede considerarse de escasa importancia, existiendo además toda una serie de medidas correctoras que aplicadas correctamente reducirán su entidad. En este sentido el impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión, para las diferentes alternativas propuestas, se caracteriza como negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Por tanto, el impacto sobre la calidad del aire resulta COMPATIBLE, debido a su temporalidad y a la posibilidad de adoptar medidas protectoras que minimicen su afección, así como a su rápida reversibilidad al cesar la actuación

Impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Temporal
REVERSIBILIDAD: Reversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.1.2.- 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. De manera global, al tratarse de la implantación de una línea de ferrocarril, que es el medio de transporte más respetuoso con la calidad química del aire, cabe esperar un efecto beneficioso ya que la nueva infraestructura puede suponer un aumento del número de pasajeros lo que redundaría en una disminución del tráfico rodado y en una mejora de la calidad del aire.

En el caso del ferrocarril las emisiones de gases de efecto invernadero proceden de la combustión del gasóleo para el movimiento de los trenes diésel e indirectamente de las emisiones derivadas del consumo de energía eléctrica de los trenes eléctricos.

El propósito de este apartado es tener un orden de magnitud de la emisión de gases de efecto invernadero/huella de carbono durante la fase de explotación en comparación con la actual y así poder analizar la influencia de la construcción del nuevo tramo de ferrocarril. Para ello se ha realizado una estimación de las emisiones producidas por los vehículos que circularán por ellas de acuerdo a la demanda futura de tráfico esperada según las prognosis realizadas y se ha comparado con la estimación con los tráficos actuales. Basándose en el informe técnico del CEDEX “Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos”, los factores medios de emisión de GEI que éste aporta, los datos de tráfico previstos y las características técnicas las alternativas estudiadas, se valora la diferencia de emisiones en la actualidad respecto a las emisiones que se producirán para el horizonte temporal de 2030.

El Estudio Informativo de la red ferroviaria en la comarca de Pamplona al que se refiere el presente Estudio de Impacto Ambiental recoge los siguientes datos como escenarios actual y futuro (a partir de datos CIRTRA -Circulaciones por Tramos- y estimaciones propias), correspondiendo estos datos a circulaciones diarias sumando ambos sentidos. Los datos correspondientes al escenario futuro se refieren a una estimación para el año 2050.

Debido a la disponibilidad de los datos manejados, se han equiparado los de la metodología de cálculo señalada (referida al año 2030) y los de la estimación de tráficos disponible (referidos a 2050).

Escenario actual

	TRAMO CASTEJÓN-PAMPLONA						TRAMO PAMPLONA-Y VASCA					
	Ancho UIC			Ancho ibérico			Ancho UIC			Ancho ibérico		
	viajeros	mercancías	Total	viajeros	mercancías	Total	viajeros	mercancías	Total	viajeros	mercancías	Total
Desglosadas	0	0	0	25	10	35	0	0	0	15	9	24
Total viajeros	25						15					
Total mercancías	10						9					
Total global	35						24					

Escenario futuro

	TRAMO CASTEJÓN-PAMPLONA						TRAMO PAMPLONA-Y VASCA					
	Ancho UIC			Ancho ibérico			Ancho UIC			Ancho ibérico		
	viajeros	mercancías	Total	viajeros	mercancías	Total	viajeros	mercancías	Total	viajeros	mercancías	Total
Desglosadas	44	6	50	2	13	15	48	8	56	0	11	11
Total viajeros	46						48					
Total mercancías	19						19					
Total global	65						67					

Para el análisis se tendrán en cuenta los 2 tramos señalados (tramo Castejón-Pamplona y tramo Pamplona-Y Vasca), que presentan las siguientes longitudes, considerando la línea actual y las alternativas de tipo 2 y 3 analizadas:

	TRAMO CASTEJÓN-PAMPLONA	TRAMO PAMPLONA-Y VASCA
Línea actual	21,3 km.	9,6 km.
Alternativas tipo 2	13,6 km.	9,6 km.
Alternativas tipo 3	13,3 km.	9,6 km.

Por tanto, se ha considerado que en este tramo de análisis, la línea actual tiene una longitud de 30,9 km. (21,3+9,6) y las alternativas tienen unas longitudes de 23,2 km. (13,6+9,6, alternativas de tipo 2) y 22,9 km. (13,3+9,6, alternativas de tipo 3).

Para conocer las emisiones evitadas con la puesta en funcionamiento del proyecto se deben realizar las siguientes hipótesis:

- Cada circulación de viajeros presenta un número de viajeros de 300 viajeros.
- Cada circulación de mercancías presenta un tonelaje de mercancías de 250 Tm.

Ambos datos son una aproximación basada en unas cifras medias razonables para la localización del análisis.

Los datos obtenidos se muestran en las siguientes tablas. Las emisiones estimadas en la línea actual son las siguientes:

ESCENARIO ACTUAL		TRAMO CASTEJÓN-PAMPLONA						
		FACTOR- grCO2 e/p-t- km	Nº TRENAS AL DÍA	LONGITUD	PASAJEROS VIAJEROS/TONEL ADAS MERCANCIAS	grCO2e/p-tm	Tm/día	Tm/año
Línea actual	VIAJEROS	39,2	25	21,3	300	6.262.200,00	6,26	2.285,70
Línea actual	MERCANCIAS	27,34	10	21,3	250	1.455.855,00	1,46	531,39
ESCENARIO ACTUAL		TRAMO PAMPLONA-Y VASCA						
		FACTOR- grCO2 e/p-t- km	Nº TRENAS AL DÍA	LONGITUD	PASAJEROS VIAJEROS/TONEL ADAS MERCANCIAS	grCO2e/p-tm	Tm/día	Tm/año
Línea actual	VIAJEROS	39,2	15	9,6	300	1.693.440,00	1,69	618,11
Línea actual	MERCANCIAS	27,34	9	9,6	250	590.544,00	0,59	215,55

TOTAL		
Línea actual	VIAJEROS	2.903,81
Línea actual	MERCANCIAS	746,94
	TOTAL	3.650,74

Las emisiones estimadas en el escenario futuro asociadas a la nueva línea, para cada uno de los tipos de alternativas consideradas, son las siguientes:

ESCENARIO FUTURO		TRAMO CASTEJÓN-PAMPLONA						
		FACTOR- grCO2 e/p-t- km	Nº TRENAS AL DÍA	LONGITUD	PASAJEROS VIAJEROS/TONEL ADAS MERCANCIAS	grCO2e/p-tm	Tm/día	Tm/año
Alternativas tipo 2	VIAJEROS	14,35	46	13,6	300	2.693.208,00	2,69	983,02
Alternativas tipo 2	MERCANCIAS	13,73	19	13,6	250	886.958,00	0,89	323,74
Alternativas tipo 3	VIAJEROS	14,35	46	13,3	300	2.633.799,00	2,63	961,34
Alternativas tipo 3	MERCANCIAS	13,73	19	13,3	250	867.392,75	0,87	316,60

ESCENARIO FUTURO		TRAMO PAMPLONA-Y VASCA						
		FACTOR-grCO2 e/p-t-km	Nº TRENAS AL DÍA	LONGITUD	PASAJEROS VIAJEROS/TONEL ADAS MERCANCIAS	grCO2e/p-tm	Tm/día	Tm/año
Alternativas tipo 2	VIAJEROS	14,35	48	9,6	300	1.983.744,00	1,98	724,07
Alternativas tipo 2	MERCANCIAS	13,73	19	9,6	250	626.088,00	0,63	228,52
Alternativas tipo 3	VIAJEROS	14,35	48	9,6	300	1.983.744,00	1,98	724,07
Alternativas tipo 3	MERCANCIAS	13,73	19	9,6	250	626.088,00	0,63	228,52

TOTAL		
Alternativas tipo 2	VIAJEROS	1.707,09
Alternativas tipo 2	MERCANCIAS	552,26
	TOTAL	2.259,35
Alternativas tipo 3	VIAJEROS	1.685,40
Alternativas tipo 3	MERCANCIAS	545,12
	TOTAL	2.230,52

Por tanto, se estima que en la actualidad las emisiones alcanzan las 3.650,74 Tm/año de CO₂ equivalentes. Y en el escenario, para las alternativas de tipo 2 y 3, estas emisiones se reducirán a 2.259,35 y 2.230,52 respectivamente.

Por tanto, con la puesta en explotación y a partir de las hipótesis y metodología de cálculo consideradas, las emisiones se reducen con las alternativas analizadas en 1.391,39 y 1.420,22 Tm/año de CO₂ equivalentes respectivamente. Esta reducción supone una disminución del 38,11% y 38,90% respecto a la situación actual.

Como se recoge en las tablas anteriores, a pesar del incremento estimado de los tráficos, con la puesta en marcha de la nueva infraestructura se produce una reducción muy significativa de las emisiones CO₂.

Esta reducción es debida a la estimación de los factores de emisión a futuro propuestos por el CEDEX en los que se incorpora una parte potencial de reducción de emisiones, estimadas por un posible efecto de la incorporación de medidas operativas relacionadas con la gestión del tráfico con criterios de eficiencia energética y mejoras en las tecnologías en el material móvil circulante.

A partir de los valores obtenidos, se puede afirmar que, para la fase de explotación se considera en todos los casos, un impacto FAVORABLE, a pesar del incremento en el tráfico. Asimismo, cabe destacar que este modo de transporte contribuye a minimizar las emisiones generadas por el transporte por carretera, ya que se prevé un trasvase de pasajeros por carretera al modo ferroviario.

En este sentido el impacto producido sobre la calidad del aire con la puesta en marcha de este proyecto se caracteriza como positivo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable y continuo.

La diferencia de los resultados obtenidos respecto de los dos tipos de alternativas se considera despreciable, siendo los resultados de un tipo y otro de alternativas equiparable. El impacto sobre la calidad del aire para todas las alternativas resulta FAVORABLE debido a que este modo de transporte contribuye a minimizar las emisiones generadas por el transporte por carretera.

Impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Positivo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Medio-largo plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS -	IMPORTANCIA Media

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.2.- Impactos sobre la calidad acústica y por vibraciones

La construcción y puesta en funcionamiento de la infraestructura ferroviaria ocasionará un deterioro de la calidad acústica en el entorno del trazado. Debe tenerse en cuenta que en el ámbito de la actuación se encuentran numerosos núcleos de población, algunos de ellos afectados por el ruido de infraestructuras ya existentes. En otros casos, la nueva línea ferroviaria supondrá un aumento significativo del ruido en su entorno, que debe valorarse tanto en la fase de obras como en la de explotación del proyecto. Debe también tenerse en cuenta que, en cumplimiento de la normativa vigente sobre ruido, la Comunidad Foral de Navarra ha elaborado los Mapas Estratégicos de Ruido y ha establecido la delimitación de las Zonas de servidumbre acústica para algunos de los grandes ejes viarios.

El Apéndice nº 1. Estudio de ruido y vibraciones recoge un análisis pormenorizado de esta afección.

7.3.2.1.- *Fase de construcción*

Durante la fase de construcción se produce un incremento de los niveles sonoros y vibratorios por las acciones derivadas de la ejecución de la obra. Estos efectos sobre la calidad física del aire suelen tener una naturaleza intermitente y diversa intensidad y frecuencia. Como resultado su transmisión puede ocasionar, en puntos habitados cercanos a la zona de obras, un aumento en los niveles de ruido y vibraciones actuales. Los impactos producidos en las edificaciones próximas a la zona de actuación son bajos dada que se trata de una obra temporal.

Las principales fuentes de vibraciones se localizarán en la zona de construcción de la plataforma y en las inmediaciones de las instalaciones auxiliares, al acumularse actividades de diferente índole (acopios, carga, descarga y traslados de material, zonas de lavado, aparcamiento, mantenimiento de maquinaria, etc.). Las vibraciones son intermitentes en el tiempo, en su intensidad y en el espacio, avanzando a lo largo de la plataforma durante su construcción.

En un análisis preliminar las acciones que constituyen los principales focos de emisión durante la fase de construcción cabe destacar:

- El funcionamiento de la maquinaria, pudiendo ser de tipo transitorio o estacionario.
- El tráfico de vehículos pesados, siendo de tipo estacionario.
- El funcionamiento de instalaciones auxiliares, pudiendo ser de tipo estacionario o transitorio.

Así, el tipo de vibración generado por la actividad de la obra se entiende que se asemeja al tipo transitorio en función de la actividad que se pueda estar llevando a cabo e indicada en la ley. En todo caso se tomará como referencia normativa el RD 1367/2007 y en concreto la diferenciación que se hace entre vibraciones de tipo estacionario o transitorio.

En el entorno del trazado previsto aparecen algunas zonas especialmente sensibles desde el punto de vista acústico, que son:

- Cementerio y zona residencial del núcleo urbano de Beriáin
- Salinas de Pamplona
- Esquíroz
- Icastola San Fermín
- Colegio Mayor Santa Clara
- Pamplona
- Barañáin
- Edificaciones dispersas situadas a menos de 200 m de la nueva infraestructura.

Este impacto se caracteriza de la siguiente forma:

Impactos sobre la calidad acústica y por vibraciones-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Reversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

De manera que la molestia ocasionada por la ejecución de la obra está muy localizada y es de carácter temporal y reversible. El cese de las actividades constructivas conlleva el cese del impacto, considerándose, por tanto, como COMPATIBLE.

7.3.2.2.- Fase de explotación

La plataforma ferroviaria proyectada discurre por las inmediaciones de distintas zonas urbanas y periurbanas, las cuales se encuentran bastante pobladas en algunos puntos, apareciendo múltiples edificaciones de uso residencial y terciario. 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 del trazado ferroviario. El Apéndice nº 1. Estudio de ruido y vibraciones recoge una estimación de la situación prevista con el proyecto en funcionamiento.

Conforme a lo indicado en el artículo 23 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar que, por efectos aditivos derivados directa

o indirectamente de su funcionamiento, se superen los objetivos de calidad acústica aplicables a áreas acústicas.

Como señala el Apéndice nº 1. Estudio de ruido y vibraciones, respecto al ruido estimado asociado a la fase de funcionamiento de la infraestructura ferroviaria, ésta producirá unos niveles sonoros elevados, superando los valores límite de la legislación en las fachadas de los edificios encontrados en el área de interés, por tanto, será necesario realizar medidas correctoras a esta nueva infraestructura.

Como ya se indicó, la siguiente tabla recoge la afección por ruido a edificios para cada alternativa:

Tabla 39. Comparativa de alternativas. Ruido

ALTERNATIVA 2	EDIFICIOS AFECTADOS
ALTERNATIVA 2A	11
ALTERNATIVA 2B	33
ALTERNATIVA 2C	11
ALTERNATIVA 3	EDIFICIOS AFECTADOS
ALTERNATIVA 3A	8
ALTERNATIVA 3B	12
ALTERNATIVA 3C	8

La alternativa 2 tiene mayor afección acústica que la alternativa 3 y dentro de las variantes de la alternativa 2, encontramos que la Alternativa 2B tiene mayor afección acústica. Siendo las alternativas 3A y 3B las más ventajosas en cuanto a la afección acústica.

Respecto a las vibraciones, el estudio realizado concluye que es previsible que exista superación de los niveles de vibraciones puesto que se presentan edificaciones residenciales sensibles a menos de 25 m del eje de la vía más próxima, por lo que se considera necesario acometer medidas correctoras.

Esta afección por ruido por parte de las alternativas de tipo 2 se produce sobre la Ikastola San Fermín y sobre algunas viviendas de Campanas, Beriáin y Esquíroz.

En el caso de las alternativas de tipo 3, la afección es similar, aunque afecta a un número inferior de viviendas y no afecta a Beriáin.

Como ya se indicó, la siguiente tabla recoge la afección por vibraciones a edificios para cada alternativa:

Tabla 40. Análisis de alternativas. Vibraciones

EDIFICACIONES AFECTADAS POR VIBRACIONES	
ALTERNATIVA 2	EDIFICIOS AFECTADOS
ALTERNATIVA 2A	2
ALTERNATIVA 2B	2
ALTERNATIVA 2C	2
ALTERNATIVA 3	EDIFICIOS AFECTADOS
ALTERNATIVA 3A	0
ALTERNATIVA 3B	0
ALTERNATIVA 3C	0

A la vista de los resultados obtenidos del estudio de vibraciones se puede determinar que las alternativas 2 en todas sus variantes tiene 2 edificios afectados y la alternativa 3 no tiene ninguna edificación afectada por vibraciones.

Esta afección por vibraciones por parte de las alternativas de tipo 2 se produce sobre algunas viviendas pertenecientes a las localidades de Esquíroz (camino Areces).

Por tanto, se concluye que la afección por ruidos y vibraciones es relevante, especialmente en el caso de las alternativas de tipo 2.

La siguiente tabla sintetiza este impacto para la fase de funcionamiento.

Impactos sobre la calidad acústica y por vibraciones-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente

Impactos sobre la calidad acústica y por vibraciones-Fase de explotación		
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

Atendiendo a todo lo expuesto, el impacto para las alternativas de tipo 2 se califica como SEVERO y en el caso de las alternativas de tipo 3 se califica como MODERADO, precisando en ambos casos medias correctoras.

7.3.3.- Impacto lumínico

7.3.3.1.- Fase de construcción

Como contaminación lumínica se define la emisión directa o indirecta hacia la atmósfera de luz procedente de fuentes artificiales, en distintos rangos espectrales. La contaminación lumínica puede definirse como la emisión de flujo luminoso en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades de la zona donde estén instaladas las luces. Un ineficiente y mal diseñado alumbrado exterior, incluso temporal, la utilización de proyectores y cañones láser, la inexistente regulación del horario de apagado de iluminaciones y otras actividades semejantes generan este problema, de cada vez mayor frecuencia, extensión e intensidad. Su manifestación más evidente es el aumento del brillo del cielo nocturno, por reflexión y difusión de la luz en los gases y partículas del aire, de forma que se altera su calidad y condiciones naturales. Sus efectos manifiestos son: la dispersión hacia el cielo (skyglow), la intrusión lumínica, el deslumbramiento y el sobreconsumo de electricidad.

En la Península Ibérica cabe destacar seis áreas de gran contaminación lumínica: Atlántica (desde La Coruña hasta Lisboa), Andalucía, Levante, Madrid-Centro, Cataluña y Cantábrico-Valle del Ebro. El ámbito de estudio correspondiente a la comarca de Pamplona forma parte de una de estas áreas (Cantábrico – Valle del

Ebro). De esta forma, las actuaciones proyectadas se desarrollan en un contexto de calidad lumínica muy baja, asociada al entorno periurbano de una importante ciudad y su entorno periurbano, como es el asociado a la localidad de Pamplona.

La Comunidad Foral de Navarra dispone de un marco normativo de protección frente a la contaminación lumínica, constituido por una Ley Foral y su Decreto de desarrollo reglamentario: Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno y Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.

Teniendo en cuenta la importante contaminación lumínica del territorio atravesado por los trazados planteados, no se espera que las formas de contaminación lumínica no controlada o nocturna afecten significativamente a la zona. En cualquier caso, la emisión de luz de forma descontrolada durante la ejecución de las obras puede evitarse mediante buenas prácticas. Por tanto, se califica el impacto como COMPATIBLE para todas las alternativas, considerándose que es una afección poco significativa.

Impacto lumínico-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.3.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación, las posibles fuentes de contaminación lumínica provienen de las luces de los trenes que circulan por el nuevo trazado ferroviario, y de la iluminación de las instalaciones ferroviarias, especialmente de la nueva estación de Pamplona, que pueden dar lugar a deslumbramientos y molestias a los habitantes de las edificaciones próximas.

Se estima que la iluminación de los trenes puede llegar a una distancia máxima de 300 m. Asimismo, el impacto por deslumbramiento se produce eventualmente, exclusivamente en tramos de trazado que se desarrollan en curva, y exclusivamente si existe tráfico nocturno.

La infraestructura ferroviaria no dispondrá de sistemas de iluminación específicos de un alcance significativo y el tráfico ferroviario resultante de la puesta en explotación de la infraestructura proyectada no constituye un factor relevante de este tipo de contaminación. Cabe destacar que el escenario futuro previsto establece que la línea presentará tráfico nocturno durante la fase de explotación a lo largo de todo el año.

La naturaleza, magnitud y ubicación del proyecto dan lugar a un impacto lumínico poco destacable durante la fase de explotación. No obstante, se deberán implementar medidas estrictas para reducir este impacto en el diseño de las principales infraestructuras asociadas al trazado, especialmente de la estación de Pamplona, a fin de que la contaminación lumínica que ésta produzca sea la menor posible.

En la tabla siguiente se recoge la magnitud asignada a este impacto, para cada tramo y alternativa.

Alternativas 2A/2B/2C	Alternativas 3A/3B/3C
Afección lumínica de la nueva estación de Pamplona a núcleos más próximos: <ul style="list-style-type: none"> • Barañáin 	Afección lumínica de la nueva estación de Pamplona a núcleos más próximos: <ul style="list-style-type: none"> • Barañáin
Afección lumínica del tráfico ferroviario a los núcleos y asentamientos habitados más próximos (< 300 m.): <ul style="list-style-type: none"> • Beriáin • Salinas de Pamplona • Esquíroz • San Fermín Ikastola • Barañáin 	Afección lumínica del tráfico ferroviario a los núcleos y asentamientos habitados más próximos (< 300 m.): <ul style="list-style-type: none"> • San Fermín Ikastola • Barañáin

Las alternativas 2A/2B/2C comportan una posible afección lumínica mayor que las alternativas 3A/3B/3C, dado que discurren por el entorno próximo de las localidades de Beriáin, Salinas de Pamplona y Esquíroz. Por tanto, se considera mayor el impacto lumínico generado por las primeras.

Impacto lumínico-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.4.- Impactos sobre la geología y geomorfología

7.3.4.1.- Fase de construcción

En esta fase, las alteraciones que se pueden producir sobre la geología y la geomorfología son dos principalmente:

- Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación.
- Afección a Lugares de Interés Geológico.

Respecto a la *afección al modelado del terreno* como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación debe señalarse que 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.

Los efectos se producen principalmente como consecuencia de los importantes movimientos de tierras necesarios para implantar el nuevo trazado en la topografía del terreno, los préstamos y los vertederos. Los condicionantes de trazado de una línea de alta velocidad ferroviaria 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 dependerán de las características del terreno y de las cotas de trazado. Los desmontes suponen unos excedentes de tierras que será necesario trasladar a vertedero mientras que la construcción de terraplenes implica la extracción de los volúmenes de tierra necesarios para su creación. Aunque la solución óptima consiste en utilizar los excedentes de los desmontes para la construcción de los terraplenes, esto no siempre es posible por motivos técnicos, debido a que los materiales no sean los apropiados o a que los excedentes de tierras se produzcan en zonas alejadas de donde se

requieren los materiales. Asimismo, parece razonable utilizar, para el vertido, zonas de vertedero ya existentes y, para la extracción de los préstamos, canteras ya en explotación. Sin embargo, estas condiciones no siempre se dan en las proximidades del trazado. Así, la aparición de nuevas formas en el relieve, como consecuencia de la necesidad de vertederos y de canteras, incrementa el impacto de la infraestructura respecto a este factor del medio.

Dado que los trazados discurren en una parte importante por zonas de carácter urbano y periurbano, en las que se han llevado a cabo importantes transformaciones asociadas a la implantación de los distintos usos urbanos, las características geológicas y geomorfológicas se encuentran en buena medida modificadas, si bien existen algunos elementos relevantes de carácter geológico, como se expondrá más adelante. En virtud de la orografía local atravesada por los trazados, los movimientos de tierras serán más o menos importantes.

Como se ha recogido en el examen de alternativas, las alternativas más favorables desde el punto de vista geológico y geomorfológico son las alternativas del tipo 3, siendo algo más desfavorables las alternativas de tipo 2. En cualquier caso, se considera un efecto en esta materia equiparable para ambos grupos de alternativas.

Se ha calculado una cuantía de material retirado a vertedero que oscila entre 1.830.964,04 m³ (alternativa 3A) y 2.460.959,19 m³ (alternativa 2B). Por su parte, el volumen correspondiente a las necesidades de material de préstamos o canteras (excepto balasto) oscila entre 263.845,06 m³ (alternativa 3B) y 976.828,92 m³ (alternativa 2B).

Para el volumen de tierras sobrantes de la obra, en el Apéndice nº 4. Estudio de préstamos, canteras y vertederos, se ha realizado una primera propuesta de zonas de vertedero, considerando como opción más adecuada para el depósito de excedentes, la utilización de canteras en explotación o abandonadas, y de vertederos existentes, no generándose así impactos adicionales sobre nuevas zonas del territorio como consecuencia de la apertura de vertederos, y favoreciéndose la restauración de las zonas de extracción. Debe destacarse la proximidad a la obra de algunas

explotaciones mineras en funcionamiento, especialmente las correspondientes a las canteras de Alaiz, en el término municipal de Tiebas-Muruarte de Reta.

El suministro de balasto podrá satisfacerse en su caso a través de las canteras de OFITA NAVARRA, S.A., localizadas en el término municipal de Ultzama, que disponen de distintivo de calidad ADIF.

El impacto sobre la geología y la geomorfología puede minimizarse mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras no intensivas (minimización de los movimientos de tierras en la fase de diseño, correcta selección de zonas vertedero, etc.).

El impacto sobre la geología y la geomorfología se considera tanto para las Alternativas 2A/2B/2C como para las Alternativas 3A/3B/3C de carácter MODERADO (siendo ligeramente más favorable en el caso de las alternativas 3A y 3C).

Por otra parte, respecto a la afección a Lugares de Interés Geológico, se trata de un impacto que tiene lugar durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la nueva infraestructura.

En el ámbito de estudio se tienen, por un lado, los Lugares de Especial Interés Geológico recogidos en el Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3), correspondiente al Área Central de Navarra (Decreto Foral 45/2011, de 16 de mayo):

- Meandros del río Arga en el área de Pamplona (PIG 26).
- Meandros del río Elorz en el área de Pamplona y Cizur Menor (PIG 27).
- Galerías mineras de Olaz Subiza (PIG 28).
- Instalaciones mineras de Olaz Subiza (PIG 29).

Y por otro lado, los Lugares de Interés Geológico incluidos en la red internacional de lugares de interés geológico (Proyecto Global Geosites), del Instituto Geológico y Minero:

- PS022. Anticlinal cabalgante de Alaiz - Higa de Monreal.
- PS025. Turbiditas eocenas de Ezkaba en Pamplona.
- PS026. Meandros y terrazas del río Arga en Pamplona.
- PS028. Conglomerados oligomiocenos del Perdón y suelos con horizontes petrocálcicos.
- PS029. Glacis pleistocenos de Valdizarbe.
- PS031. Meandros y terrazas del río Arga de Ibero-Etxauri-Belascoain.
- PS035. Icnofósiles marinos eocenos de Ezkaba.

Los Lugares de Especial Interés Geológico recogidos en el Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3) no tienen una delimitación precisa, mientras que los Lugares de Interés Geológico incluidos del Instituto Geológico y Minero sí presentan una delimitación claramente definida.

Se tiene, de esta forma, que las alternativas 2A/2B/2C y las alternativas 3A/3B/3C afectan en mayor o menor medida a los Lugares de Especial Interés Geológico (POT 3) correspondientes a los “Meandros del río Arga en el área de Pamplona (PIG 26)” y a los “Meandros del río Elorz en el área de Pamplona y Cizur Menor (PIG 27)”. Por otra parte, ambos grupos de alternativas afectan al Lugares de Interés Geológico (Proyecto Global Geosites) “PS026. Meandros y terrazas del río Arga en Pamplona”.

La afección a estos enclaves de interés geológico por cada grupo de alternativas se recoge en la siguiente tabla:

Alternativas de tipo “2” (2A-2B-2C)	Alternativas de tipo “3” (3A-3B-3C)
Lugares de Especial Interés Geológico (POT 3) correspondientes a los “Meandros del río Arga en el área de Pamplona (PIG 26)” y a los “Meandros del río Elorz en el área de Pamplona y Cizur Menor (PIG 27)”	
Por otra parte, ambos grupos de alternativas afectan al Lugares de Interés Geológico (Proyecto Global Geosites) “PS026. Meandros y terrazas del río Arga en Pamplona”	

La afección es similar en ambos grupos de alternativas, no obstante, resulta superior en el caso de las alternativas de tipo 2, dado que éstas cruzan el río Elorz en 2 puntos más que las de tipo 3. En cualquier caso, esta afección no se considera excesivamente relevante, dado que los cruces con los ríos se proyectan en viaducto, de forma que es viable salvaguardar en buena medida la integridad de estas formaciones geomorfológicas asociadas a la dinámica fluvial.

Por todo lo señalado, cabe concluir que en el entorno de la nueva línea ferroviaria, el impacto sobre la geología y la geomorfología supondrá un efecto negativo, de intensidad media, permanente, irreversible; irrecuperable y continuo derivado de los movimientos de tierras previstos.

Impactos sobre la geología y geomorfología -Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

El impacto se considera MODERADO.

7.3.4.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación, el impacto sobre los valores y recursos geológicos y geomorfológicos se asocia con la afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente. Los impactos iniciados durante la fase de obras se perpetúan

indefinidamente durante la fase de explotación como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas.

Los principales elementos a considerar para valorar el impacto sobre la morfología del terreno en fase de explotación son las superficies totales de taludes generados, que, al igual que todas las demás superficies afectadas por las obras, serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística, por lo que se considera que se pueden adoptar medidas no intensivas para corregir el impacto, consiguiéndose una adecuada estabilización de los taludes a corto plazo.

En lo que respecta a las zonas de préstamo y vertedero que puedan desarrollarse en el seno de la obra, en esta fase se prevé la correcta adecuación morfológica de su superficie, mediante la adopción de formas suaves que se integren en el entorno y su posterior restauración ambiental y paisajística. Sin embargo, la recuperación morfológica de las zonas de préstamo y vertedero precisa un periodo de tiempo más dilatado, por lo que, aquellas alternativas que requieren mayores volúmenes globales de préstamo y vertedero generarán un impacto de mayor magnitud.

Los taludes generados serán objeto de un correcto diseño, y de restauración ambiental y paisajística, al igual que las zonas de vertedero y préstamo.

Este impacto en fase de explotación se caracteriza como negativo, de intensidad baja, permanente, irreversible; irrecuperable y continuo derivado de los movimientos de tierras ya ejecutados.

Impactos sobre la geología y geomorfología -Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD:	EXTENSIÓN:	CONTINUIDAD:

Impactos sobre la geología y geomorfología -Fase de explotación		
Irreversible	100% Superficie	Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.5.- Impactos sobre la hidrogeología

Los impactos sobre la hidrología subterránea pueden ser muy variables en función, de no sólo por donde discurra la actuación, sino de cada una de las acciones asociadas.

En el caso de la Red Ferroviaria en la Comarca de Pamplona, gran parte del trazado discurre por formaciones detríticas cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, correspondientes a las vegas de los ríos Arga y Elorz.

Esta disposición de la infraestructura puede provocar eventos de contaminación de cierta relevancia en este entorno de terrenos de alta permeabilidad. También debe considerarse el riesgo de entrada de contaminantes asociado a la afección a pozos y su incorrecta reposición, o a vertidos accidentales ocasionados durante el desarrollo de las obras y las tareas de mantenimiento, siendo estas últimas poco relevantes, en cualquier caso, por magnitud y probabilidad de ocurrencia.

7.3.5.1.- *Fase de construcción*

Para las actuaciones en estudio y para la fase de obra, de mayor peso que fase de explotación, se va a valorar el riesgo de contaminación ocasionado por vertidos accidentales como consecuencia de la infiltración de sustancias tóxicas derramadas en el suelo por accidente (ej. grasas o hidrocarburos). De manera que, para que se produzca el impacto, en primer lugar, debe producirse el vertido y en segundo lugar no han de tomarse las medidas correctoras asociadas a la descontaminación del suelo

o nivel freático del acuífero superficial. En este sentido, el riesgo e impacto es mayor en cuanto mayor y más tóxico sea el líquido vertido, cuanto más superficial sea el nivel freático y la permeabilidad del punto de ocurrencia de vertido y, cuanto más peligrosidad cuenten los tajos asociados a un punto de actuación (siendo más probables en zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria y puntos limpios).

El impacto se considera negativo, directo, temporal o permanente (en función de la inmediatez de las medidas tomadas), irreversible, irrecuperable y de aparición irregular.

Impactos sobre la hidrogeología-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Temporal
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Irregular
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.5.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación no se identifican efectos significativos sobre los recursos hidrogeológicos, debiéndose implementar medidas preventivas propias de la fase de funcionamiento y el mantenimiento de la infraestructura para evitar que se produzcan vertidos accidentales.

Impactos sobre la hidrogeología-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.6.- Impactos sobre los suelos

7.3.6.1.- Fase de construcción

El impacto sobre los suelos en la fase de construcción de la infraestructura se asocia a la destrucción directa del suelo. Este impacto se inicia con el desbroce y los movimientos de tierras. Se produce sobre toda la superficie de ocupación, temporal o permanente, de la propia plataforma ferroviaria, así como en las zonas de instalaciones auxiliares, en los caminos de acceso de nueva construcción, en los préstamos y vertederos nuevos, etc.

Los principales suelos afectados por el desarrollo de las obras son vertisoles, que son los suelos mayoritariamente presentes en el ámbito de estudio, correspondiente a la amplia campiña situada al oeste de la ciudad de Pamplona. Son suelos agrícolas de mediana calidad caracterizados por la presencia destacada de arcillas. Hacia el norte del ámbito predominan los inceptisoles, suelos de mejores características asociados a los campos del valle del río Arga. De forma más puntual, intercalado en el trazado,

aparecen los suelos más fértiles, de tipo fluvent, asociados a las corrientes fluviales que atraviesan la zona y sus vegas de materiales cuaternarios.

El impacto sobre cada tipo de suelo se va a valorar en función de su fertilidad natural. La fertilidad natural es la capacidad del suelo para suministrar a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo. Los factores que determinan la fertilidad son tanto físicos y químicos, como biológicos.

La fertilidad de los suelos está muy asociada a su función productiva, así como al concepto de medio para el desarrollo de las plantas, pero a su vez, las variables que se analizan en la fertilidad de los suelos, permiten establecer relaciones con parámetros genéticos (pH, capacidad de intercambio, saturación de bases, contenido de materia orgánica, salinidad, etc.), que se correlacionan con el valor intrínseco del paisaje, pues denotan el valor de aquellos suelos con amplias restricciones que deben ser orientados a la conservación (suelos de protección).

En el ámbito de estudio tenemos que los suelos más afectados por las obras son los vertisoles, de características agronómicas medias. En segundo lugar, son afectados los inceptisoles, de características medias-altas. Y finalmente, puntualmente son afectados los suelos de tipo fluvent, asociados a las vegas fluviales, que son los más valiosos.

La superficie afectada por el proyecto supone la alteración de 154-168 hectáreas en el caso de las alternativas de tipo 2 y 112-145 hectáreas de suelo en el caso de las alternativas de tipo 3, tratándose mayoritariamente de suelos de características medias.

La destrucción supone la eliminación, mediante la retirada total o parcial, de la capa edafológica, es decir, de los primeros horizontes del suelo, incluyendo el más superficial, de carácter orgánico, o su modificación estructural y textural. En los casos de eliminación del suelo por ocupación definitiva por parte de la plataforma, y en todas las instalaciones auxiliares permanentes, la pérdida del suelo es permanente, caracterizándose el impacto de negativo, medio, puntual, permanente, irreversible, irrecuperable y continuo.

En cambio, en las superficies de ocupación temporal, el impacto se caracteriza de negativo, medio, puntual, permanente, continuo, irreversible, pero recuperable, ya que existe la posibilidad de crear un nuevo suelo si se aplican las medidas preventivas y correctoras que se plantearán en el apartado correspondiente.

El impacto se califica como COMPATIBLE.

Impacto sobre los suelos-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.6.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación no se producen acciones adicionales que puedan suponer afecciones a los suelos. No obstante, 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.

El impacto relacionado con el riesgo de que se produzcan procesos erosivos se caracteriza como negativo, bajo, puntual, sinérgico, temporal, reversible, recuperable y continuo.

Este impacto se manifestará a lo largo de todo el trazado, generándose las superficies totales de taludes que se presentan en las tablas siguientes.

Parte de los taludes son en suelo, y presentan tipologías tendidas, de 3H:2V para desmontes y 2H:1V para terraplenes, lo que permite su restauración ambiental. Sin embargo, también se han previsto desmontes en roca, con pendientes más elevadas, de 1H:1V, que no podrán ser revegetados.

Teniendo en cuenta la magnitud de las superficies de talud generadas y contando con que se aplicarán medidas preventivas y correctoras para evitar los fenómenos de erosión, este impacto se valora como COMPATIBLE.

Impacto sobre los suelos-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Temporal
REVERSIBILIDAD: Reversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.7.- Impactos sobre la hidrología y la inundabilidad

Se deben analizar los impactos que se puedan derivar del cambio morfológico del terreno y con ello de la red de drenaje de los cursos anteriormente señalados, así como los flujos de la escorrentía superficial. Igualmente, se tendrá en cuenta el riesgo de afección a manantiales y acuíferos. Por otra parte, se atenderá al modo en el que las diferentes alternativas de trazado de los corredores seleccionados puedan afectar a las zonas de flujo preferente y modifiquen la capacidad de desagüe del área donde

se sitúan. Los corredores definidos atraviesan un área muy humanizada, en un contexto de múltiples infraestructuras que ya han provocado modificaciones de estas zonas de flujo preferente. Los mapas de peligrosidad asociada a inundaciones forman parte del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

7.3.7.1.- Fase de construcción

Durante la fase de construcción de la infraestructura las obras pueden conllevar la alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras.

El trazado de la infraestructura ferroviaria afecta o atraviesa los siguientes cauces fluviales (de norte a sur), según los distintos tipos de alternativas:

Alternativas de tipo "2" (2A-2B-2C)	Alternativas de tipo "3" (3A-3B-3C)
Regata de Zuasti (Iza)	
Barranco de la Balsa Ollatibar (Cendea de Olza)	
Río Juslapeña (Cendea de Olza)	
Río Arga (Cendea de Olza)	
Confluencia de los ríos Arga y Elorz (Cendea de Olza, Barañáin, Zizur Mayor)	
Río Elorz (Zizur Mayor)-1	Barranco Morea (Galar)
Río Elorz (Zizur Mayor)-2	Barranco Recazar
Barranco de Iturbi (Galar)	Regata de Soto Grande (Galar)
Barranco Quezalaga (Beraiain)	Barranco Quezalaga (Beraiain)
Barranco de Termus o Zaldualde (Beraiain)	
Regata de Larrea o Ontziaerreta (Tiebas-Muruarte de Reta)	
Barranco Errekaldea (Tiebas-Muruarte de Reta)	

Además, el trazado atraviesa o se aproxima a otros cauces de carácter menor.

Las distintas acciones asociadas a las obras, como los movimientos de tierras y de la maquinaria (especialmente las actuaciones realizadas en las inmediaciones de drenajes y de viaductos que salvan 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. Este efecto se considera negativo, medio, parcial, sinérgico, permanente, reversible y recuperable, debiendo tenerse en cuenta que su probabilidad de ocurrencia es baja y de carácter puntual.

Con respecto al estado de conservación de los ríos y arroyos atravesados, el río Arga y el río Elorz presentan un estado global “Peor que bueno” (Plan Hidrológico 2022-2027), siendo “Bueno” el estado del río Juslapeña.

Por otra parte, el proyecto contempla la implantación de distintas obras de drenaje transversal y otras estructuras para garantizar la minimización de la afección a los flujos superficiales.

La afección para cada tipo de alternativas resulta similar, siendo no obstante la gran diferencia que las de tipo 3 solapan el río Elorz en su confluencia con el Arga (como también hacen las alternativas de tipo 2). Y las alternativas de tipo 2 solapan este río en 2 puntos más.

En ambos grupos de alternativas se produce una afección relativamente importante a las zonas inundables de estos ríos para los distintos periodos de retorno.

Por otro lado, las obras podrían suponer el desarrollo de algunas modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos y pequeños desvíos de cauces. El encauzamiento de los ríos representa la modificación de su forma inicial hacia trazados más rectilíneos y secciones transversales más geométricas y próximas a las trapezoidales, con el fin de acelerar el paso de las aguas, aumentando la pendiente del cauce y disminuyendo su rugosidad. Con los encauzamientos se reduce el espacio fluvial, en muchos casos correspondientes al dominio público hidráulico, y se pierde la dinámica morfológica del cauce, a la vez que se eliminan numerosos hábitats del lecho y las orillas, y la conectividad de las riberas, degradándose el paisaje fluvial. Se considera que debe evitarse en lo posible la realización de encauzamientos, dados los importantes impactos que suponen tanto sobre el sistema de drenaje del entorno

como sobre los hábitats que sustenta en sus márgenes, especialmente si se trata de cauces naturales.

Consecuentemente, se considera que las alternativas analizadas comportan afecciones de cierta entidad sobre la hidromorfología de distintos cauces del ámbito.

El impacto global sobre la hidrología superficial en fase de construcción, teniendo en cuenta la alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras, y las modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos y desvíos de cauces, se valora como MODERADO y conforme a la tabla siguiente.

Impactos sobre la hidrología y la inundabilidad-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Temporal
REVERSIBILIDAD: Reversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

Por todo lo expuesto, desde el punto de vista de la hidrología superficial el impacto se valora como MODERADO para las dos alternativas de trazado, pudiendo adoptarse medidas para minimizar el riesgo de afección a la calidad de las aguas de los cauces atravesados.

7.3.7.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación de la infraestructura ferroviaria, la afección a la hidrología local se asocia al efecto barrera que puede provocar la infraestructura, el riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y la alteración

permanente del drenaje superficial. La construcción de la línea férrea 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 misma, que actuaría como “presa”, pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones aguas arriba, especialmente en las zonas inundables detectadas en el ámbito de estudio. Este efecto se evita mediante la ejecución de viaductos y 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 y en las citadas zonas inundables.

El efecto producido se considera negativo, alto, parcial, sinérgico, permanente, irrecuperable, reversible y discontinuo.

Como se ha señalado, en ambos grupos de alternativas se produce una afección relativamente importante a las zonas inundables de estos ríos para los distintos periodos de retorno, si bien debe destacarse que en estos puntos de cruce con vegas fluviales se han dispuesto viaductos que deberán proyectarse con las adecuadas dimensiones para que resulten compatibles con el régimen de inundabilidad existente. Para las corrientes menores en que no se proyectan viaductos se han dispuesto las correspondientes obras de drenaje transversal.

La inundabilidad en el ámbito de estudio se asocia a trazado del cauce del río Arga y su confluencia con otros cauces, como el Elorz o el Juslapeña. La cartografía oficial de zonas inundables (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) muestra las delimitaciones territoriales para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años. Se identifican distintas zonas especialmente significativas, las cuales son en buena medida comunes a los dos tipos de alternativas valoradas.

- Para las alternativas de tipo 2: Terrenos inundables del río Elorz en Noáin y Galar.

- Para las alternativas de tipo 2 y de tipo 3: Terrenos inundables del río Elorz en Zizur Mayor y Barañáin, y del río Arga en Zizur Mayor, Barañáin, Cendea de Olza,

Para mitigar la vulnerabilidad del proyecto frente a las inundaciones se disponen distintas obras de drenaje transversal y viaductos, que dan continuidad a las corrientes fluviales.

Dado que no se espera la generación de impactos significativos derivados de inundaciones en la zona de actuación, no es preciso establecer medidas adicionales más allá del correcto diseño de la infraestructura en los proyectos constructivos, considerando las zonas inundables.

Puesto que el drenaje superficial de todo el territorio atravesado por las alternativas analizadas queda garantizado, el impacto se valora como COMPATIBLE para todas ellas.

Impactos sobre la hidrología y la inundabilidad-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Temporal
REVERSIBILIDAD: Reversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.8.- Impactos sobre la vegetación

Los impactos sobre la vegetación que producirá el desarrollo del proyecto pueden tener carácter directo o indirecto (generados a través de otros componentes del ecosistema, como la atmósfera, las aguas y los suelos). Los primeros tendrán lugar, preferentemente, en la fase de construcción mientras que los segundos suelen producirse en la de explotación.

7.3.8.1.- Fase de construcción

Los trabajos asociados a los movimientos de tierras y la implantación de la infraestructura en el territorio comportan la eliminación de la cubierta vegetal existente en el ámbito de actuación 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 como 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.

Los terrenos por los que discurre el trazado del proyecto ferroviario son mayoritariamente de naturaleza agrícola en secano, identificándose de norte a sur los siguientes elementos con vegetación natural o seminatural en el entorno próximo de los trazados:

Alternativas de tipo "2" (2A-2B-2C)	Alternativas de tipo "3" (3A-3B-3C)
Regata de Zuasti (Iza)	
Barranco de la Balsa Ollatibar (Cendea de Olza)	
Río Juslapeña (Cendea de Olza)	
Río Arga (Cendea de Olza)	
Laderas de pinar en la margen izquierda del río Arga (Cendea de Olza), en las proximidades de la EDAR de Arazuri	
Confluencia de los ríos Arga y Elorz (Cendea de Olza, Barañáin, Zizur Mayor)	
Río Elorz (Zizur Mayor)-1	Barranco Morea (Galar)
Río Elorz (Zizur Mayor)-2	Barranco Recazar
Barranco de Iturbi (Galar)	Regata de Soto Grande (Galar)
Barranco Quezalaga (Beraiain)	Barranco Quezalaga (Beraiain)
Alto del Monte (Beraiain)	-
Barranco de Termus o Zaldualde (Beraiain)	

Alternativas de tipo "2" (2A-2B-2C)	Alternativas de tipo "3" (3A-3B-3C)
Regata de Larrea o Ontziaerreta (Tiebas-Muruarte de Reta)	
Barranco Errekaldea (Tiebas-Muruarte de Reta)	

Se trata en la mayoría de los casos de la vegetación de ribera asociada a las corrientes fluviales que se citan. La afección real a esta vegetación es variable en cada caso, en función de las características específicas del diseño proyectado y de las obras.

Como muestra la tabla, la afección en ambos tipos de alternativas (2 y 3) es muy similar, si bien cabe destacar que las alternativas de tipo 3 no solapan el río Elorz y sus riberas más que en la zona de confluencia con el Arga (como también hacen las alternativas de tipo 2).

Las alternativas de tipo 2 afectan al Alto del Monte (Beraiain), elevación arbolada de gran significado paisajístico. Por tanto, cabría considerar una afección algo inferior a los elementos con vegetación natural para las alternativas de tipo 3.

En cualquier caso, la preservación en lo posible, durante las obras, de esta vegetación contribuirá a una mejor integración ambiental de la infraestructura, permitiendo una mejor preservación de otros factores ambientales como el faunístico y el paisajístico.

Se considera que se producirá una afección directa, con la destrucción de la vegetación, en el caso de los elementos vegetales correspondientes a algunos de los arroyos o regatas atravesados. Sin embargo, en el caso de la vegetación asociada a la gran mayoría de estas corrientes, la afección será muy reducida, dado que en estos puntos el trazado se proyecta sobreelevado mediante viaductos. Únicamente no se proyectan viaductos para los cauces siguientes:

- Barranco Quezalaga (Beraiain)
- Barranco de Termus o Zaldualde (Beraiain)
- Regata de Larrea o Ontziaerreta (Tiebas-Muruarte de Reta)
- Barranco Errekaldea (Tiebas-Muruarte de Reta)

No obstante, la disposición de los viaductos y la actividad de las obras en el entorno inmediato a estas corrientes no impedirá que se produzcan algunos daños en la vegetación.

La afección más importante que podría producirse es la que se refiere a la vegetación de ribera de los ríos Arga y Elorz, la cual se considera hábitats de interés comunitario:

- 3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*
- 91B0 Fresnedas Mediterráneas ibéricas de *Fraxinus angustifolia* y *Fraxinus ornus*
- 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Esta afección se produce para los dos tipos de alternativas, 2 y 3, siendo algo más relevante en el caso de las alternativas de tipo 2, dado que éstas cruzan el río Elorz en 2 puntos más que las de tipo 3.

La disposición de medidas protectoras minimizará esta afección. Para evitar la afección sobre estas formaciones se deberán proyectar estructuras superiores cuyos estribos se alejen del borde de los bosques de ribera.

El impacto sobre la vegetación en la fase de obras se considera MODERADO.

Impactos sobre la vegetación-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

7.3.8.2.- Fase de explotación

En esta fase, el impacto sobre la vegetación se refiere a la pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado, dado que durante esta fase no se considera que la actividad prevista (tráfico ferroviario) suponga alteraciones nuevas sobre la vegetación que agraven o introduzcan nuevas afecciones sobre este factor ambiental.

Por ello, el único impacto considerado en esta fase del proyecto es la superficie de ocupación definitiva para la alternativa de trazado propuesta. No se tienen en cuenta las superficies de ocupación temporal, que no haya sido necesario expropiar, ya que serán objeto de restauración al finalizar las obras.

Considerando que el principal impacto sobre la vegetación se ha producido con los desbroces en fase de construcción, se valora el impacto sobre la vegetación en fase de explotación como COMPATIBLE.

Impactos sobre la vegetación-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.9.- Impactos sobre la fauna

7.3.9.1.- Fase de construcción

Los impactos sobre las comunidades faunísticas presentes en la zona afectada por el proyecto son de diversos tipos, pudiendo identificarse los siguientes:

- Molestias por el desarrollo de las obras

- Destrucción de hábitats faunísticos
- Afección a las poblaciones de especies protegidas y con alto valor de conservación

Molestias por el desarrollo de las obras

Las molestias asociadas al desarrollo de las obras pueden afectar al comportamiento de las comunidades faunísticas, produciendo cambios en dicho comportamiento. 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 presentes, tanto a lo largo del trazado como en las inmediaciones de las instalaciones de obra, zonas de acopios, plantas de hormigonado, etc.

De esta manera, las emisiones a la atmósfera, tanto en lo referente al ruido como a las 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.

En el caso del trazado ferroviario analizado las comunidades más relevantes y sensibles se asocian a las presentes en los entornos fluviales afectados por el proyecto, en particular, los ámbitos de los ríos Arga y Elorz. En estos enclaves se concentran las principales comunidades presentes en el ámbito de estudio, de forma que el desarrollo de las obras provocaría una afección de cierta relevancia sobre las mismas, especialmente si las obras se desarrollaran en época de reproducción.

Las comunidades afectadas serán principalmente las que ocupan los pequeños cauces fluviales y los espacios de campiña presentes en la zona de actuación, no apareciendo especies especialmente sensibles a este tipo de molestias que pudieran

verse afectadas, con la excepción de especies como el visón europeo (*Mustela lutreola*).

Para minimizar esta afección se deberán estipular medidas de carácter espacio-temporal que restrinjan las actuaciones en estas zonas durante el periodo más sensible.

Destrucción de hábitats faunísticos

Durante la fase de construcción, el conjunto de las obras a desarrollar, especialmente, los desbroces de vegetación natural y las subsiguientes explanaciones, implican la eliminación de una cubierta vegetal que se constituye en soporte de los hábitats para el refugio, la reproducción y la alimentación de numerosas especies fauna vertebrada e invertebrada.

Los hábitats faunísticos más valiosos presentes en el eje del trazado ferroviario son los asociados a la vegetación que aparece de forma puntual en este ámbito, es decir, la de las corrientes fluviales que atraviesa la línea ferroviaria proyectada.

Dado que la representación de estos hábitats en el territorio afectado es relativamente reducida y que se localizan en un entorno agrícola en gran medida carente de enclaves análogos alternativos, resulta primordial estipular medidas para prevenir unos efectos ambientales de gran magnitud. Estas medidas deben ser protectoras, minimizando la afección que finalmente se produzca, y también podrán definirse medidas correctoras y compensatorias.

Los hábitats faunísticos más relevantes que resultan afectados por el proyecto son los fluviales y de ribera presentes en los ríos Arga y Elorz, dado que concentran los mayores índices de biodiversidad de la zona más directamente afectada por el proyecto. En estos hábitats aparecen especies de máxima relevancia, como el visón europeo (*Mustela lutreola*).

Debe destacarse que las alternativas de tipo "2" (2A-2B-2C) y "3" (3A-3B-3C) presentan diferencias importantes en cuanto a la afección a hábitats faunísticos que presentan. Aunque a partir de la localización de la estación nueva de Pamplona hacia

Zuasti, los trazados son equiparables, desde la localidad de Campanas hasta la citada estación nueva ambos trazados son muy diferentes, de forma que los de tipo "2" cruzan el río Elorz y sus riberas en 2 ocasiones (a mayores del cruce que se produce sobre este río en la zona de la nueva estación).

Por tanto, las alternativas de tipo "3" presentan una afección menor a los hábitats fluviales frente a las alternativas de tipo "2".

Afección a las poblaciones de especies protegidas y con alto valor de conservación

Las especies o grupos de especies que se consideran especialmente relevantes en el ámbito de estudio son las siguientes, señalándose para cada una la afección previsible asociada al desarrollo de las obras de construcción de la infraestructura ferroviaria:

- Anfibios: rana de San Antonio (*Hyla arborea*), rana ágil (*Rana dalmatina*), sapo partero común (*Alytes obstetricans*), sapo corredor (*Bufo calamita*), sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*)

Las poblaciones de los distintos anfibios presentes en el ámbito de estudio habitan los distintos medios acuáticos y fluviales presentes, distribuyéndose por la red hidrográfica de la zona. El desarrollo de las obras generará una importante alteración en los hábitats de los ríos y arroyos atravesados, ya sea debido a la destrucción directa de estos hábitats, o ya sea por las molestias asociadas al tráfico de vehículos y maquinaria y demás acciones propias de unas obras como las de esta infraestructura.

Por tanto, se considera *a priori* una afección relevante; no obstante, esta afección tiene un alcance territorial relativamente puntual, circunscrita a los puntos de cruce de la infraestructura con ríos y arroyos.

- Galápago europeo (*Emys orbicularis*)

Esta especie se encuentra probablemente en las principales corrientes de la zona de afección del proyecto, en particular en los ríos Arga y Elorz. En cualquier caso, su presencia sería muy escasa. Al igual que en el caso de los anfibios, el proyecto puede

suponer la alteración puntual de los hábitats fluviales por los que atraviesa, debiéndose por ello adoptarlas medidas protectoras oportunas.

- Martín pescador (*Alcedo atthis*)

El martín pescador (*Alcedo atthis*) es otra de las especies presentes en el ámbito de estudio asociadas a las distintas corrientes y medios acuáticos. La especie habita con seguridad ríos como el Arga o el Elorz, pudiendo estar también presente en corrientes menores y en otras láminas de agua, si bien sus poblaciones se encuentran en declive en los últimos años. Las obras generarán molestias en el entorno de los puntos de cruce, que pueden afectar localmente a la especie.

- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Esta especie es muy característica de las campiñas agrícolas de la comarca de Pamplona, apareciendo en esta zona algunas parejas reproductoras. La destrucción del hábitat de campiña cerealista que originará la infraestructura afectará en mayor o menor medida a la población reproductora presente. No obstante, puede considerarse que la superficie de hábitat favorable para la especie alterada por la infraestructura es relativamente reducida, por lo que no se prevé una afección elevada sobre esta población, que continuará habitando la zona.

- Milano real (*Milvus milvus*)

En este caso, se trata de una especie asociada a los mosaicos de cultivos y arbolado presentes en el ámbito de estudio. El milano real (*Milvus milvus*) aparece como reproductor en la zona; las parejas presentes, cuyo tamaño se desconoce, necesitan el arbolado de los pinares y de la vegetación de ribera bien desarrollada para instalar sus nidos. Las obras asociadas al trazado ferroviario pueden suponer una afección relativamente destacable sobre la población local de esta especie, al alterar algunos enclaves arbolados que pueden tener interés para su reproducción.

- Visón europeo (*Mustela lutreola*)

Nuevamente se trata de una especie presente en los ambientes fluviales y acuáticos del ámbito de estudio. Las obras generarán unas molestias y una alteración, al menos temporal, en los puntos de cruce de la infraestructura con los distintos ríos y arroyos presentes. Debe tenerse en cuenta que esta especie se encuentra en la zona de estudio bien asentada, soportando molestias de cierta entidad. Como se ha señalado, la especie está presente en plena ciudad de Pamplona y en el año 2017 se localizó un ejemplar en los jardines de La Taconera de la ciudad.

- Nutria (*Lutra lutra*)

Para la nutria (*Lutra lutra*) cabe hacer la misma valoración, referida a la alteración de los hábitats fluviales que son atravesados por la infraestructura.

Impactos sobre la fauna-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.9.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación, las afecciones a las comunidades faunísticas asociadas al proyecto se relacionan con los siguientes efectos:

- Molestias a la fauna
- Riesgo de muerte por colisión y electrocución
- Fragmentación del territorio-efecto barrera

Molestias a la fauna

Como consecuencia del tráfico de trenes durante la fase de explotación, se produce un incremento en los valores de los niveles sonoros en las zonas adyacentes a la infraestructura. El alcance de este efecto dependerá, lógicamente, de la frecuencia con que se produzca el tráfico de trenes en la nueva vía y de las características de los niveles sonoros asociados a este tráfico.

La producción de ruido repetitivo y de forma indefinida puede tener un efecto importante sobre algunas especies que no tolerarían dicho nivel de molestias, lo cual haría que algunas especies abandonaran la zona, mientras que otras, más tolerantes a la influencia antrópica, permanecerían habitando el entorno de la línea.

Debe tenerse en cuenta que la respuesta de las especies a estas molestias es variable y que muchas especies pueden inicialmente ser expulsadas de la zona y, con el paso del tiempo, volver a hacer uso de la misma. La capacidad de adaptación de la fauna a las interferencias de origen humano resulta muchas veces impredecible, resultando que una situación que inicialmente se califica como negativa para unas determinadas especies, con el tiempo se valora en otros términos debido a los cambios de comportamiento que se observan en algunas especies. Efectos como los asociados al ruido y al paso periódico de trenes pueden con el tiempo ser aceptados por algunas especies.

En el caso del proyecto ferroviario analizado, entre las especies más sensibles presentes en la zona se citan el visón (*Mustela lutreola*) y la nutria (*Lutra lutra*). La afección a estas especies con la implantación de la infraestructura puede ser inicialmente significativa, de forma que las poblaciones de ambas en la zona podrían temporalmente desaparecer; no obstante, con la adopción de medidas de integración ambiental y con el paso del tiempo, ambas especies continuarán ocupando los lugares afectados por el trazado ferroviario en las corrientes en las que actualmente aparecen.

En este sentido debe destacarse que el visón (*Mustela lutreola*), que se encuentra presente en el río Arga a su paso por la ciudad de Pamplona, ha sido en ocasiones

observado incluso en espacios más urbanizados y humanizados de la ciudad, como es el parque de La Taconera.

Tanto el visón europeo como la nutria se encuentran presentes en unos cauces fluviales, como son el Arga y el Elorz, que se encuentran inmersos en un territorio con una densa red de infraestructuras varias (con varias autovías, además de la actual línea ferroviaria).

Por tanto, se considera que las comunidades faunísticas tolerarán en gran medida las molestias asociadas al tráfico ferroviario vinculado a la nueva infraestructura.

Por todo ello, este impacto se considera de un alcance relativamente bajo y de carácter COMPATIBLE.

Riesgo de muerte por colisión y electrocución

Las principales causas de mortalidad directa ligadas a líneas de ferrocarril son las colisiones con los trenes en movimiento y con la catenaria, y la electrocución con esta última o con los tendidos eléctricos adyacentes.

El cerramiento perimetral de la vía de alta velocidad reduce el efecto de colisión de los trenes sobre los mamíferos respecto a las líneas convencionales; no así sobre la avifauna y los quirópteros, a los que se les añade el resto de causas de mortandad comentadas. En este sentido, existen grupos de aves especialmente sensibles a este tipo de afecciones, destacando aquellas de vuelo bajo (anátidas, palomas, mirlos, estorninos...), así como las rapaces diurnas y nocturnas que cazan a ras del suelo. Los quirópteros más afectados son aquellos que tienen una capacidad alta de maniobra en vuelo, ya que resulta más complicado conseguir que eleven su trayectoria pasando por encima de la catenaria.

Debe tenerse en cuenta que el trazado proyectado discurre por zonas de cultivo y zonas periurbanas, donde la fragilidad de las especies que lo habitan es menor. Los corredores principales son los cursos de agua y las líneas de setos que conectan las zonas de arbolado, que se emplean como vías de dispersión. Estas zonas son

probablemente las más sensibles a que se produzcan colisiones de fauna (aves y quirópteros) con los convoyes ferroviarios.

Fragmentación del territorio-efecto barrera

La fragmentación del territorio y el efecto barrera es uno de los efectos más característicos e importantes que se producen como consecuencia de la puesta en explotación de este tipo de infraestructuras lineales. Consiste en que la presencia de la infraestructura de alta velocidad, incluyendo sus cierres laterales, imposibilita el tránsito de especies en dirección transversal a la misma, impidiendo la comunicación entre individuos y poblaciones de la misma especie, que quedan aislados a ambos lados de la línea. 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.

Se considera que las aves, al igual que los murciélagos, dentro del grupo de los mamíferos, por su capacidad de volar, apenas son afectados por el efecto barrera. Por otro lado, tampoco se estima este efecto sobre los peces, al preverse el mantenimiento de los cauces sin represamientos (se diseñan drenajes, viaductos, etc.), evitándose, en principio, cualquier afección sobre los desplazamientos de este grupo animal. En cambio, como se ha explicado, la muerte por colisión tiene mayor importancia sobre las aves que sobre el resto de fauna. Para la valoración de los impactos sobre la fauna en fase de explotación se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- El efecto barrera está íntimamente relacionado con los potenciales corredores naturales de fauna presentes en el ámbito de estudio. No obstante, estos corredores se asocian principalmente a las principales corrientes fluviales, dado que el proyecto se enmarca en un contexto de carácter predominantemente periurbano asociado a la ciudad de Pamplona, lo cual condiciona los flujos y la movilidad de las comunidades faunísticas.

- El impacto se considera de mayor intensidad cuando el trazado planteado intercepta potenciales desplazamientos de grandes mamíferos, frente al cruce con corredores de pequeños o medianos mamíferos ligados al medio terrestre, ya que la corrección del impacto implica mayor dificultad técnica y económica.
- El impacto debido a la intercepción de pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua se considera de poca magnitud, resultando fácilmente corregible.
- El impacto puede acumularse al que ya estarían produciendo otras infraestructuras próximas.

Para caracterizar el alcance de este efecto se debe tener en cuenta, en primer lugar, el número de pasos naturales que atraviesa el trazado proyectado, teniendo en cuenta las estructuras de permeabilidad diseñadas, los viaductos y los puentes.

Debe tenerse en cuenta que los pasos superiores e inferiores no se consideran estructuras de permeabilidad para la fauna cuando se corresponden con pasos asociados a la presencia de infraestructuras con un alto tráfico de vehículos (carreteras, líneas ferroviarias, etc.), debido a que no se asegura el uso de este tipo de pasos, por parte de la fauna, por la presencia del tráfico viario o ferroviario.

El impacto que inicialmente ocasionaría la infraestructura y su cerramiento se atenúa con las medidas aplicadas durante la fase de diseño, mediante la adaptación y construcción de obras de drenaje transversal, pasos superiores e inferiores, y con la disposición en su caso de pasos específicos de fauna, que minimizan notablemente este efecto.

Las alternativas de trazado valoradas, de unos 24 km. de longitud, se disponen al oeste de la aglomeración de Pamplona, en un espacio agrícola en secano con algunas masas arboladas y atravesado por algunas corrientes fluviales de distinta entidad, destacando los ríos Arga, Elorz y Juslapeña. El proyecto contempla la disposición de viaductos en estas corrientes y distintas obras de drenaje asociadas a corrientes menores para cada una de sus alternativas de trazado.

La infraestructura supondrá un obstáculo a la conectividad ecológica en esta zona. Dadas las características del ámbito, los elementos de sensibilidad referidos a la conectividad ecológica se refieren a los siguientes aspectos:

- Fragmentación asociada a las distintas corrientes atravesadas por la infraestructura, que presentan los principales flujos faunísticos en la zona.

La mayor parte del trazado proyectado discurre por las inmediaciones de la zona periurbana occidental de Pamplona, en un contexto en el que no se producirá una fragmentación ecológica que pueda afectar a flujos de especies faunísticas de amplia distribución territorial.

Esta fragmentación se produciría principalmente en los siguientes elementos interceptados por la infraestructura:

- Regata de Zuasti (Iza)
- Vegetación próxima a la Balsa Ollatibar (Cendea de Olza)
- Río Juslapeña (Cendea de Olza)
- Río Arga (Cendea de Olza)
- Laderas de pinar en la margen izquierda del río Arga (Cendea de Olza), en las proximidades de la EDAR de Arazuri
- Confluencia de los ríos Arga y Elorz (Cendea de Olza, Barañáin, Zizur Mayor)
- Río Elorz (Zizur Mayor)
- Barranco Morea (Galar)
- Barranco Recazar (Galar)
- Río Elorz (Galar)
- Regata Soto Grande (Galar)

- Barranco de Iturbi (Galar)
- Barranco Quezalaga (Berriáin)
- Barranco de Termus o Zaldualde (Berriáin)
- Regata de Larrea o Ontziaerreta (Tiebas-Muruarte de Reta)

Se trata de la fragmentación asociada específicamente a estas corrientes y a las comunidades faunísticas presentes en las mismas. Estas comunidades se refieren básicamente a las de peces, anfibios y reptiles, pequeñas aves y pequeños y medianos mamíferos.

Las características de las obras proyectadas garantizan la continuidad ecológica de los corredores verdes afectados, dado que la vía se proyecta en viaducto elevado sobre los cauces del Arga, el Elorz o el Juslapeña, que son las corrientes más relevantes presentes, o bien se diseña con una obra de drenaje transversal asociada a las restantes corrientes. Este diseño, con la implantación de algunas medidas correctoras adicionales, garantiza una elevada conectividad de los grupos citados. Las características de diseño de la infraestructura permiten un grado de permeabilidad suficiente para las comunidades faunísticas respecto de la fauna asociada a los corredores fluviales presentes.

Respecto a las especies más exigentes en esta materia, como son el visón europeo (*Mustela lutreola*) y la nutria (*Lutra lutra*), cabe señalar que la continuidad de todos los cauces del ámbito de estudio se garantiza mediante la construcción de viaductos que salvan los cursos de agua o en su caso mediante la instalación de obras de drenaje transversal adaptadas para el paso de fauna. La presencia en la zona de las poblaciones de ambas especies, pese a que se implante la infraestructura, se considera garantizada, dado que las especies se encuentran en la actualidad presentes incluso en tramos fluviales de la zona de estudio bastante influenciados por la actividad antrópica, lo cual se puede también comprobar en otras zonas de su área de distribución en la Península Ibérica.

El impacto se considera MODERADO para ambas alternativas, ya que será necesario adoptar una serie de medidas para garantizar la conservación de los ríos y su vegetación asociada.

- Fragmentación de carácter territorial más amplio, asociada a las especies con mayores requerimientos de movilidad.

Al margen de lo señalado para las especies de menor tamaño y requerimientos de movilidad más locales, la infraestructura ferroviaria comportará una fragmentación a una escala territorial superior en sus extremos norte y sur, es decir, en los tramos más separados del contexto periurbano de Pamplona.

Así, al norte del trazado, en la convergencia de los municipios de Iza, Cendea de Olza y Orkoien, por un lado, y al sur del trazado, en la convergencia de los municipios de Tiebas-Muruarte de Reta, Berriáin y Noáin, el trazado ferroviario proyectado discurre más alejado del ámbito de influencia del contexto periurbano de Pamplona. En estos extremos del trazado, a la conectividad asociada a las distintas corrientes atravesadas cabe sumar la que debe garantizarse para la conectividad a una escala territorial mayor, es decir, la que se produce en el ámbito noroeste de la ciudad de Pamplona, en los campos agrícolas localizados entre el valle del río Arakil y las sierras que bordean la aglomeración de Pamplona por el noroeste, y la que se produce en el ámbito suroeste del ámbito, es decir, en los campos agrícolas entre las estribaciones orientales de la Sierra del Perdón y las tierras del valle del río Elorz definidas al norte por los Montes de Izagaondoa y al sur por la Sierra de Izco.

En este caso, las especies que resultarían en mayor medida afectadas son las de mediano y gran tamaño que desarrollan desplazamientos a una escala territorial mayor. Estas especies son: jabalí (*Sus scrofa*), corzo (*Capreolus capreolus*), tejón (*Meles meles*), gato montés (*Felis silvestris*) y zorro (*Vulpes vulpes*), entre otras, siendo para estas especies la infraestructura un elemento barrera importante. La permeabilidad recogida en el diseño de la infraestructura a través de los distintos viaductos, obras de drenaje y pasos transversales resulta *a priori* suficiente para garantizar la movilidad natural de estas especies.

En cualquier caso, deberán tenerse en cuenta las “Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales” (Ministerio de Medio Ambiente, 2015), especialmente, deberán desarrollarse las adaptaciones que se prescriben en dicho documento para las obras de drenaje transversal. Las alternativas de trazado cumplen *a priori* lo referido a las densidades mínimas de pasos de fauna para distintos grupos de referencia.

Debe tenerse en cuenta que en la zona norte del ámbito, la conectividad se encuentra ya condicionada por la presencia de otras infraestructuras y elementos antrópicos, como la Autopista de Navarra (AP-15). En la zona sur, aparece igualmente la Autopista de Navarra (AP-15) así como la Autovía del Pirineo (A-21) y la carretera N-121. Estas infraestructuras condicionan en la actualidad la conectividad ecológica en estos ámbitos.

Las características de la permeabilidad de la obra proyectada garantizan que estas especies puedan seguir realizando sus movimientos vitales por estos ámbitos situados al noroeste y al suroeste de la aglomeración de Pamplona.

En definitiva, se considera que con las características de diseño previstas en el proyecto, así como con las medidas protectoras y correctoras a definir, el impacto sobre las comunidades faunísticas en la fase de explotación resulta MODERADO.

Impactos sobre la fauna-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

7.3.10.- Impactos sobre el paisaje

El paisaje es uno de los factores ambientales que puede verse en mayor medida afectado por unas obras y una infraestructura como la proyectada. El emplazamiento se incluye en la unidad paisajística “Cuenca de Pamplona”, conforme a la delimitación del Atlas de los paisajes de España, caracterizada por unas condiciones orográficas y de usos del suelo bien definidas, y por una importante ocupación humana, dada la proximidad de la ciudad de Pamplona y su área periurbana. Por todo ello, debe ser un factor adecuadamente analizado y objeto de medidas de integración ambiental.

En este ámbito predominan, por tanto, unas campiñas agrícolas de orografía suavemente ondulada, delimitadas por los valles y vegas de las principales corrientes, que son los ríos Arga y Elorz, y por distintas sierras y elevaciones como la Sierra del Perdón y la de Alaiz. Los retazos de vegetación arbolada se encuentran muy localizados. Los usos urbanos, con múltiples asentamientos, infraestructuras y otros elementos son relevantes y dominan algunos sectores. El ámbito presenta en algunas zonas una importante acumulación de infraestructuras, que son tanto puntos de observación como factores de deterioro visual importantes. En este ámbito aparecen elementos del patrimonio cultural valiosos e infraestructuras relevantes de uso público como los itinerarios asociados al Parque Fluvial del Arga.

7.3.10.1.- *Fase de construcción*

En la fase de obras los impactos sobre el paisaje se asocian a los trabajos relativos a desbroces y explanaciones, creación de accesos, movimientos de tierras, creación de desmontes y terraplenes, implantación de estructuras y grúas, tráfico de vehículos y maquinaria, y ocupación de superficies auxiliares.

El ámbito afectado presenta una fragilidad visual mayoritariamente de carácter medio, asociado a la amplia superficie de campiña agrícola, apareciendo enclaves de mayor fragilidad en los entornos paisajísticamente singulares, tales como los espacios arbolados (riberas fluviales, laderas de pinar), lugares sobreelevados y con mayor exposición visual, o entornos de localidades habitadas. Estos ámbitos de mayor fragilidad se asocian a los principales hitos de interés paisajístico identificados.

Un elemento que ayuda a aproximar esta afección es la que se refiere al alcance del movimiento de tierras. Se ha calculado una cuantía de material retirado a vertedero que oscila entre 1.830.964,04 m³ (alternativa 3A) y 2.460.959,19 m³ (alternativa 2B). Por su parte, el volumen correspondiente a las necesidades de material de préstamos o canteras (excepto balasto) oscila entre 263.845,06 m³ (alternativa 3B) y 976.828,92 m³ (alternativa 2B).

Las alternativas de tipo 2 comportan una afección relevante a hitos tales como el Alto del Monte en Barañain, o las riberas y vegas del Arga y el Elorz (dado que cruzan en dos puntos al río Elorz a mayores del punto de cruce común con las alternativas de tipo 3 en el entorno de la nueva estación de Pamplona).

Ambas alternativas afectan a dicho entorno del río Elorz y su confluencia con el río Arga, y también a las laderas del Arga y el Elorz (monte Gazólaz). Además, el tramo común a ambas alternativas (entre Pamplona y Zuasti) corta al río Arga nuevamente entre la EDAR de Arazuri y la localidad de Ororbía y también al cauce del río Juslapeña y al arroyo de Ollatibar.

Todo ello supone una afección relevante a parajes de calidad paisajística destacada y gran aceptación para el uso público por parte de la población local, especialmente el Parque Fluvial del Arga y otros senderos y enclaves muy utilizados por senderistas y ciclistas.

Las alternativas de tipo 2 discurren por entornos más antropizados, aproximándose a localidades como Beriáin (75 m.), Salinas de Pamplona (discurriendo a 125 m. de las viviendas más próximas), Esquíroz (60 m. -0 m. en el caso de la urbanización situada al norte de Esquíroz, en Camino de Areces-), o San Fermín Ikastola (50 m.) El resto de localidades a las que se aproximan las alternativas de tipo 2 son comunes a las de las alternativas de tipo 3.

Por su parte, las alternativas de tipo 3 discurren más alejadas de este ámbito periurbano sur de Pamplona (por ejemplo, a 450 m. de la localidad de Beriáin), de forma que no se aproximan a las localidades señaladas. En el caso del entorno de San Fermín Ikastola, ambos tipos de alternativas, 2 y 3, se aproximan y confluyen, de

forma que las alternativas de tipo 2 discurren a 60 m. de estas instalaciones educativas.

Respecto al tramo común a ambos tipos de alternativas, el trazado discurre solapando a varias viviendas situadas en la avenida de Aróstegui, en el término municipal de Pamplona, ya que la delimitación prevista de expropiación de la infraestructura se superpone a estas viviendas. El resto de trazado no se aproxima a localidades o zonas residenciales, discurriendo, por ejemplo, a unos 500 m. de la localidad de Ororbía.

Por tanto, durante la fase de obras se producirá una importante afección paisajística, valorándose el impacto como MODERADO.

Impactos sobre el paisaje-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

7.3.10.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la principal causa de impactos se deberá a la intrusión visual de la propia infraestructura y a la circulación de los ferrocarriles.

Esta intrusión dependerá en gran medida de la forma en que se implanta la infraestructura en el territorio en cuanto a los tramos que discurren en terraplén, sobreelevados respecto de la cota del terreno, en desmonte, deprimidos respecto de la superficie natural, o a la misma cota que la superficie.

El mayor impacto se produce en los tramos en terraplén, al generarse unos taludes de ciertas dimensiones que ofrecen visualmente una franja de terrenos geométrica, homogénea y recta. Sobre estos taludes se observará la catenaria y otros elementos en altura. Los tramos en desmonte suponen una afección visual en las observaciones desde puntos inmediatos, pero a distancias medias o grandes la alteración orográfica pasa más desapercibida. En los tramos que discurren a la cota natural la afección es intermedia, pues se aprecia la línea homogénea y recta de la infraestructura junto con la catenaria y otros elementos en altura.

También los distintos viaductos y estructuras similares suponen una intrusión visual muy relevante, generando una afección paisajística muy elevada.

El tráfico de trenes y la posibilidad de ser avistados supone también una intrusión visual de carácter más puntual.

La afección visual dependerá también de las características de los puntos de observación, su posición relativa respecto del trazado (distancia, cota) y la relevancia como punto de observación (número de observadores y sus características).

Para valorar la afección se analizan las superficies totales de taludes generadas como consecuencia de las actuaciones consideradas, y el número de estructuras previstas de nueva construcción (pasos superiores, inferiores, pontones y viaductos), que son los elementos que mayor intrusión visual producirán.

Los principales puntos de observación y la intervisibilidad con la infraestructura que cabe señalar para cada tipo de alternativas, 2 y 3, son los siguientes:

- Alternativas de tipo 2

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
Tiebas, 460 m.	Trazado en desmonte y en terraplén a una cota de unos 510 m.s.n.m.	Tiebas se sitúa a una altitud de unos 550-575 m.s.n.m., sobreelevado

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
		respecto al emplazamiento, situado en el barranco de Errekaldea. El acceso visual se produce sobre un tramo con otras afecciones visuales preexistentes relevantes como la AP-15, la N-121 y la línea ferroviaria actual. Acceso visual relevante, pero en un contexto de afecciones paisajísticas preexistentes.
Beriáin, 80 m.	Trazado en desmonte y en terraplén, con acceso visual al desmonte que se produciría en el Alto del Monte.	Beriáin se sitúa muy próximo al trazado. El borde occidental del núcleo tendría acceso visual importante a la infraestructura. Importante afección por los desmontes en el Alto del Monte.
Salinas de Pamplona, 130 m.	Trazado principalmente en desmonte, por el entorno de la confluencia del barranco Iturbi y el río Elorz. El desmonte supone que la infraestructura vaya por debajo de la cota natural del terreno.	Salinas de Pamplona se sitúa en la ladera de la margen izquierda del barranco Iturbi. El acceso visual se verá condicionado porque en este tramo la infraestructura se proyecta en desmonte. Posibilidad de fácil integración paisajística.
Esquíroz, 70 m.	En este tramo el trazado discurre entre los terrenos del aeropuerto de Pamplona y la localidad de Esquíroz. El trazado se proyecta mediante un túnel artificial de 782 metros de longitud, al este de Esquíroz.	Esquíroz se localiza a orillas del río Elorz. Desde la localidad se producirá acceso visual relativamente elevado a la infraestructura, especialmente en su extremo oriental, en el entorno de la carretera NA-6001. No obstante, la infraestructura discurre mediante un túnel que deberá ser adecuadamente integrado. El impacto visual se acumula al de otras infraestructuras (aeropuerto de Pamplona, carretera NA-6001).
San Fermín Ikastola, 70 m.	Tramo de intersección con la autovía A-15. Se proyecta con un viaducto sobre el río Elorz y un	San Fermín Ikastola se sitúa en la margen izquierda del río Elorz, en unos terrenos bordeados al este por la

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
	importante desmonte que pasa bajo la autovía, como la línea actualmente existente.	autovía A-15 y la línea de ferrocarril actual. El trazado se superpone a estas infraestructuras, produciéndose una importante acumulación de infraestructuras y de sus impactos visuales.

- Alternativas de tipo 3

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
Tiebas, 460 m.	Trazado en desmonte y en terraplén a una cota de unos 510 m.s.n.m.	Tiebas se sitúa a una altitud de unos 550-575 m.s.n.m., sobreelevado respecto al emplazamiento, situado en el barranco de Errekaldea. El acceso visual se produce sobre un tramo con otras afecciones visuales preexistentes relevantes como la AP-15, la N-121 y la línea ferroviaria actual. Acceso visual relevante, pero en un contexto de afecciones paisajísticas preexistentes.
Beriáin, 400 m.	Trazado en desmonte y en terraplén, así como viaduzto sobre el barranco de Quezalaga y sobre la carretera NA-6009.	La intervisibilidad del trazado y Beriáin se encuentra condicionado por la presencia del Alto del Monte entre la localidad y el trazado. El acceso visual se produce únicamente desde el extremo suroccidental del núcleo.
Arlegui/Salinas de Pamplona, 1.000 m.	Trazado principalmente en desmonte y más puntualmente en terraplén. Ambas localidades se localizan a unos 1.000 m. de distancia al trazado, una hacia el	Arlegui se sitúa a unos 575 m.s.n.m. y Salinas de Pamplona, a unos 440 m.s.n.m. Entre medias, a unos 500 m.s.n.m., discurre el trazado. Ambos núcleos y la

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
	oeste (Arlegui) y la otra hacia el este (Salinas de Pamplona).	infraestructura se sitúan en el valle de la regata de Soto Grande. El acceso visual se verá condicionado porque en este tramo la infraestructura se proyecta principalmente en desmonte. Posibilidad de fácil integración paisajística.
Esparza, 1.000 m.	Trazado en desmonte y en terraplén. Viaducto sobre el barranco Recazar.	Esparza se localiza en una elevación, a unos 525 m.s.n.m. El borde oriental se configura como un mirador hacia el valle del Elorz. La intervisibilidad con el trazado, que discurre a 465 m.s.n.m., sobre todo con el viaducto proyectado, sería elevada. No obstante la distancia de 1.000 m. reducirá en cierta medida la afección visual respecto de este núcleo.
Esquíroz, 600 m.	En este tramo, al oeste de Esquíroz, el trazado discurre en desmonte y en terraplén, proyectándose un viaducto sobre el barranco Morea.	Esquíroz se localiza a orillas del río Elorz. Desde la localidad se producirá acceso visual relativamente reducido a la infraestructura, restringido a las viviendas del borde occidental. La distancia y la orografía local reducirán la afección visual respecto de este núcleo.
San Fermín Ikastola, 70 m.	Tramo que discurre al oeste de la Ikastola, en pronunciado desmonte, pasando por debajo de la autovía A-15.	San Fermín Ikastola se sitúa en la margen izquierda del río Elorz, en unos terrenos bordeados al este por la autovía A-15 y la línea de ferrocarril actual. El trazado discurre por el oeste, pero el desmonte proyectado reduce significativamente la

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
		intrusión visual respecto de estas instalaciones.
Cizur Menor, 350 m.	Tramo en desmonte, por debajo de la superficie natural del terreno, y por debajo de la autovía A-15	Cizur Menor se sitúa a una altitud de unos 465-475 m.s.n.m., sobre las terrazas del valle del río Elorz, discurrendo el trazado a una altitud de unos 440 m.s.n.m. Desde la localidad únicamente se produce acceso visual desde el borde oriental del núcleo. Por tanto, el acceso desde la localidad es bastante limitado para el conjunto de la localidad. El trazado discurre en desmonte, como también lo hace la autovía A-15, quedando por ello en buena medida no accesible visualmente.

- Tramo común de las alternativas de tipo 2 y 3 (entre la nueva estación de Pamplona y Zuasti)

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
Cizur Menor, 450 m.	Tramo en desmonte, por debajo de la superficie natural del terreno, paralelo al trazado de la autovía A-15, y emplazamiento de la nueva estación de Pamplona.	Cizur Menor se sitúa a una altitud de unos 465-475 m.s.n.m., sobre las terrazas del valle del río Elorz, discurrendo el trazado por la vega a una altitud de unos 425 m.s.n.m. Desde la localidad únicamente se produce acceso visual desde el borde septentrional del núcleo, que se asoma a la vega del río. Por tanto, el acceso desde la localidad es bastante limitado para el conjunto de la localidad. El trazado discurre en desmonte, como también lo hace la autovía A-15, quedando por ello en buena medida no accesible visualmente. El emplazamiento de la nueva

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
		estación de Pamplona sí será un nuevo elemento muy conspicuo y destacado en las vistas.
Colegio Mayor San Clara, 100 m.	Tramo en desmonte, entre la autovía A-15 y el Colegio Mayor San Clara.	Acceso visual condicionado porque la infraestructura se proyecta en desmonte, deprimida respecto de los terrenos actuales, lo cual reducida la intrusión visual.
Borde sur de Pamplona (Avda. de Aróstegui, 0 m.)	Mismo tramo que el indicado para Cizur Menor, en desmonte, por debajo de la superficie natural del terreno, paralelo al trazado de la autovía A-15, y emplazamiento de la nueva estación de Pamplona.	Los puntos de observación asociados a las vistas desde la avenida de Aróstegui se corresponden mayoritariamente con instalaciones industriales y almacenes. Aparecen también algunas viviendas. El grupo de viviendas de mayor entidad más próximas al trazado son las del barrio de Etxabakoitz, a 500 m. Se trata de un entorno plenamente periurbano con numerosas instalaciones e infraestructuras de distinto tipo, de forma que aunque se produzca un acceso visual elevado a las nuevas instalaciones ferroviarias, la afección es relativamente reducida, dadas las instalaciones preexistentes.
Zizur Mayor, 450 m.	Tramo en desmonte y en terraplén paralelo a la autovía A-15, zona de la nueva estación de Pamplona, y viaductos sobre el río Elorz y sobre la confluencia de éste con el río Arga.	Zizur Mayor se sitúa a una altitud de unos 465-475 m.s.n.m., sobre las terrazas del valle del río Elorz, discurrendo el trazado por la vega a una altitud de unos 425 m.s.n.m. Desde la localidad únicamente se produce acceso visual desde el borde septentrional del núcleo, que se asoma a la vega del río. Por tanto, el acceso desde la localidad es bastante limitado para el conjunto de la localidad. El trazado discurre en desmonte, como también lo hace la autovía A-15, y en terraplén, quedando por ello en buena medida no accesible visualmente. El emplazamiento de la nueva estación de Pamplona sí será un nuevo elemento muy conspicuo y destacado en las vistas. También lo será el viaducto sobre el río Elorz y el viaducto del interfluvio Elorz-Arga. No obstante, acceso visual muy limitado al borde de la localidad que se asoma a la vega.

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
Barañáin, 190 m.	Tramo del viaducto sobre el río Elorz y tramos en terraplén sobre la vega del río, en el interfluvio Elorz-Arga. Y viaducto sobre el río Arga.	El núcleo de Barañáin se sitúa ligeramente sobreelevado, a unos 435 m.s.n.m., sobre la vega del río Elorz, que se encuentra a unos 400 m.s.n.m. El acceso visual se produce sobre todo desde el borde meridional de la localidad, que se asoma a la vega. Desde este borde-mirador se tienen en la actualidad unas vistas de cierta calidad paisajística, con la vega fluvial, la ribera arbolada y al fondo, las laderas de pinar. La autovía A-15 queda enmascarada por este arbolado de ribera y porque la autovía discurre en desmante, deprimida. Se considera una afección visual relevante frente al actual contexto paisajístico.
Arazuri, 750 m.	Tramo en las laderas de pinar del Monte Gasolaz y a través de la vega del río Arga, en el entorno del cruce con este río. Tramos de viaducto y en desmante en laderas de pinar, y en terraplén sobre la vega; y viaducto sobre el río Arga.	Dado que la localidad de Arazuri se implanta ligeramente sobreelevada sobre la vega del Arga, por donde discurre la infraestructura, la localidad se constituye en su borde meridional en un valioso mirador sobre el río Arga. La afección visual desde este punto de observación se considera relevante, si bien en estas visuales aparece ya la EDAR de Arazuri como principal elemento distorsionador de estas vistas. La distancia de 750 m. atenúa parcialmente este efecto, que en todo caso se considera de cierta relevancia. La propia vegetación de ribera del río Arga también enmascarará parcialmente la infraestructura.
Ororbía, 500 m.	Tramo de viaducto sobre el río Juslapeña y sobre la carretera NA-700, muy cerca de su confluencia con el río Arga. Tramos en desmante y terraplén por el entorno del barranco de Ollatibar.	El acceso visual desde Ororbía no será especialmente relevante, dado que la localidad y el trazado se sitúan a una cota similar y los separa una distancia relativamente importante (500 m.). El acceso visual sí será importante desde la carretera NA-700, entre Ororbía y Arazuri, que cruza el trazado bajo el viaducto proyectado.
Zuasti (urbanización sur), 350 m.	Tramo que se proyecta en terraplén, sobreelevado sobre la cota natural de los terrenos.	Zuasti-urbanización sur se encuentra a una cota análoga a la del trazado. Se producirá un acceso visual relativamente importante, a una distancia a la que el terraplén proyectado protagonizará las vistas en la escena local.

Punto de observación y distancia a la alternativa	Elemento visualizado	Características del acceso visual
Zuasti, 350 m.	Tramo final (extremo septentrional), con 2 ramales, que se proyectan en terraplén, sobreelevados sobre la cota natural de los terrenos.	Zuasti se encuentra a una cota de unos 460 m.s.n.m., encontrándose el trazado a una cota inferior, a unos 430 m.s.n.m. El acceso visual se producirá desde el borde meridional de la localidad, resultando muy reducido por la orografía local y las condiciones específicas del lugar.
Aldaba, 550 m.	Tramo final (extremo septentrional), con 2 ramales, que se proyectan en terraplén, sobreelevados sobre la cota natural de los terrenos.	La localidad de Aldaba a 450 m.s.n.m., se sitúa ligeramente sobreelevada respecto de la localización del trazado. Desde el borde meridional de la localidad se tendrá acceso visual a la infraestructura, no teniendo acceso visual la mayor parte del núcleo.

Desde la autovía A-15 el acceso visual a la nueva infraestructura ferroviaria se encuentra muy limitado, dado que la autovía discurre en gran medida en desmante, encajada entre unos taludes de ciertas dimensiones. No obstante, en el cruce de ambas infraestructuras en Cendea de Olza, en el contexto de las laderas de pinar del monte Gazólaz, el viaducto ferroviario proyectado será plenamente visible desde la autovía. En este tramo de la autovía A-15 los desmontes y el viaducto previstos en estas laderas de pinar serán también muy relevantes visualmente.

La intrusión visual generada por la infraestructura tendrá también cierta importancia desde lugares más alejados del emplazamiento, pero de importante significado como mirador paisajístico. Tal es el caso de los puntos con función de mirador asociados a la Sierra del Perdón (por ejemplo, el Mirador del Alto del Perdón, por donde discurre el Camino de Santiago). No obstante, desde estos puntos la distancia a las alternativas de trazado es de, al menos, unos 4 ó 5 kilómetros, distancia que relativiza bastante esta intrusión en un contexto escénico protagonizado por las vistas del entorno urbano de Pamplona y las localidades adyacentes.

Impactos sobre el paisaje-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

El impacto se considera MODERADO.

7.3.11.- Impactos sobre las áreas protegidas

7.3.11.1.- *Fase de construcción*

La afección del proyecto a áreas protegidas en la fase de obras se resume a continuación:

- Red Natura 2000

Se corresponden con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zonas de Especial Conservación (ZEC) (Directiva 409/79/CEE; Directiva 92/43/CEE).

En el ámbito de estudio no figura ninguna de estas zonas de protección.

- Espacios Naturales Protegidos por la legislación estatal (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) y por la legislación autonómica (Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra).

Se trata de los ámbitos recogidos específicamente en las distintas figuras de protección contemplada en dichas normas, es decir, Parques (incluidos los Parques Nacionales), Reservas Naturales, Áreas Marinas Protegidas, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos, en lo que respecta a la ley estatal, y Reservas integrales, Reservas naturales, Enclaves naturales, Infraestructuras de interés general, Áreas naturales recreativas, Monumentos naturales, Paisajes protegidos, Parques naturales y Zonas periféricas de protección en lo que respecta a la ley autonómica.

En el ámbito de estudio no figura ninguna de zona protegida bajo estas categorías.

- Hábitats de Interés Comunitario, según lo expuesto en el articulado de la Directiva 92/43/CE relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

Como se recoge en el presente Estudio de Impacto Ambiental, en el ámbito de la actuación aparecen distintas superficies calificadas como hábitats de interés comunitario, teniendo algunos de ellos carácter prioritario.

No son espacios naturales protegidos como tales, pero conforme a lo recogido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, deben ser objeto de preservación (art. 46).

- Áreas asociadas a planes de especies catalogadas de flora y fauna en Navarra (Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre/Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra).

En la Comunidad Foral de Navarra, las especies que cuentan con planes de recuperación son: cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila de Bonelli (*Aquila fasciata*), urogallo (*Tetrao urogallus aquitanicus*), perdiz nival (*Lagopus muta*) y oso pardo (*Ursus arctos*). La especie que cuenta con plan de conservación es el mochuelo boreal (*Aegolius funereus*).

Ninguna de estas especies se encuentra presente en el ámbito del proyecto. Las delimitaciones de estos planes no afectan al ámbito, salvo la del plan del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), que afecta a las aguas del río Arga situadas por encima del puente de la localidad de Larraga. En cualquier caso, debe destacarse que conforme a la información oficial referida a la distribución de esta especie, en los ríos del ámbito de estudio no se encuentran en la actualidad poblaciones de la misma.

- Árboles singulares declarados Monumentos Naturales (Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre, por el que se declaran monumento natural determinados árboles singulares de Navarra y se establece su régimen de protección).

En el ámbito de estudio aparece uno de estos árboles singulares, que es la “Sequoia del Palacio de Diputación”, situado en el Jardín del Palacio de Diputación, en el centro urbano de Pamplona.

Por tanto, ninguno de los árboles singulares declarados Monumentos Naturales se encuentran en el ámbito más directamente afectado por el proyecto.

- Montes de Utilidad Pública

En el ámbito territorial objeto del presente estudio figuran un total de 41 montes de Utilidad Pública incluidos en el Catálogo de Navarra. De todos ellos, únicamente uno se localiza en el ámbito más directamente afectado por el proyecto. Se trata del nº 437, Elostá, en el municipio de Bierrun-Olcoz. No obstante, los terrenos afectados por la actuación se sitúan alejados de los límites de este monte de UP.

- Inventario de Zonas Húmedas de Navarra (Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra).

En el ámbito de estudio aparecen dos de estas zonas húmedas, que son las “Balsas de Loza e Iza” (nº 9), en los municipios de Berrioplano e Iza, y la “Balsa de la Morea” (nº 19), en el municipio de Beriáin, de 11,39 hectáreas.

La “Balsa de la Morea” se localiza en el ámbito más directamente afectado por el proyecto ferroviario. Está catalogada dentro del Inventario de Zonas Húmedas de Navarra y se califica como Zona de Baño Natural de Navarra. Las analíticas de sus aguas han arrojado en los últimos años valores de excelente calidad. Soporta uso público de interés (baño, pesca, paseo...).

- Protección de espacios naturales bajo figuras internacionales, tales como las Reservas de la Biosfera (UNESCO) o la Lista RAMSAR de Humedales de Importancia Internacional.

En el ámbito de estudio no figura ninguno de estos lugares de importancia internacional.

- Espacios valiosos asociados a los instrumentos urbanísticos y de ordenación territorial. Se ha recopilado información sobre espacios valiosos recogidos en el Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3), correspondiente al Área Central de Navarra (Decreto Foral 45/2011, de 16 de mayo), así como en el planeamiento urbanístico de los municipios del ámbito de estudio.

Los espacios que cabe destacar son los siguientes:

- Áreas de Especial Protección del Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3)

Las Áreas de Especial Protección recogidas en el Plan de Ordenación Territorial del Área Central de Navarra que aparecen en el ámbito más directamente afectado por el corredor ferroviario proyectado son las siguientes:

- Conectividad Territorial. (SNUPrtA: CT)

Se plantea la creación de dos anillos de conectividad en torno a Pamplona y su área metropolitana: Anillo interior con un carácter más urbano y que se apoye en el parque fluvial del Arga como principal elemento generando una red de zonas verdes en torno a la zona más urbana. Y anillo exterior de carácter montano planteado lo conforman las sierras que rodean la cuenca de Pamplona (Perdón, Alaitz, Ezkaba y Aranguren). Para la conexión entre estas sierras y los grandes espacios naturales situados en la periferia del ámbito del POT son claves los sistemas de cauces y riberas.

- Lugares de Especial Interés Geológico. (SNUPrtA: LEIG)

Se han señalado, entre otros, los Meandros del río Arga en el área de Pamplona (PIG 26), los Meandros del río Elorz en el área de Pamplona y Cizur Menor (PIG 27), o las Galerías mineras (PIG 28) y las Instalaciones mineras (PIG 29) de Olaz Subiza.

- Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas. (SNUPrtA: ZF)

Asociada a la red hidrográfica presente en la Comarca.

- Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona

El Parque Fluvial de la Comarca, en las orillas de los ríos Arga, Ultzama y Elorz, es un corredor verde de 22 kilómetros que se extiende de noreste a suroeste, desde Sorauren e Irotz hasta Zizur Mayor. A su paso por Pamplona, el Arga suma a la extensión del parque 11 km. más de recorrido a lo largo de dicho término municipal. El Parque Fluvial preserva los ecosistemas fluviales y ofrece un itinerario a través del patrimonio arquitectónico e industrial vinculado a los ríos comarcales. Además de servir de refugio para la vida natural, es un espacio accesible para peatones y ciclistas, destinado al ocio, el deporte y a eventos de carácter social. Desde el 1 de enero de 2007 la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona es la entidad encargada de la dinamización y conservación del Parque.

- Suelos No Urbanizables Forestales en Beriáin y en Zizur Mayor

Inmediatamente al SW del núcleo urbano de Beriáin aparece una mancha de monte arbolado clasificada como "Suelo Forestal" por el planeamiento urbanístico local de este municipio (Plan Municipal BON de 13 de marzo de 2000), correspondiente al denominado "Alto del Monte". Se trata de un pequeño cerro ocupado por una repoblación de pino laricio (*Pinus nigra*). Por otro lado, en las laderas meridionales del corredor asociado a la Autopista de Navarra (A-15) a su paso por este municipio aparecen unas laderas clasificadas como "Suelo Forestal" por el planeamiento urbanístico local de este municipio (Plan Municipal BON de 22 de diciembre de 2004). Estas laderas se encuentran ocupadas por repoblaciones de pino laricio (*Pinus nigra*).

- Otras áreas con valor natural y paisajístico.

Cabe destacarse el Inventario de puntos de agua de la Confederación Hidrográfica del Ebro, con los siguientes enclaves en el ámbito: Balsa de Guenduláin (Cizur), Balsa del Roble (Cendea de Olza), Lago de Barañáin (Barañáin) y Lago de Zizur Mayor (Zizur Mayor).

Conforme a lo señalado, cabe indicar la siguiente afección a los citados elementos para grupo de alternativas 2A-2B-2C y 3A-3B-3C:

Alternativas de tipo "2" (2A-2B-2C)	Alternativas de tipo "3" (3A-3B-3C)
<p>Hábitats de Interés Comunitario</p> <p>3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i></p> <p>91B0 Fresnedas Mediterráneas ibéricas de <i>Fraxinus angustifolia</i> y <i>Fraxinus ornus</i></p> <p>91E0* Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)</p> <p>La afección es algo más relevante en el caso de las alternativas de tipo 2, dado que éstas cruzan el río Elorz en 2 puntos más que las de tipo 3.</p>	<p>Hábitats de Interés Comunitario</p> <p>3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i></p> <p>91B0 Fresnedas Mediterráneas ibéricas de <i>Fraxinus angustifolia</i> y <i>Fraxinus ornus</i></p> <p>91E0* Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)</p> <p>La afección es algo más relevante en el caso de las alternativas de tipo 2, dado que éstas cruzan el río Elorz en 2 puntos más que las de tipo 3.</p>
<p>Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3)</p> <p>Conectividad Territorial. (SNUPrtA: CT)</p> <p>Anillo interior con un carácter más urbano/parque fluvial del Arga</p>	<p>Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3)</p> <p>Conectividad Territorial. (SNUPrtA: CT)</p> <p>Anillo interior con un carácter más urbano/parque fluvial del Arga</p>

Alternativas de tipo "2" (2A-2B-2C)	Alternativas de tipo "3" (3A-3B-3C)
Lugares de Especial Interés Geológico. (SNUPrtA: LEIG) Meandros del río Arga en el área de Pamplona (PIG 26). Meandros del río Elorz en el área de Pamplona y Cizur Menor (PIG 27) Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas. (SNUPrtA: ZF) Asociada a la red hidrográfica presente en la Comarca. La afección es algo más relevante en el caso de las alternativas de tipo 2, dado que éstas cruzan el río Elorz en 2 puntos más que las de tipo 3.	Lugares de Especial Interés Geológico. (SNUPrtA: LEIG) Meandros del río Arga en el área de Pamplona (PIG 26). Meandros del río Elorz en el área de Pamplona y Cizur Menor (PIG 27) Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas. (SNUPrtA: ZF) Asociada a la red hidrográfica presente en la Comarca. La afección es algo más relevante en el caso de las alternativas de tipo 2, dado que éstas cruzan el río Elorz en 2 puntos más que las de tipo 3.
Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona Río Arga en Cendea de Olza Ríos Arga y Elorz en Cendea de Olza, Barañáin y Zizur Mayor Río Elorz en Cizur y Galar Río Elorz en Cizur y Galar	Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona Río Arga en Cendea de Olza Ríos Arga y Elorz en Cendea de Olza, Barañáin y Zizur Mayor
Suelo No Urbanizable Forestal en Beriáin: "Alto del Monte".	-
Suelo No Urbanizable Forestal en Zizur Mayor: Laderas meridionales del corredor asociado a la Autopista de Navarra (A-15)	Suelo No Urbanizable Forestal en Zizur Mayor: Laderas meridionales del corredor asociado a la Autopista de Navarra (A-15)

Por tanto, respecto a los Hábitats de Interés Comunitario, la afección se produce para los dos tipos de alternativas, 2 y 3, siendo algo más relevante en el caso de las alternativas de tipo 2, dado que éstas cruzan el río Elorz en 2 puntos más que las de tipo 3. No obstante, esta afección no se considera excesivamente relevante, dado que los cruces con los ríos se proyectan en viaducto, de forma que es viable salvaguardar en buena medida la integridad de esta vegetación fluvial.

Para el resto de afecciones, su alcance es similar para ambos tipos de alternativas, apareciendo también algunas asociadas a las de tipo 2 que no aparecen asociadas a las de tipo 3.

La zona húmeda de la "Balsa de la Morea" se localiza a 750 m. de las alternativas más cercanas, que son las de tipo 2, no identificándose afección.

En definitiva, se considera que con las características de diseño previstas en el proyecto, así como con las medidas protectoras y correctoras a definir, el impacto sobre las áreas protegidas en la fase de construcción resulta COMPATIBLE.

Impactos sobre las áreas protegidas-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.11.2.- Fase de explotación

Durante esta fase las afecciones a las figuras y delimitaciones señaladas continúan produciéndose, si bien el efecto ambiental efectivo sobre las mismas es nulo, ya que ya se ha producido en la fase de construcción.

Por tanto, el impacto se considera COMPATIBLE.

Impactos sobre las áreas protegidas-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: No Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: 100% Superficie	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Irrecuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.12.- Impactos sobre las vías pecuarias7.3.12.1.- *Fase de construcción*

Las vías pecuarias que están presentes dentro del ámbito de estudio y que podrían ser afectadas por el proyecto son: Cañada Real de Milagro a Ezkoa, Cañada Real de las Provincias, Travesía n.º 8, Pasada n.º 22, Cañada Real de Valdorba a Sierra Andía, Pasada de Olo, Pasada n.º 23 y Ramal n.º 15.

De todas ellas, resultan afectadas, según la alternativa considerada, las vías pecuarias denominadas Pasada n.º 22, en Cendea de Olza, la Cañada Real de las Provincias, en Galar, la Travesía n.º 8, en Galar, y la Cañada Real de Milagro a Ezkoa, en Beriáin y Noáin.

Alternativas de tipo "2" (2A-2B-2C)	Alternativas de tipo "3" (3A-3B-3C)
<ul style="list-style-type: none"> Pasada n.º 22/Cendea de Olza Cañada Real de las Provincias/Galar Travesía n.º 8/Galar Cañada Real de Milagro a Ezkoa/Beriáin 	<ul style="list-style-type: none"> Pasada n.º 22/Cendea de Olza Travesía n.º 8/Galar Cañada Real de Milagro a Ezkoa/Beriáin

La afección a vías pecuarias resulta similar en las distintas alternativas, considerándose superior en el caso de las alternativas de tipo 2. La afección de las alternativas se configura, en general, de forma transversal a estas estructuras de tránsito ganadero presentes en el territorio. Estas vías pecuarias se muestran en el terreno como viales, ya sean caminos o carreteras, claramente definidos y funcionales. La afección a las vías pecuarias es nula o muy reducida y de carácter temporal en el caso de varias vías pecuarias, debido a que en el punto de cruce se proyecta un viaducto, de forma que la vía pecuaria continúa discurriendo con normalidad bajo el mismo. En caso de ser afectadas, deberán ser restituidas con las mismas condiciones en las que fueron encontradas antes de la intervención.

Impactos sobre las vías pecuarias-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.12.2.- *Fase de explotación*

Una vez puesta en explotación la infraestructura ferroviaria e implementadas las medidas correctoras previstas, consistentes en la restitución de las vías pecuarias afectadas, no se produce impacto alguno sobre estas infraestructuras de tránsito ganadero, más allá de algunas posibles molestias debido a las características de la restitución finalmente efectuada, de forma que se permite la normal circulación de ganado por sus trazados.

Impactos sobre las vías pecuarias-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

No se identifica un impacto especialmente significativo. El impacto en esta fase se considera también COMPATIBLE.

7.3.13.- Impactos sobre el confort de la población

Los impactos asociados a la construcción y puesta en funcionamiento de una infraestructura ferroviaria de envergadura como es la analizada y en un contexto territorial con una alta ocupación humana sobre la población son numerosos, y de distintas características, siendo muchos de ellos positivos, y otros tantos, de carácter negativo.

El alcance potencial de algunas de las afecciones que se pueden producir sobre la población recomienda su análisis en apartados independientes. Tal es el caso de los impactos acústicos, o de los que se producen sobre la calidad del aire, la productividad sectorial, o la organización territorial.

Debe tenerse en cuenta que algunos de los efectos detectados en esta materia son de muy difícil estimación, por lo que, a pesar de definirse en este apartado, no puede valorarse más que una aproximación a los mismos.

7.3.13.1.- *Fase de construcción*

La construcción de la infraestructura ferroviaria puede comportar ciertos efectos en el medio socioeconómico local-comarcal, e incluso, dada la envergadura de la actuación y su ubicación (en el entorno inmediato de la capital de la Comunidad Foral), a nivel regional. Entre los más previsibles se destacan los siguientes:

Potencial alteración de la estructura demográfica local

La importante demanda de mano de obra para la construcción de la infraestructura ferroviaria puede traer consigo la afluencia de un destacado número de trabajadores al entorno de la Comarca de Pamplona, procedentes de otras zonas de Navarra e incluso de comunidades autónomas próximas.

Esta inmigración, dependiendo de su procedencia, podrá alterar de forma temporal la estructura demográfica de la población entre las personas jóvenes y adultas (principalmente del género masculino).

Esta alteración demográfica se considera similar para las distintas alternativas planteadas. Dado su carácter esencialmente temporal, mientras duran las obras, no se considera de una entidad relevante.

Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras

El desarrollo de las obras comporta la mejora económica en el empleo local derivada de la contratación de personal para la obra, así como la dinamización económica general en la zona de influencia de las obras, asociada al incremento del consumo, la actividad de proveedores o la activación general de los distintos sectores económicos. Este aumento de la demanda de mano de obra no sólo creará empleos directos en el sector de la construcción o de la obra civil, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

Durante la fase de obra, la creación de empleo está directamente relacionada con el presupuesto de ejecución material. Se estima que en este tipo de proyectos, el 23% del PEM va destinado a mano de obra. A pesar de que esta creación de empleo presenta un carácter temporal, en todo caso, su efecto es positivo y beneficioso. Por tanto, durante la fase de construcción, el impacto sobre la población como consecuencia del incremento en la demanda de mano de obra es POSITIVO para todas las alternativas analizadas.

Alteraciones en el tráfico y otras molestias durante la fase de obras

Este tipo de alteraciones se consideran ligadas a la construcción de cualquier proyecto que tenga lugar en zonas habitadas o próximas a ellas. Debe tenerse en cuenta que cualquiera de las alternativas que sea finalmente adoptada comporta una importante afección territorial, pudiendo alterar de forma importante la funcionalidad de múltiples infraestructuras de comunicación que soportan tráfico de vehículos y peatonal. Durante la fase de obras se produce la afección a estas infraestructuras, bien sea porque la traza de la infraestructura las intercepta y deben ser cerradas al tráfico (desviando éste por otros viales), bien sea porque dichas infraestructuras se habilitan para el tráfico de los vehículos asociados a las obras.

El entorno afectado por el proyecto ferroviario es mayoritariamente de naturaleza agrícola, si bien con una alta influencia de los usos urbanos dada la proximidad de la ciudad de Pamplona así como de otras localidades y la presencia de distintas infraestructuras de comunicaciones de gran relevancia. Las obras comportarán por ello la intersección de numerosos caminos de uso agrícola, apareciendo también carreteras del entorno de Pamplona y sus localidades próximas. Ello obligará a definir desvíos provisionales y otro tipo de soluciones que permitan compaginar las obras con la actividad actual que cotidianamente se desarrolla gracias a esos viales.

El tránsito de maquinaria pesada vinculada a la obra puede afectar a los desplazamientos por las carreteras de este entorno, debiéndose destacar que el entorno de la actuación se encuentra intensamente ocupado por viales y espacios habitados y de actividad, dado que se trata de entorno periurbano de la ciudad de Pamplona.

Todas estas afecciones resultan de difícil estimación, si bien es seguro que serán de un alcance relativamente importante en cualquiera de las alternativas que sea finalmente adoptada. No obstante, estas molestias deberán ser minimizadas con una adecuada planificación de las obras.

El efecto se considera negativo, sinérgico, temporal, recuperable e irreversible.

Afección al confort ambiental

Durante la fase de obras se producirán importantes molestias por contaminación acústica a las zonas habitadas situadas en las inmediaciones del emplazamiento del proyecto.

Las localidades habitadas más cercanas que sufrirán los ruidos y vibraciones asociados a las obras son Ikastola San Fermín, Esquíroz, Beriáin y Campanas.

Aparte de las molestias propias del tráfico más o menos intenso de vehículos y maquinaria asociados a las obras, también se producirán molestias asociadas a las emisiones de polvo y humos, el incremento de los niveles de ruido, o los movimientos de tierras y alteraciones de los terrenos, afecciones que son valoradas en otros

epígrafes. Todo ello generará una reducción del confort ambiental para la población presente en el entorno afectado.

Por todo lo señalado, se tiene por un lado unos efectos positivos sobre el confort de la población, vinculados al incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras, otros efectos de carácter negativo, asociados a las alteraciones en el tráfico y a otras molestias durante la fase de obras, así como otros que no presentan un carácter positivo ni negativo claramente definido, como es la potencial alteración de la estructura demográfica local.

Como conclusión puede valorarse que unos impactos de carácter positivo son compensados con otros de carácter negativo. Ambos tipos de impactos tendrán lugar, por lo cual deberán introducirse las medidas preventivas y correctoras adecuadas para potenciar los efectos de carácter positivo y minimizar los de carácter negativo.

Uno de los elementos en que se objetivan todos estos efectos es el de la afección por ruido y vibraciones. Como recoge el Apéndice nº 1. Estudio de ruido y vibraciones las alternativas de tipo 2 comportan una afección superior a las de tipo 3.

Considerando lo indicado, se observan efectos de carácter positivo y negativo. En términos estrictamente ambientales, se considera que deben resaltarse los de carácter negativo. Este efecto se considera de intensidad alta, general, sinérgico, temporal, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Impactos sobre el confort de la población -Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.13.2.- Fase de explotación

Los efectos del proyecto en fase de explotación se relacionan con distintos elementos que cobran también carácter favorable o desfavorable, así como un carácter más indefinido o incierto, como se recoge a continuación.

Mejora en la economía en los tiempos de transporte

Entre los efectos favorables cabe señalar los referidos a una mejora en la economía en los tiempos de transporte. La ejecución de la nueva infraestructura generará nuevas condiciones que se traducirán en una adaptación de la red ferroviaria de Pamplona a los nuevos servicios que resulten de la llegada a la ciudad de la nueva línea de alta velocidad, lo que en un futuro supondrá un ahorro en el tiempo de transporte en el citado trayecto por parte de usuarios y mercancías. Este ahorro de tiempo trae consigo, además, modificaciones en los comportamientos de la movilidad profesional y turística de las personas. Generalmente, las personas más favorecidas para el aprovechamiento de las nuevas condiciones pueden ser aquellas que trabajan en empresas de localización múltiple, o en grupos financieros y servicios públicos, así como en aquellas actividades cuyo desarrollo se apoya en un mercado que sobrepasa los límites locales o regionales. La presencia de la nueva línea férrea incidirá positivamente en los tiempos de transporte del tramo Castejón-Vitoria. Dado que el ahorro de tiempo no está ligado a los trazados en sí, sino a la nueva configuración de la línea en este tramo, se asigna una magnitud genérica de impacto favorable a todas las alternativas analizadas.

Incremento en la seguridad del transporte

Por otro lado, la potenciación del modo ferroviario en el cómputo general de la movilidad a escala nacional, autonómica y local puede comportar un incremento de la seguridad frente a los desplazamientos por carretera, produciendo importantes beneficios, como la reducción de la tasa de accidentes, víctimas y daños materiales. La construcción podría dar lugar a un cambio en las elecciones de viaje. Así, al

aumentar las opciones de transporte, será más factible reducir la dependencia de los vehículos a motor.

En el caso de la ejecución de la infraestructura objeto de estudio, se estima que en fase de explotación disminuirá el tráfico, en cuanto a intensidad media diaria de vehículos, que discurre actualmente por las carreteras de alta capacidad en el tramo Castejón-Vitoria, lo que tenderá a reducir ligeramente, o como mínimo a no incrementar, el número de accidentes por carretera, y mitigará las consecuencias de los mismos.

Afección al confort ambiental

Durante la fase de funcionamiento de la infraestructura se producirán también importantes molestias por ruidos y vibraciones asociadas al tráfico ferroviario. Durante esta fase, el tráfico de trenes va a generar unas emisiones acústicas, vibratorias, electromagnéticas y de succión, como consecuencia de las cuales se producirá un incremento en los niveles de inmisión sonora y transmisión de energía vibratoria, que podrá puntualmente afectar a viviendas muy próximas a la traza; así como campos electromagnéticos que pueden afectar a las comunicaciones telefónicas (además de otros indeseables efectos electromagnéticos) en el entorno de la nueva línea. De forma genérica, las vibraciones y demás molestias mencionadas producirán una serie de efectos negativos a nivel fisiológico, psicológico y de comportamiento, sobre la población receptora.

La magnitud del impacto acústico dependerá de los niveles sonoros que se alcancen, como consecuencia de la actuación, en las zonas más pobladas. Los impactos derivados del incremento de los niveles sonoros en la fase de explotación se han contemplado en el apartado correspondiente al ruido, por lo que no se considera en este epígrafe.

En el apartado correspondiente se ha caracterizado este impacto, que se ha señalado más relevante en las alternativas de tipo 2.

Alteración de la población activa

Durante la explotación de la infraestructura, tras el incremento temporal sufrido en fase de obras, se espera una pérdida de empleo, derivada del decaimiento en la demanda de mano de obra, tanto en el sector servicios como en el de la construcción, que repercutirá directamente sobre estos sectores de la población. No obstante, la implantación y puesta en funcionamiento de la infraestructura ferroviaria generará otros efectos positivos para la economía local, asociados a la explotación y el mantenimiento de la infraestructura, y a la aparición de otras sinergias de desarrollo local.

Este impacto se considera negativo, sinérgico, permanente, irre recuperable e irreversible.

Alteración de la distribución de la población

Otro efecto que se identifica se refiere a los potenciales cambios en la distribución espacial de la población, tanto a nivel local-comarcal, como incluso a nivel autonómico. La implantación de la infraestructura y la mejora de servicios que acarreará permitirá que se produzcan algunos cambios respecto de la ciudad de Pamplona y sus localidades periurbanas. Es previsible una dinamización económica que permita la creación de nuevos suelos urbanizables en este entorno. Por otro lado, la implantación de la infraestructura puede generar cambios en la accesibilidad y un cierto fraccionamiento del territorio, alterando las preferencias de los habitantes de determinadas localidades, provocando el desplazamiento de los mismos hacia uno de los lados de la vía, que será aquel en el que se facilite la comunicación con las zonas de interés para la población. Los efectos de los proyectos de transporte en la cohesión territorial en una región pueden ser beneficiosos o perjudiciales, y pueden cohesionar poblaciones o grupos aislados o separarlos aún más. El desplazamiento de empresas y viviendas suele ser un efecto importante relacionado con los proyectos de transporte.

Este efecto se considera negativo (por la ausencia de claros efectos positivos), permanente, recuperable e irreversible.

Fragmentación del territorio

La nueva infraestructura ferroviaria generará una cierta fragmentación territorial con efectos locales en la forma en que la población hace uso de su entorno. Un efecto que cabe señalar es el del posible efecto barrera en las principales infraestructuras de conectividad del territorio, por ejemplo en el Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona, que podría dejar aisladas algunas zonas que a día de hoy son habitualmente transitadas por la población local. La infraestructura supone por ejemplo un efecto barrera al camino de Ollatibar, cerca de Ororbía, que será subsanado con la restitución del camino existente mediante un paso inferior.

Un adecuado diseño de la infraestructura, disponiendo las correspondientes obras transversales adecuadamente dimensionadas, minimizará estos efectos. En concreto, debe destacarse que la disposición de distintos viaductos proyectados para salvar los ríos Arga y Elorz, así como otras corrientes menores, deberá minimizar esta afección al Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona.

Dado que se identifican efectos favorables y desfavorables para este factor en esta fase, se considera un impacto neutro.

Impactos sobre el confort de la población -Fase de explotación		
SIGNO: <i>Neutro</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.14.- Impactos sobre los usos del suelo

7.3.14.1.- *Fase de construcción*

Durante la fase de obras se requiere la ocupación temporal de una superficie relativamente importante de terrenos. La mayor parte de esta superficie ocupada para a ser superficie de ocupación definitiva y algunos terrenos tendrán la consideración de terrenos de ocupación temporal, asociada exclusivamente a la fase de obras.

Para analizar la afección a los usos del suelo de cada una de las alternativas planeadas se ha analizado la cartografía del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT), la cual se ha ajustado y actualizado mediante el empleo de las ortofotos, obteniendo el Plano nº 5.6. Vegetación y usos del suelo.

Las categorías de usos del suelo consideradas son las siguientes:

- Usos urbanos
 - Zonas residenciales
 - Zonas verdes
 - Equipamientos
 - Usos industriales
 - Usos comerciales
 - Carreteras y viales
 - Ferrocarriles
 - Usos extractivos
 - Terrenos degradados
 - Otras instalaciones
- Usos agropecuarios
 - Cultivos herbáceos en secano
 - Cultivos leñosos en secano
 - Cultivos herbáceos en regadío
 - Usos agroganaderos
- Usos forestales
 - Encinares
 - Robledales
 - Pinares
 - Matorrales
 - Pastizales
 - Pastizales y matorrales
 - Vegetación de ribera
- Otros usos
 - Masas de agua

Tabla 41. Afección a los usos del suelo por las distintas alternativas

	Alternativa 2A	%	Alternativa 2B	%	Alternativa 2C	%	Alternativa 3A	%	Alternativa 3B	%	Alternativa 3C	%
Usos urbanos	148.255,00	9,63	155.138,00	9,21	148.305,00	9,61	53.905,00	4,23	54.131,00	3,74	53.961,00	4,21
Zonas residenciales	6.046,00	0,39	6.046,00	0,36	6.046,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zonas verdes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equipamientos	12.871,00	0,84	16.870,00	1,00	13.713,00	0,89	369,00	0,03	4.579,00	0,32	369,00	0,03
Usos industriales	2.041,00	0,13	2.220,00	0,13	2.041,00	0,13	2.053,00	0,16	2.053,00	0,14	2.053,00	0,16
Usos comerciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carteras y vales	44.370,00	2,88	45.503,00	2,70	44.419,00	2,88	29.833,00	2,34	31.845,00	2,20	29.841,00	2,33
Ferrocarriles	80.649,00	5,24	82.221,00	4,88	79.808,00	5,17	21.044,00	1,65	15.048,00	1,04	21.092,00	1,65
Usos extractivos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Terrenos degradados	2.278,00	0,15	2.278,00	0,14	2.278,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otras instalaciones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	606,00	0,05	606,00	0,04	606,00	0,05
Usos agropecuarios	1.230.118,00	79,91	1.313.271,00	77,99	1.231.715,00	79,81	1.106.634,00	86,79	1.205.498,00	83,30	1.112.670,00	86,82
Cultivos herbáceos en secano	1.203.952,00	78,21	1.287.652,00	76,47	1.205.571,00	78,12	1.089.270,00	85,43	1.185.431,00	81,91	1.095.054,00	85,45
Cultivos leñosos en secano	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cultivos herbáceos en regadío	23.927,00	1,55	23.865,00	1,42	23.704,00	1,54	15.128,00	1,19	18.457,00	1,28	15.128,00	1,18
Usos agroganaderos	2.239,00	0,15	1.654,00	0,10	2.440,00	0,16	2.236,00	0,18	1.610,00	0,11	2.488,00	0,19
Usos forestales	160.945,00	10,46	215.549,00	12,80	163.250,00	10,58	114.498,00	8,98	187.591,00	12,96	114.884,00	8,96
Enclaves	87,00	0,01	538,00	0,03	87,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rohedales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pinares	73.192,00	4,75	107.933,00	6,41	74.077,00	4,80	42.117,00	3,30	82.262,00	5,68	42.108,00	3,29
Matorrales	8.674,00	0,56	8.674,00	0,52	8.674,00	0,56	3.072,00	0,24	3.072,00	0,21	3.072,00	0,24
Pastizales	22.008,00	1,43	34.785,00	2,07	22.325,00	1,45	33.071,00	2,59	46.970,00	3,25	33.488,00	2,61
Pastizales y matorrales	15.841,00	1,03	16.157,00	0,96	15.552,00	1,01	9.590,00	0,75	10.013,00	0,69	9.386,00	0,73
Vegetación de ribera	41.143,00	2,67	47.462,00	2,82	42.535,00	2,76	26.648,00	2,09	45.274,00	3,13	26.830,00	2,09
Otros usos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mesas de agua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	1.539.318,00	100,00	1.683.954,00	100,00	1.543.270,00	100,00	1.275.037,00	100,00	1.447.220,00	100,00	1.281.515,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

La tabla adjunta muestra la afección a los usos del suelo por las distintas alternativas. Globalmente la afección resulta similar, apareciendo diferencias para los 2 grupos de alternativas, 2 y 3, algunos matices adicionales para cada una de las alternativas específicas 2A, 2B, 2C, 3A, 3B y 3C.

Los usos agropecuarios son los más afectados, en torno al 80% en las alternativas de tipo 2 y hasta casi el 87% en las alternativas 3A y 3C, siendo los Cultivos herbáceos en secano la tipología de uso más afectada. Efectivamente, todas las alternativas afectan de manera especial a los campos de cultivo de la campiña de la comarca de Pamplona. Esta afección resulta lógica dado que el tipo de uso correspondiente a los Cultivos herbáceos en secano es, con diferencia, el más extendido en el ámbito de estudio. Dependiendo de la alternativa considerada, la afección a Cultivos herbáceos en secano es de unas 110-130 hectáreas.

Entre los usos agropecuarios debe destacarse la afección a Cultivos herbáceos en regadío, que toma valores de entre 1,5 y 2,4 hectáreas, en función de la alternativa, siendo los valores mayores los correspondientes a las alternativas de tipo 2. Se trata, por tanto, de superficies de afección relativamente reducidas y de pequeñas explotaciones de tipo recreativo-autoabastecimiento, correspondiéndose con las zonas de pequeños huertos situadas en las proximidades del cauce del río Elorz, en Zizur Mayor (zona donde se proyecta la nueva estación de Pamplona), y en el Barranco de Termus o Zaldualde y al pie del Alto del Monte, en Beriáin.

A continuación aparecen los usos forestales, con porcentajes en torno al 9-13% según la alternativa considerada. Destaca en este grupo la afección a los Pinares asociados principalmente a las laderas situadas adyacentes a la EDAR de Arazuri. La Vegetación de ribera también cobra valores relativamente relevantes (2-3%), considerando la reducida superficie que este uso ocupa en el conjunto del territorio.

Por su parte, los usos urbanos son afectados de forma relativamente importante en el caso de las alternativas de tipo 2 (9-10%), siendo inferior esta afección en el caso de las alternativas de tipo 3 (3-4%). Debe destacarse la afección que se produciría a zonas residenciales asociada a las alternativas de tipo 2 en el municipio de Galar,

especialmente en el entorno de la localidad de Esquíroz, y sobre todo en la urbanización de viviendas unifamiliares situada al norte de esta localidad (Camino Areces).

Adicionalmente a estas superficies, que pasarán a tener carácter, en gran medida, de ocupación definitiva, para el desarrollo de las obras será precisa la ocupación de otras superficies. Se trata de las Zonas de instalaciones auxiliares (ZIAS).

Para cada uno de los 2 tipos de alternativas considerados (tipo 2 y tipo 3) se definen distintas ZIAS. En total se han previsto 8 ZIAS para cada tipo (siendo 6 de estas ZIAS comunes a los 2 tipos de alternativas). Estas ZIAS son superficies de tamaño relativamente reducido dispuestas en las inmediaciones de los trazados; de hecho, se localizan parcialmente en las propias superficies de ocupación permanente.

Las ZIAS ocupan una superficie de 88.303 m² en el caso de las alternativas de tipo 2 y de 97.573 m² en el caso de las alternativas de tipo 3. Considerando las 8 ZIAS recogidas en el proyecto por tipo de alternativas, cada ZIA presenta una superficie media aproximada de 11.000 y 12.000 m² por tipo de alternativa, respectivamente.

Estas superficies afectan a terrenos de Cultivos agrícolas de herbáceos en secano, suponiendo una afección añadida, de unas 9-10 hectáreas en total, a la ya señalada, si bien de carácter temporal.

Por tanto, con el desarrollo del proyecto se producirá una afección a los distintos usos del suelo y, por tanto, también a los diferentes sectores productivos. El sector primario puede verse afectado por la actuación tanto de modo directo como indirecto. Por su mayor importancia, se hace especial hincapié en aquellas afecciones directas derivadas de las transformaciones en los usos del suelo, con origen en la necesidad de llevar a cabo expropiaciones. Dentro del sector primario, la productividad agrícola será la más intensamente afectada, al ser éste el principal uso del suelo. Su afección directa se debe a la ocupación de suelo, y a los movimientos de maquinaria, con la consiguiente compactación y deterioro de los terrenos que se vean afectados. Por otro lado, durante el período de obras se puede ver alterado el normal acceso a las explotaciones agrícolas.

Atendiendo a la afección a los usos urbanos, las alternativas 3A, 3B y 3C resultan más favorables frente a las alternativas 2A, 2B y 2C. Las alternativas de tipo 3 se alejan en mayor medida en el tramo meridional del entorno periurbano de municipios como Beriáin y Galar, eludiéndose la afección a suelos de carácter urbano y urbanizable. Las alternativas de tipo 2 afectarían a este tipo de suelos en el municipio de Galar, especialmente en el entorno de la localidad de Esquíroz, y sobre todo en la urbanización de viviendas unifamiliares situada al norte de esta localidad (Camino Areces). Todo esto supone considerar un efecto SEVERO para estas alternativas de tipo 2, frente a las alternativas de tipo 3, cuyo alcance se considera MODERADO.

Impactos sobre los usos del suelo -Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

7.3.14.2.- Fase de explotación

En la fase de explotación la infraestructura ferroviaria, totalmente implantada y en funcionamiento, no comporta cambios directos en los usos del suelo, si bien podrán producirse, indirectamente, otros cambios en los usos del suelo a raíz de la existencia de la actividad ferroviaria. Por ejemplo, cambios a medio o largo plazo referidos a una transformación adicional de terrenos cercanos de carácter agrícola a terrenos ocupados por instalaciones industriales asociadas al funcionamiento del ferrocarril. Se trata, en cualquier caso, de cambios de difícil caracterización y valoración.

Este impacto en fase de explotación se considera negativo, permanente, localizado e irreversible. El impacto se considera de carácter MODERADO.

Impactos sobre los usos del suelo -Fase de explotación		
SIGNO: Negativo	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Medio-Largo Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.15.- Impactos sobre la producción económica local

7.3.15.1.- *Fase de construcción*

Durante la fase de construcción de la infraestructura ferroviaria se producirá una pérdida de suelos agrícolas, como se ha señalado en el anterior epígrafe, lo cual redundará en una alteración de la producción primaria asociada a la agricultura. Se considera que esta afección es mínima, dada la superficie afectada (unas 110-120 hectáreas de cultivos agrícolas en secano, principalmente) y su abundancia en el contexto del ámbito comarcal.

Por otro lado, con las obras el flujo económico industrial puede verse afectado principalmente de forma positiva, pues se producirá un incremento de la demanda de materiales asociada a la construcción, las estructuras o las instalaciones, favoreciendo a estos sectores, apareciendo en el ámbito de estudio numerosas empresas proveedoras de este tipo de elementos.

Igualmente, el sector servicios se verá afectado positivamente, pues se producirá un incremento de la demanda del mismo, al potenciarse el empleo asociado a la

construcción de la infraestructura ferroviaria. Durante el tiempo que duren las obras se incrementará la demanda de servicios de hostelería y restauración, entre otros.

Por todo ello, en términos generales, se considera este impacto como positivo, sinérgico, temporal, y localizado.

El incremento en la demanda de servicios será proporcional al número de nuevos empleos creados como consecuencia de las obras de construcción de la infraestructura y por tanto, en general, al volumen presupuestario de la actuación.

Estos efectos son favorables para todas las alternativas. Por el contrario, y como se ha recogido en el epígrafe referido a los usos del suelo, las distintas alternativas planteadas no comportan una afección destacable sobre superficies ocupadas por actividades económicas.

Impactos sobre la producción económica local-Fase de construcción		
SIGNO: Positivo	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Temporal
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.15.2.- *Fase de explotación*

Durante esta fase se consolida la pérdida de suelo productivo debida a la implantación de la infraestructura ferroviaria, no produciéndose *a priori* efectos directos adicionales. La restitución de los accesos y las comunicaciones a las distintas explotaciones agrícolas y forestales resulta fundamental para minimizar el efecto negativo asociado.

Durante la fase de explotación se produce, por un lado, la interrupción de algunas de las inercias producidas en la fase de construcción, asociadas, por ejemplo, a la provisión de equipos y materiales, que lógicamente, finalizadas las obras, se terminará.

Igualmente cesará la actividad que permitió el incremento de mano de obra que, temporalmente, se produce asociado al desarrollo de las obras, lo cual repercutirá en una reducción en la demanda de servicios.

No obstante, la implantación de la infraestructura ferroviaria y su puesta en funcionamiento fomentarán una dinamización socioeconómica local asociada a nuevas expectativas productivas vinculadas a la actividad ferroviaria y su mantenimiento, y al tráfico de viajeros y mercancías.

Como resumen de todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre la producción económica local en fase de explotación debido a la finalización de la fase de obras es COMPATIBLE para todas las alternativas analizadas.

Impactos sobre la producción económica local-Fase de explotación		
SIGNO: Positivo	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Medio-Largo Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.16.- Impactos sobre el patrimonio cultural

En las obras de implantación de una infraestructura como la analizada, la posibilidad de afección al patrimonio cultural se produce exclusivamente durante la fase de construcción, debido a la posible afección directa a elementos culturales, históricos, arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos, como consecuencia de las distintas actuaciones de la obra, en general, y los movimientos de tierras necesarios para encajar la infraestructura y para llevar a cabo la ocupación temporal de terrenos, en particular.

El Apéndice nº 2. "Estudio de patrimonio cultural" recoge la caracterización de este factor ambiental en el ámbito de estudio y su contenido ha sido tenido en cuenta para caracterizar la afección por parte del proyecto.

Las afecciones más relevantes durante la fase de obras se producirán sobre los elementos del patrimonio más próximos a los trazados analizados.

Se tiene, por un lado, que muy próximos a los trazados (< 100 m.) aparecen varios yacimientos arqueológicos, como son los denominados Zabalgaña, Euntzeaudi, Euntzeaudi II y Euntzeaudi III (alternativas de tipo 2 y 3) y San Marcos (alternativas de tipo 2). Por otro lado, ambos grupos de alternativas cruzan distintas vías pecuarias, como ya se ha señalado. Las alternativas analizadas cruzan también el Camino de Santiago.

7.3.16.1.- *Fase de construcción*

La probabilidad de afección al patrimonio en un entorno de influencia urbana relativamente bien conocido es relativamente reducida reduce frente a otros entornos más naturalizados y más desconocidos, en cuyos movimientos de tierras pueden aparecer restos arqueológicos no inventariados, es decir nuevos yacimientos actualmente desconocidos. La probabilidad se reduce aún más dentro del corredor ferroviario y sobre terrenos de dominio público ferroviario, ya afectados por otras obras (autovías, núcleos urbanos) y otros movimientos de tierra.

En todo caso, los impactos son puntuales y se reducen a la zona del territorio donde aparece o existe el elemento patrimonial correspondiente, inventariado o no. En el caso de elementos desconocidos, el impacto es potencial a consecuencia de posibles descubrimientos durante el movimiento de tierras.

Durante la fase de obras no se considera probable la afección a yacimientos arqueológicos, dado que los inventariados se localizan a una distancia suficiente para evitar cualquier interacción con las obras. En cualquier caso, conforme al informe arqueológico elaborado (Apéndice nº 2) en el entorno de los yacimientos Zabalgaña (alternativas de tipo 2 y 3) y San Marcos (alternativas de tipo 2) deberán ser llevado a cabo un decapado controlado por la supervisión de un arqueólogo durante la apertura del cajado de las infraestructuras ferroviarias.

También deberán considerarse las medidas recogidas para el yacimiento Pontón de Zuasti (no inventariado) y para la Fosa de las canteras de Ardoi (CLugar 1160).

Se deberá prevenir toda afección a los yacimientos Euntzeaundi, Euntzeaundi II y Euntzeaundi III.

La afección a algunas vías pecuarias o al Camino de Santiago se considera subsanable mediante una adecuada restitución de los tramos afectados, o la disposición de pasos superiores o inferiores, aspectos que deberá contemplar el correspondiente proyecto constructivo.

La afección al patrimonio cultural se considera similar para ambos grupos de alternativas, 2 y 3, siendo ligeramente superior en el caso de las de tipo 2.

El impacto, por tanto, se valora como negativo, directo, puntual, simple, permanente, reversible, recuperable y de aparición irregular. El impacto se considera COMPATIBLE.

Impactos sobre el patrimonio cultural-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Medio-Largo Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.16.2.- Fase de explotación

En la fase de explotación no se producirán efectos adicionales sobre el patrimonio cultural.

Impactos sobre el patrimonio cultural-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Medio-Largo Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.17.- Impactos sobre el planeamiento urbanístico

7.3.17.1.- *Fase de construcción*

Para valorar el impacto sobre el planeamiento, únicamente se tienen en cuenta las afecciones que la futura infraestructura puede suponer sobre el planeamiento para la fase de explotación, es decir, una vez se ha implantado de manera definitiva la infraestructura.

Por tanto, en fase de obras no se considera el impacto de la infraestructura ferroviaria sobre este factor.

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.17.2.- *Fase de explotación*

Respecto a la fase de funcionamiento de la infraestructura, como consecuencia de su implantación se producirá potencialmente una modificación del planeamiento urbanístico local de los municipios afectados por el trazado en aquellas áreas en las que no se hubiese considerado un corredor de transporte para el ferrocarril.

Este impacto significará, además de la pérdida de suelo, una necesidad de actualización del planeamiento, respetando y adecuándose a la normativa en vigor en todos sus aspectos de ordenanza y desarrollo urbanístico.

El impacto desfavorable se produce principalmente cuando el trazado se proyecta por Suelo Urbanizable con planeamiento de desarrollo aprobado definitivamente (Plan Parcial, Plan Especial, etc.), puesto que implica la reelaboración y adaptación de dichos Planes. Los suelos con menos dificultades urbanísticas para proyectar un nuevo trazado de vía de ferrocarril son los Suelos No Urbanizables o Rústicos y los Suelos Urbanizables que no tengan el planeamiento de desarrollo aprobado definitivamente, ya que no existe previsión a corto plazo de que sean urbanizados.

En cuanto a los impactos producidos sobre los suelos clasificados como rústicos con algún tipo de protección, cabe destacar que este aspecto ya se ha analizado en los apartados correspondientes a los distintos factores ambientales identificados

(vegetación, biotopos, espacios naturales, patrimonio cultural, etc.), no considerándose oportuno volver a valorarlos en este apartado.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que algunos municipios como Cendea de Olza, Barañain o Zizur Mayor ya han previsto en su planeamiento urbanístico la correspondiente reserva de suelo destinado a la nueva infraestructura ferroviaria, clasificando los terrenos por los que discurre el trazado como suelo no urbanizable con protección de infraestructura ferroviaria. Si bien la delimitación de estos suelos no urbanizables no coincide plenamente con la franja de terrenos prevista para la infraestructura proyectada.

Un efecto específico que cabe considerar es el que tiene que ver con el aislamiento del suelo urbano consolidado respecto de las distintas localidades periféricas de Pamplona. La implantación de la infraestructura en este ámbito sur de la actual área urbana generará unos efectos de difícil valoración en cuanto a la promoción de nuevos desarrollos urbanísticos, por ejemplo. No obstante, estos efectos, cuando puedan tener repercusiones negativas, deben subsanarse o al menos minimizarse mediante las adecuadas medidas para la permeabilidad transversal de la infraestructura y demás medidas de integración ambiental general, garantizando la funcionalidad de las infraestructuras de comunicaciones preexistentes y minimizando los efectos negativos que sobre el confort cotidiano de la población local podrá tener el proyecto.

Respecto al planeamiento urbanístico, las diferencias entre las alternativas de tipo 2 y las alternativas de tipo 3 vendrían dadas esencialmente por las diferencias de trazado en los municipios de Galar y Beriáin. Las alternativas de tipo 3 se separan de los ámbitos más urbanos y periurbanos de estos municipios, de forma que la implantación de la infraestructura supone una menor afección a las previsiones de crecimiento del suelo urbano y urbanizable que en el futuro estos municipios puedan tener.

Este impacto cabe caracterizarlo como de negativo, simple, permanente, irrecuperable, localizado e irreversible.

Impactos sobre el planeamiento urbanístico-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.18.- Impactos derivados de la generación de residuos

7.3.18.1.- *Fase de construcción*

Los residuos que pueden ser generados durante la ejecución de las obras son básicamente de los siguientes tipos: excedentes de tierras de excavación, hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, madera, hierro y acero. Se trata, por tanto, de tierras de excavación así como de residuos de construcción y demolición asociados por un lado a la retirada de materiales preexistentes (construcciones y estructuras actualmente existentes) y producidos por otro en los procesos constructivos de las propias obras. La mayor parte de los residuos generados en las obras tendrán carácter inerte, básicamente tierras de excavación y mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos 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. Se ha calculado una cuantía de material retirado a

vertedero que oscila entre 1.830.964,04 m³ (alternativa 3A) y 2.460.959,19 m³ (alternativa 2B).

Durante la fase de construcción se considera un impacto negativo, temporal, reversible, recuperable y continuo.

El impacto asociado a la generación de residuos, principalmente excedentes de tierras de excavación, se valora como MODERADO para todas las alternativas.

Impactos derivados de la generación de residuos -Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Media

7.3.18.2.- *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 a 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 infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

Se considera que el impacto asociado a la generación de residuos en esta fase es COMPATIBLE para todas las alternativas

Durante fase de explotación la generación de residuos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como negativo, de intensidad baja, temporal, reversible, recuperable y discontinuo.

Impactos derivados de la generación de residuos -Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Reversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Discontinuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

El impacto se considera COMPATIBLE.

7.3.19.- Impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes

7.3.19.1.- *Fase de construcción*

En el Apéndice nº 5. "Estudio de vulnerabilidad" se han analizado todos estos aspectos, que se resumen a continuación. Respecto a los riesgos derivados de accidentes graves en la fase de obras:

- Los impactos derivados de los accidentes graves en la fase de obras y en la fase de explotación son asumibles, teniendo en cuenta la ubicación de las zonas de instalaciones, un adecuado diseño de la planificación de las obras y las medidas y protocolos a aplicar en el funcionamiento de la infraestructura.
- Se valora como moderado el riesgo de incendio asociado al ámbito de las laderas del monte Gazolaz, en el municipio de Cendea de Olza. Esta zona

forestal es atravesada tanto por las alternativas de tipo 2 como por las alternativas de tipo 3.

- Debe destacarse que el ámbito afectado por la infraestructura se encuentra parcialmente afectada por la zonificación asociada a las instalaciones de la empresa Huntsman Advanced Material of Spain en materia de accidentes graves (Directiva Seveso). En concreto, el entorno de los terrenos en los que se produce la confluencia de los 2 trazados alternativos considerados, en las proximidades de la avenida de Aróstegui, en los municipios de Pamplona y Cizur, se encuentra incluido en la zona de alerta de las instalaciones citadas.

Respecto a los riesgos derivados de catástrofes:

- Los efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a inundaciones se consideran significativos. Los principales riesgos de tipo hidrológico en el ámbito de estudio vendrían derivados de su solapamiento con el trazado del cauce del río Arga y su confluencia con otros cauces, como el Elorz o el Juslapeña. La vulnerabilidad del proyecto se considera reducida y muy localizada, con un nivel de riesgo bajo o medio, valorándose su impacto como compatible o a lo sumo moderado. Un adecuado dimensionamiento de la infraestructura debe procurar una vulnerabilidad nula del proyecto frente a este riesgo.
- El riesgo de incendio asociado al ámbito de las laderas del monte Gazolaz, en el municipio de Cendea de Olza se considera de alcance moderado.
- No se identifican riesgos meteorológicos, geotécnicos, sísmicos o de otro tipo de entidad, debiendo en todo caso seguirse un adecuado diseño y planificación de las obras y de los protocolos de seguridad de funcionamiento de la infraestructura.

Se considera que en caso de materializarse alguno de los riesgos identificados, los daños que provoquen sobre la infraestructura no dan lugar, en ningún caso, a impactos significativos sobre el medio ambiente.

El impacto asociado a estos factores se considera MODERADO.

Vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes-Fase de construcción		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.19.2.- Fase de explotación

Respecto a la fase de explotación, cabe señalar lo ya indicado para la fase de obras, destacando específicamente que en la fase de explotación, el transporte de mercancías a lo largo de la línea ferroviaria comporta un riesgo moderado.

Como se ha señalado, la infraestructura se encuentra parcialmente afectada por la zonificación asociada a las instalaciones de la empresa Huntsman Advanced Material of Spain en materia de accidentes graves (Directiva Seveso). En concreto, el entorno de los terrenos en los que se produce la confluencia de los 2 trazados alternativos considerados, en las proximidades de la avenida de Aróstegui, en los municipios de Pamplona y Cizur, se encuentra incluido en la zona de alerta de las instalaciones citadas.

Un adecuado diseño y planificación de las obras y de los protocolos de seguridad de funcionamiento de la infraestructura minimizarán otros riesgos identificados, los cuales no dan lugar, en ningún caso, a impactos significativos sobre el medio ambiente.

El impacto asociado a estos factores se considera MODERADO.

Vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes-Fase de explotación		
SIGNO: <i>Negativo</i>	INMEDIATEZ: Directo	ACUMULACIÓN: Acumulativo
SINERGIA: No Sinérgico	MOMENTO: Corto Plazo	PERSISTENCIA: Permanente
REVERSIBILIDAD: Irreversible	EXTENSIÓN: Puntual	CONTINUIDAD: Continuo
RECUPERACIÓN: Recuperable	MED. CORRECTORAS Existen	IMPORTANCIA Baja

7.3.20.- Resumen de la valoración de impactos

La siguiente tabla recoge un resumen de la valoración de los impactos identificados.

Tabla 42 Resumen de impactos

	ALTERNATIVAS DE TIPO "2" (2A-2B-2C)				ALTERNATIVAS DE TIPO "3" (3A-3B-3C)			
	S	FASE DE CONSTRUCCIÓN	S	FASE DE EXPLOTACIÓN	S	FASE DE CONSTRUCCIÓN	S	FASE DE EXPLOTACIÓN
Impactos sobre la cal aire/cambio climático	-	COMPATIBLE	+	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	+	COMPATIBLE
Impactos sobre calidad acústica/vibraciones	-	COMPATIBLE	-	SEVERO	-	COMPATIBLE	-	MODERADO
Impacto lumínico	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE
Impactos sobre la geol/geomorfología	-	MODERADO	-	COMPATIBLE	-	MODERADO	-	COMPATIBLE
Impactos sobre la hidrogeología	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE
Impactos sobre los suelos	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE
Impactos sobre la hidrología/inundabilidad	-	MODERADO	-	COMPATIBLE	-	MODERADO	-	COMPATIBLE
Impactos sobre la vegetación	-	MODERADO	-	COMPATIBLE	-	MODERADO	-	COMPATIBLE

	ALTERNATIVAS DE TIPO "2" (2A-2B-2C)				ALTERNATIVAS DE TIPO "3" (3A-3B-3C)			
	S	FASE DE CONSTRUCCIÓN	S	FASE DE EXPLOTACIÓN	S	FASE DE CONSTRUCCIÓN	S	FASE DE EXPLOTACIÓN
Impactos sobre la fauna	-	COMPATIBLE	-	MODERADO	-	COMPATIBLE	-	MODERADO
Impactos sobre el paisaje	-	MODERADO	-	MODERADO	-	MODERADO	-	MODERADO
Impactos sobre las áreas protegidas	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE
Impactos sobre las vías pecuarias	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE
Impactos sobre el confort de la poblaci	-	COMPATIBLE	*	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	*	COMPATIBLE
Impactos sobre los usos del suelo	-	SEVERO	-	MODERADO	-	MODERADO	-	MODERADO
Impactos sobre la producción econ loc	+	COMPATIBLE	+	COMPATIBLE	+	COMPATIBLE	+	COMPATIBLE
Impactos sobre el patrimonio cultural	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE
Impactos sobre el planeamiento urbanist.	*	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE	*	COMPATIBLE	-	COMPATIBLE
Impactos derivados de generación de residuos	-	MODERADO	-	COMPATIBLE	-	MODERADO	-	COMPATIBLE
Impactos accidentes graves y catástrofes	-	MODERADO	-	MODERADO	-	MODERADO	-	MODERADO

Columna S: Signo. +: Positivo. -: Negativo. *: Neutro

8.- EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

Como muestra el Plano nº 5.5. Red Natura 2000 del presente Estudio de Impacto Ambiental, en el ámbito de estudio no figura ninguna de las zonas de protección incluidas en esta red de espacios naturales de carácter comunitario (Directiva 409/79/CEE; Directiva 92/43/CEE). Es decir, en el entorno del proyecto no figura ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y ninguna Zona de Especial Conservación (ZEC). Por tanto, cabe afirmar que el proyecto en ningún caso afectará a la Red Natura 2000.

El sitio Natura 2000 más próximo al trazado del proyecto es la ZEPA denominada "Peña de Etxauri", localizada a 5,9 km. de distancia al oeste de los trazados considerados.

Por tanto, cabe concluir que el proyecto no tendrá repercusiones en dicha Red Natura 2000.

9.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

9.1.- INTRODUCCIÓN

La corrección ambiental engloba un conjunto de medidas de distinta naturaleza, tanto de carácter prescriptivo como de diseño de elementos constructivos o de redacción de programas, etc. con el objetivo de asegurar la prevención y reducción de los impactos.

Este capítulo constituye la propuesta de medidas preventivas y correctoras dirigidas a la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos significativos de la ejecución y explotación del proyecto de la red ferroviaria en la comarca de Pamplona, así como la integración ambiental del trazado y sus elementos asociados.

Debe señalarse previamente que la mejora ambiental del proyecto no se limita a la "adición" de medidas parciales que corrijan las situaciones que genera la propia

disposición del trazado, sino que debe incorporar consideraciones ambientales en los propios criterios de diseño del trazado, evitando situaciones ambientales críticas antes de que se produzcan. En este estudio, el desarrollo y la propuesta de soluciones han incorporado los criterios ambientales aportados por los estudios técnicos de carácter previo realizados en la fase inicial de este Estudio Informativo, así como por la propia realización de este análisis ambiental. Las soluciones estudiadas se han desarrollado partiendo de las recomendaciones establecidas para sus respectivos corredores en fases anteriores, incorporando las necesarias exigencias funcionales y de trazado.

Las soluciones estudiadas se han desarrollado bajo las premisas básicas de evitar las áreas y elementos ambientales más sensibles, si bien nos encontramos en una zona en la que son numerosas las figuras ambientales con distinto grado de protección. Además de los ajustes y correcciones del trazado, se han planteado y desarrollado medidas preventivas y correctoras para optimizar las condiciones ambientales de esta solución.

Debe señalarse también que el grado de detalle en que se define la actuación condiciona su análisis ambiental y, particularmente, el nivel de detalle de las recomendaciones de corrección del impacto que, como el resto de los elementos que componen la actuación (estructuras, firmes, señalización, etc.) se ajustan al nivel de precisión establecido para todo el proyecto.

Es importante, por tanto, tener en cuenta el nivel de definición y grado de detalle de la actuación que en la mayoría de los casos condiciona el diseño de las medidas correctoras. La estimación de los niveles sonoros, por ejemplo, y el diseño de su corrección dependen de la definición precisa de la rasante, que en este caso se ha comprobado como no significativa. Una mínima variación de ésta, aunque sólo sea de un metro, puede reducir o aumentar los niveles sonoros en las edificaciones próximas. Por ello, las medidas preventivas y correctoras aquí planteadas deben ser entendidas como directrices de diseño que deben ser asumidas en el proceso de definición de la actuación en las sucesivas etapas del proyecto.

Así, las medidas de carácter constructivo se habrán de definir y describir, justificando su diseño en la Memoria, Anejos, Planos, Pliego y Prescripciones de las fases posteriores del Proyecto, mientras que las medidas de carácter prescriptivo o de gestión se desarrollarán en detalle en la concesión de la explotación.

Se distinguen dos tipos de medidas:

- **Medidas preventivas:** Aquellas que se aplican en la fase de diseño de los proyectos constructivos, o en las etapas previas a la fase de ejecución, y las dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles impactos detectados y valorados en los capítulos anteriores, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen las actividades de afección. La mitigación de los efectos ambientales y la integración de la obra en el entorno pueden favorecerse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el punto de vista medioambiental y con una adecuada ejecución y terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras.
- **Medidas correctoras:** Aquellas dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto que no haya sido posible reducir a niveles de compatibilidad ambiental, mediante la aplicación de medidas preventivas. El establecimiento y delimitación de las distintas zonas sobre las que resulta necesaria una acción correctora se definen basándose en la existencia y magnitud del impacto que trata de corregir y de la posibilidad de su corrección.

El diseño de estas medidas, tanto preventivas como correctoras, se realiza al nivel de detalle adecuado para la escala de trabajo del Estudio Informativo, debiendo ser desarrolladas con mayor definición e integradas, por tanto, en la fase de la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.

Para la propuesta de las medidas se procede según la siguiente secuencia metodológica:

- **Fase de diseño:** El objeto de estas medidas es la prevención, siendo por tanto las más importantes y eficaces, al evitar que el daño o alteración llegue a producirse. Se deben aplicar durante el diseño, es decir, durante la redacción de los proyectos constructivos.
- **Fase de construcción:** En esta etapa, las medidas tienen como objetivo minimizar los posibles impactos y ejecutar la corrección de aquellos que no se han podido evitar. Se aplican durante la ejecución de las obras.
- **Fase de explotación:** Las medidas a tener en cuenta en esta fase tienen como objetivo minimizar los impactos derivados de la permanencia de la propia transformación del medio y del funcionamiento de la infraestructura. Si bien muchas de ellas requieren su ejecución durante la fase de construcción, la aplicación efectiva de las mismas se manifiesta una vez que la obra está en explotación.

Todas las acciones asociadas al proyecto ferroviario se deberán coordinar con las distintas herramientas de planificación en vigor en el ámbito de estudio, en particular con las actuaciones previstas y realizadas en el Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona, para respetar los objetivos y zonificación del mismo.

Adicionalmente se consideran algunas medidas compensatorias.

Se adjunta al presente Estudio de Impacto Ambiental el Apéndice nº 3. Estudio de integración paisajística.

9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

9.2.1.- Vigilancia ambiental

En primer lugar, se propone una medida preventiva de carácter general, encaminada a garantizar la integración ambiental de la obra proyectada, que consiste en la contratación de un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental durante la fase de construcción de las actuaciones proyectadas. Esta medida tiene implicaciones, por tanto, en la fase de diseño y en la fase de construcción.

9.2.1.1.- Fase de diseño

Los proyectos constructivos que se deriven del Estudio Informativo objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental incluirán una condición 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.

9.2.1.2.- 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.

9.2.2.- Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio Informativo objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental deben incorporar una cartografía de las zonas más favorables para la ubicación de las instalaciones auxiliares temporales y permanentes, etc., a escala no inferior a 1:5.000. Para la ubicación de estas zonas, se cumplirán las prescripciones habitualmente utilizadas al respecto, clasificando, a estos efectos, el territorio en tres categorías, cuyas características se exponen a continuación:

- Zonas Excluidas. Comprenderán las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental (espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o

propuestos para su protección, hábitats naturales de interés comunitario, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa, las formaciones de vegetación singular, los márgenes de cursos de agua -se recomienda que abarque la zona de policía y, como mínimo, la zona de servidumbre-, las márgenes de lagunas y zonas húmedas, las zonas con riesgo de inundación, acuíferos vulnerables, áreas de recarga y los terrenos de alta permeabilidad, el entorno de áreas habitadas, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico). En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director Ambiental de la Obra y autorizado por el mismo, contando además con las preceptivas autorizaciones del organismo competente. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales. Entre las ocupaciones temporales con carácter estrictamente puntual y que resultan de inexcusable realización para la ejecución de las obras, en zonas excluidas, se encuentra la reposición de los servicios que se vean afectados por el paso del trazado en estos puntos.

- Zonas Restringidas. Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística.
- Zonas Admisibles. Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas...). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus

especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos y préstamos). La existencia de estos elementos permanentes debe ir acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno, a incluir en el proyecto de restauración ecológico-paisajística. Esta clasificación deberá incluirse en un epígrafe de los Anejos de Integración Ambiental de los proyectos constructivos, deberá tener un adecuado reflejo en el programa de vigilancia ambiental y en el pliego de prescripciones técnicas, y quedará representada en el Documento Planos, 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 y permanentes, y de los caminos de acceso.

En el Apéndice nº 4. Estudio de préstamos, canteras y vertederos se ha realizado una primera aproximación a la clasificación del territorio, teniendo en cuenta su capacidad de acogida en función de los condicionantes ambientales identificados. Para ello, se han definido como zonas excluidas aquellas con mayores méritos ambientales de conservación, que son las siguientes:

- Hábitats de interés comunitario, tanto prioritario como no prioritarios.
- Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA)
- Zonas Húmedas catalogadas
- Montes de Utilidad Pública (MUP)
- Espacios naturales de la Comunidad Foral de Navarra
- Zonas de interés faunístico
- Zonas inundables delimitadas por MITECO: láminas de recurrencia Q10, Q100 y Q500.
- Cauces de ríos, arroyos y canales y zona de servidumbre del Dominio Público
- Hidráulico.

- Zona de Policía de los cauces principales.
- Patrimonio cultural.
- Núcleos de población.
- Masas arbóreas naturales.

Estas zonas excluidas deberán ser respetadas en todo momento a la hora de definir la ubicación definitiva de las instalaciones de obra temporales y permanentes, y demás elementos auxiliares necesarios.

Todos los elementos auxiliares con carácter temporal y permanente serán restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras. Los proyectos constructivos incluirán los proyectos de restauración de cada una de las zonas de ocupación propuestas.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se incluye, adicionalmente a la clasificación del territorio mencionada, un apartado “Medidas para la integración paisajística” en el que se definen las medidas necesarias para la restauración e integración paisajística de este tipo de zonas de ocupación. Este Proyecto de restauración deberá ser ampliado en los correspondientes proyectos constructivos y recoger los diferentes tratamientos para cada una de las zonas propuestas.

9.2.2.1.- Zonas auxiliares

Adicionalmente a los criterios anteriores, para que las zonas de instalaciones auxiliares sean ambientalmente admisibles deberán cumplir los siguientes requisitos, tanto durante su acondicionamiento como durante su utilización:

- No se afectará a zonas de recarga de acuíferos.
- No se afectará al nivel freático.
- El límite de la zona de ocupación por este tipo de instalaciones se situará al menos a 25 m de los cauces de los cursos de agua.

- Se situarán lo más cerca posible de la infraestructura, para evitar grandes desplazamientos.
- Se instalarán en una zona que presente accesibilidad asegurada.
- Su ubicación quedará fuera de las zonas que presenten algún valor ambiental reseñable.

El proyecto constructivo incluirá en su documento de Planos, y por tanto con carácter contractual, la localización de las instalaciones auxiliares, definidas en cumplimiento de las prescripciones establecidas en este apartado, y siguiendo las indicaciones establecidas en el mismo. En el Estudio Informativo se ha realizado una primera propuesta de zonas de instalaciones auxiliares, que han sido consideradas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

9.2.2.2.- Accesos

Para el acceso, tanto a la obra, como a las zonas de extracción y vertido de materiales, se evitará la apertura de nuevos caminos, utilizándose caminos existentes. En caso de necesidad de apertura de caminos específicos para obra, éstos se proyectarán evitando las zonas de mayor fragilidad ambiental, y se demolerán y restaurarán al finalizar la obra.

9.2.2.3.- Préstamos y vertederos

Los requerimientos de elementos auxiliares de obra de carácter permanente estarán en función de las necesidades de préstamo y vertedero.

Adicionalmente, será preciso traer de fuera de la obra los materiales para las capas de mayor compromiso de la plataforma (balasto, subbalasto y capa de forma).

Desde el punto de vista ambiental, la opción óptima de extracción de los materiales necesarios para la obra, la utilización de canteras y graveras en explotación para aquellos materiales que no se puedan obtener de la propia obra.

El Apéndice nº 4. Estudio de préstamos, canteras y vertederos analiza las canteras más idóneas para dar servicio a la obra. En el caso de que finalmente sea necesaria, la apertura de préstamos se permitirá únicamente en superficies ambientalmente admisibles según los criterios de capacidad de acogida considerados. En el caso de los excedentes de la obra, la alternativa más favorable de vertido se indica seguidamente, por orden de preferencia:

- Explotaciones mineras (activas o abandonadas) y zonas de vertido existentes
- Nuevas zonas de préstamo utilizadas en la obra (en el caso de que finalmente sean necesarias)
- Nuevos vertederos propuestos situados en zonas admisibles, según el análisis de capacidad de acogida del territorio realizado.

En fases posteriores, los proyectos concretarán las superficies que finalmente se consideren óptimas.

9.2.3.- Programación de las tareas ambientales y la actividad de obra

El programa de obra deberá recoger las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y de control que se prevén para la reducción de los riesgos ambientales. Así, se incluirán en el mismo, como parte de la ejecución propia de la obra:

- Medidas preventivas previas al inicio de la obra.
- Medidas preventivas coordinadas con las tareas de obra.
- Restricciones de las tareas de obra asociadas a horarios y épocas de parada de la actividad.
- Control de las tareas de obra.

Se prestará especial atención a aquellas actividades, tales como las necesarias para la adecuación de las superficies generadas (taludes, etc.), vertederos y zonas de ocupación temporal, etc., desde el punto de vista paisajístico y las tareas de

revegetación, cuyas operaciones requieren la utilización de maquinaria de obra y la coordinación adecuada con las actuaciones generales de la obra para, por un lado, minimizar el período de tiempo que el terreno queda desnudo, y por otro lado evitar afecciones a zonas previamente restauradas.

9.2.4.- Retirada de residuos de obra y limpieza final

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, aplicable a todas las zonas de actuación, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación. En concreto, se prestará atención a restos tales como los excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

9.3.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes, 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. Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión.

9.3.1.- Fase de construcción

Todas las actuaciones generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son las excavaciones y movimientos de tierras, y carga y descarga de materiales, requerirán la adopción de las siguientes medidas.

- Cubrición de los camiones de transporte de material férreo: La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola 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 de materiales pulverulentos.

- Riego de superficies térreas: 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 (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

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.

Esta medida se aplicará especialmente en las zonas de obras próximas a las localidades más próximas, que son Tiebas, Beriáin, Salinas de Pamplona, Noáin, Esquíroz, Cizur Mayor, Cizur Menor, Barañáin, Arazuri, Ororbia, Zuasti y Aldaba.

Las siguientes medidas se adoptarán en toda la zona de actuación, pero especialmente en aquellos tramos en los que se haya detectado la ocurrencia de impacto destacable sobre la vegetación y la productividad agraria, y en tramos en los que existan zonas urbanas o núcleos de población próximos.

- Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras: Para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra a 20 km/h.

- Ubicación de las zonas de acopio de materiales térreos: El acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en emplazamientos que minimicen su transporte, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera, tanto durante su acopio, como en su transporte.
- Instalación de zonas de lavado de ruedas: Se instalarán plataformas de lavado de ruedas 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 sus calzadas.
- Revegetación temprana: El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies desnudas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica.

Con objeto de mantener los niveles de emisiones gaseosas producidas por el funcionamiento de los vehículos de motor y de la maquinaria de ejecución de las obras por debajo de los límites legales, se asegurará su buen estado de funcionamiento, para lo cual toda maquinaria presente en la obra debe de cumplir las siguientes condiciones técnicas:

- 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.
- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Para finalizar, en cuanto a las medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, se aplicará la normativa vigente en esta materia, relativa al control de emisiones de dióxido de nitrógeno (NO₂), partículas (PM₁₀),

humos negros y otros contaminantes, como monóxido de carbono (CO); a la reducción de emisiones de precursores de ozono troposférico (O₃) y sus consiguientes repercusiones sobre la salud y el medio ambiente; y a la reducción de NO_x y HC para evitar los daños causados al medio ambiente por la acidificación.

9.3.2.- Fase de explotación

No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones durante esta fase, aparte de las mejoras previstas en la eficiencia energética del ferrocarril y las nuevas instalaciones de la estación.

Cabe destacar la potenciación del consumo de energía para las instalaciones de la estación con certificado de garantía de origen renovable.

9.4.- MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Se establecen en este apartado las medidas de prevención contra la contaminación lumínica en fase de obras, para evitar las molestias a la población y a la fauna durante los trabajos nocturnos.

9.4.1.- Fase de diseño

Para minimizar la afección por la contaminación lumínica, los sistemas de iluminación elegidos evitarán las farolas que emiten luz hacia el cenit, y se tendrán en cuenta características tales como durabilidad, vida útil, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.

9.4.2.- Fase de construcción

Para la iluminación nocturna a emplear en la fase de obras se recomienda lo siguiente:

- Realizar un correcto diseño del sistema de iluminación utilizando, en la medida de lo posible, puntos de luz bajos.
- Bajar la intensidad de la luz cuando no sea necesaria.
- Dirigir la luz hacia lugares donde se necesite.

- Usar temporizadores.
- Minimizar el brillo deslumbrante.
- No utiliza lámparas de vapor de mercurio ni radiaciones azules o blancas.
- Utilizar lámparas de baja presión de sodio (VSBP).
- No proyectar la luz hacia arriba.
- Realizar un reciclaje correcto de las bombillas, (mercurio, cadmio y otros metales pesados).

9.4.3.- Fase de explotación

Se dispondrán medidas para mitigar la contaminación lumínica asociada a los elementos con luminarias que puedan disponerse en algunos tramos de la nueva línea férrea.

9.5.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA

9.5.1.- Fase de diseño

Los proyectos constructivos incluirán como prescripciones las medidas de control necesarias sobre las fuentes generadoras de ruido y vibraciones (excavaciones, demoliciones, transporte de tierras y materiales) con objeto de reducir al máximo las emisiones acústicas y vibratorias. Estas medidas son las que se indican para la fase de construcción.

9.5.2.- Fase de construcción

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra se realizarán de manera que el ruido y vibraciones producidos no resulten molestos. En la fase de obra, la emisión de ruido vendrá producida por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada. Con el objetivo de minimizar las molestias a personas y fauna, y garantizar el cumplimiento de los niveles máximos admisibles en

las proximidades de las áreas urbanas, deberán aplicarse medidas preventivas durante las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra, y si fueran necesarias, también durante las voladuras.

Para ello a lo largo de la obra se adoptarán las siguientes medidas:

- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del 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.).
- Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos de toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación, en su caso, de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones. Es decir, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.
- Se seleccionarán los procedimientos constructivos y la maquinaria teniendo en cuenta el nivel de ruido y vibraciones emitido, de forma que se priorizará el uso de maquinaria con silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos, sistemas de amortiguación, carcasas protectoras y cabinas de aislamiento.
- Se evitarán siempre que sea posible los trabajos entre las 22 y las 7 horas en el entorno de los núcleos urbanos, pudiéndose variar estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas municipales al respecto.
- Se limitará la velocidad de circulación en el interior de la zona de ocupación de la obra a 20 km/h.

- Dentro de los parques de maquinaria, se tenderá a situar las máquinas o equipos más ruidosos o tendentes a producir mayores vibraciones, siempre que sea posible, en el centro de la superficie.
- Se llevará un control de los niveles de ruido y vibraciones en el lugar de las obras, con el objeto de verificar los cumplimientos de la legislación vigente, en el marco del programa de vigilancia ambiental.
- Si durante la ejecución de las obras se detecta que los niveles sonoros de inmisión y niveles vibratorios superan los valores permisibles por la legislación, se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente y la conveniencia de modificar los accesos a la obra.

9.5.3.- Fase de explotación

En el Apéndice nº 1. “Estudio de ruido y vibraciones”, se ha estudiado la afección acústica que se producirá en los receptores cercanos a las distintas alternativas objeto de estudio como consecuencia de la explotación de la infraestructura. En dicho estudio se verifica el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica y de los valores límite, proponiendo las medidas correctoras oportunas para reconducir los niveles de ruido a los valores marcados por la legislación de aplicación.

Se deberán diseñar pantallas fonoabsorbentes para las siguientes localizaciones en aquellos tramos de la infraestructura ferroviaria en que el estudio acústico haya arrojado unos datos que obligan a considerar medidas correctoras:

- Ikastola San Fermín
- Campanas
- Beriáin
- Esquíroz

Los apantallamientos acústicos propuestos garantizarán el cumplimiento de los índices acústicos de aplicación, según la legislación vigente y las consideraciones de

cálculo indicadas en el Apéndice 1, en todas las edificaciones existentes en el ámbito de estudio y para una altura relativa de 4 metros respecto al terreno.

El diseño de dichas medidas (pantallas acústicas) considerará su adecuación estética e integración paisajística.

El programa de vigilancia ambiental, durante la fase de explotación, incorporará campañas de mediciones, no sólo en las zonas en las que sea necesaria la implantación de medidas correctoras, sino también en aquellas en las que los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos en esta condición.

9.6.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA

9.6.1.- Fase de diseño

La minimización de este impacto se lleva a cabo, principalmente, a nivel de proyecto constructivo, mediante un estudio detallado sobre:

- Los movimientos de tierra realmente necesarios.
- Las posibilidades de reutilización de los materiales extraídos a lo largo del trazado.
- La ubicación, forma y restauración de los préstamos y vertederos estimados necesarios.
- El diseño de los taludes que se generan a lo largo de la plataforma ferroviaria, así como en las zonas de vertederos, etc., de manera que se evite la inestabilidad de los taludes resultantes y su erosión, y se favorezca su revegetación.
- Las operaciones de acondicionamiento de las pistas de acceso, parques de maquinaria, zonas de acopio, instalaciones de seguridad y salud, y demás instalaciones temporales necesarias para la realización de las obras, con objeto

de que la morfología definitiva de las mismas, una vez restauradas, evite el contraste de formas con el relieve del entorno.

Diseño de taludes

Se asegurará en proyecto la estabilidad estática de los taludes, y el establecimiento de vegetación que garantice la estabilidad a largo plazo. Para lograr estos objetivos, se seguirán las siguientes pautas:

- Diseño de taludes con perfiles de pendientes suaves, bancales, etc.
- Evitar las aristas con formas geométricas antinaturales.
- Empleo de cunetas de coronación en terraplenes y desmontes para direccionar el vertido de aguas por el talud.
- Proteger los taludes frente a los riesgos de erosión, desprendimientos y deslizamientos (cunetas de guarda, mallas, plantaciones, etc.).
- Para reducir la erosión superficial por escorrentía, las aguas procedentes de cunetas y drenajes serán conducidas hasta los cauces preexistentes, de modo que se impida la erosión por aparición de nuevos sistemas de escorrentía.

Rellenos y desmontes

Las medidas correctoras definitivas a tener en cuenta en estos emplazamientos se definirán a partir de las recomendaciones de los estudios y datos geotécnicos asociados al proyecto de construcción. Este estudio determinará las características geotécnicas y geométricas de los desmontes, y las medidas geotécnicas a observar en el proceso constructivo (pendientes de taludes, viabilidad de materiales para préstamos, etc.). Complementariamente a estas medidas, los proyectos tendrán en cuenta aquellas que se proponen para la protección del suelo en este mismo Estudio de Impacto.

Obtención de material y vertederos

Con el objeto de minimizar el coste ambiental derivado de la necesidad de material adecuado para la ejecución de la infraestructura, éste procederá, principalmente de canteras u otras instalaciones que se encuentren ya en explotación, tales como las inventariadas en el Apéndice nº 4. Estudio de préstamos, canteras y vertederos. Para los excedentes de tierras, se ha realizado una propuesta de zonas de vertido en el Apéndice 4. Se ha considerado, como opción más adecuada para el depósito de excedentes, la utilización de canteras en explotación o abandonadas, no generándose así impactos adicionales sobre nuevas zonas del territorio como consecuencia de la apertura de vertederos, y favoreciéndose la restauración de las zonas de extracción. Asimismo, se han propuesto varias zonas admisibles en las que podría establecerse un vertedero sin causar impactos significativos sobre el medio ambiente.

En cualquier caso, será de aplicación lo indicado 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 el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, así como el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, que modifica al anterior.

Accesos de obra

El acceso a los tajos de obra debe realizarse, en la medida de lo posible, a través de la propia traza de la nueva vía a medida que se va ejecutando, y mediante viales existentes, evitando la apertura de nuevos accesos. Para ello, el proyecto realizará un análisis de los caminos existentes para su adecuación. De necesitarse la apertura de nuevos accesos, éstos coincidirán preferiblemente con los que posteriormente se destinen al mantenimiento de la infraestructura. En estos casos, se establecerá la obligatoriedad de proceder previamente a retirar la tierra vegetal, que será convenientemente acopiada y conservada durante el período que duren las obras en lugares adyacentes a la zona de actuación. Se diseñarán los caminos auxiliares de nueva apertura de manera que queden adaptados al terreno, evitando taludes de excesiva pendiente.

En todos aquellos caminos que deban ser restaurados una vez finalicen las obras, se deberán retirar previamente y de forma controlada, materiales como zahorras, firmes, etc. que serán gestionados como residuos a vertedero autorizado. Previa descompactación, se extenderá una capa de tierra vegetal para, posteriormente proceder a una siembra y/o plantación de especies autóctonas, según se indica en el apartado de medidas de restauración e integración paisajística.

Control de la erosión

Los proyectos constructivos deberán incorporar:

- Los proyectos de restauración de los nuevos vertederos necesarios en cada caso, que incluirán 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.
- Un proyecto de 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.

9.6.2.- Fase de construcción

9.6.2.1.- *Control de la superficie de ocupación*

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de la infraestructura:

- 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.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.

- Jalonamiento / Cerramiento temporales de la zona de obras: durante la fase de construcción, con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, caminos, zonas de instalaciones auxiliares temporales y nuevas zonas de vertedero, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes. 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. Toda 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.

9.6.2.2.- *Control de los movimientos de tierras*

A fin de disminuir los riesgos de erosión y de inestabilidad de laderas y minimizar el impacto sobre el modelado del terreno, la Dirección Ambiental de Obra, la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental controlarán los movimientos de tierra, tanto en el entorno inmediato de la obra, como en los vertederos, prestando especial atención al cumplimiento del proyecto en cuanto a la ubicación de las zonas de vertido, a la terminación de los taludes y a que el movimiento de la maquinaria pesada no exceda de la zona jalonada.

Este aspecto se controlará especialmente en las zonas de taludes en desmonte y terraplén.

9.6.2.3.- *Acondicionamiento de las nuevas formas del relieve*

A fin de minimizar el impacto sobre la geología y la geomorfología como consecuencia de la creación de nuevas formas del relieve (fundamentalmente de la formación de taludes de desmonte y terraplén), debe adoptarse, en esta fase, el acondicionamiento de vertederos evitándose las formas que contrasten geomorfológicamente con el

entorno. Estos materiales, que al tratarse de piedras, tierras, etc., no podrán reutilizarse en la obra, se depositarán en lugares poco accesibles visualmente para evitar su incidencia en el paisaje. Se dispondrán en montículos de pequeña altura, de tal forma que se favorezca su regeneración natural.

9.6.2.4.- Riesgos geológicos

Un riesgo geológico es todo proceso, situación o suceso en el medio geológico, natural, inducido o mixto, que puede generar un daño económico o social a alguna comunidad, y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos. Las medidas a adoptar para evitar este tipo de riesgos se establecen en la fase de diseño para ser contempladas en los proyectos constructivos; no obstante durante la fase de construcción la Dirección de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental ejercerán el control y la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las mismas.

9.6.2.5.- Riesgos de erosión

Los riesgos de erosión se minimizarán con medidas de recuperación ambiental y paisajística de todos los terrenos ocupados por la obra, incluyendo los elementos asociados a la misma, temporales o permanentes. Estas medidas se exponen en el apartado de medidas para la integración paisajística.

9.6.3.- Fase de explotación

Durante esta fase la única medida a considerar es el mantenimiento de las estructuras previstas y de las plantaciones realizadas, mediante:

- Verificación de que se mantienen las características de diseño establecidas en el proyecto constructivo, y ejecutadas durante la obra.
- Vigilancia del estado de los drenajes, especialmente en la coronación de los taludes. En el caso de observarse su deterioro o su obstrucción, deberán tomarse las medidas oportunas para restablecer su funcionalidad.

- Verificación periódica del adecuado desarrollo de la vegetación. Cuando por cualquier circunstancia las plantaciones realizadas no sean capaces de impedir los procesos erosivos y de inestabilidad de las laderas, se deberán aplicar las medidas de mantenimiento necesarias para garantizar su desarrollo.

9.7.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Las medidas que se desarrollan a continuación van 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.

9.7.1.- Fase de diseño

9.7.1.1.- *Conservación de suelos*

Con el fin de conseguir la protección de los suelos de mayor calidad, se deberán contemplar las siguientes medidas durante la redacción de los proyectos constructivos:

- La minimización de la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos de mayor fertilidad natural o de mayor capacidad agrológica.
- En la medida de lo posible, se evitará el vertido de sobrantes en este tipo de suelos.
- En los casos inevitables de afección a este tipo de suelos, se incorporará en el proyecto constructivo la necesidad de retirar la capa superficial del suelo, las condiciones de dicha retirada, así como las prescripciones de su mantenimiento y su extendido sobre las superficies a restaurar, siguiendo para ello las indicaciones que se incluyen en la fase de construcción a este respecto.

Asimismo, los proyectos de restauración de nuevos vertederos, que deben incluirse en los proyectos constructivos correspondientes, contemplarán la plantación de especies tapizantes en los taludes de estas zonas de ocupación, con el fin de paliar el riesgo de erosión en los mismos.

9.7.1.2.- Gestión de RCDs

Por otra parte, se estará a lo establecido 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. En este sentido, durante la redacción del proyecto constructivo se deberá elaborar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el siguiente contenido:

- 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.

9.7.2.- Fase de construcción

9.7.2.1.- Replanteo y señalización

Durante las operaciones de replanteo y balizamiento de todas las zonas de obras, se llevará a cabo la delimitación de las zonas sometidas a actividad, de forma que sólo se ocupen los terrenos estrictamente necesarios.

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación, incluyendo las zonas de instalaciones auxiliares, las zonas de nuevos vertederos, y los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El jalonamiento deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra, y ser retirado una vez finalice la misma. El proyecto definirá la tipología del jalonamiento temporal de la obra, pudiendo distinguir entre:

- Vallas de desvío.
- Conos.
- Cintas o cordón de balizamiento.
- Red de señalización.

El personal y la maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por el jalonamiento, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad del control y cumplimiento de esta prescripción. De igual manera, el contratista deberá asegurar que ha instalado la señalización necesaria con objeto de impedir el acceso de personal y vehículos ajenos a las obras.

9.7.2.2.- Cerramiento temporal rígido

La obra contemplará la instalación de un cerramiento rígido en las zonas de mayor valor ambiental, clasificadas como zonas excluidas, colindantes con las áreas alteradas por la infraestructura u otros elementos auxiliares de las obras de construcción.

Este cerramiento temporal específico deberá instalarse antes del inicio del desbroce, constando de malla metálica y postes hormigonados. Con el objeto de evitar efectos barrera no deseados, la malla se situará a una altura tal que deje libres 50 cm sobre el suelo.

9.7.2.3.- Limitación temporal de la ocupación

El proyecto recogerá la obligatoriedad del contratista de definir un Plan Viario en el que se definan, de forma clara, las áreas de circulación, estacionamiento, almacenamiento de materiales, parque de maquinaria, etc., para reducir al máximo las áreas sometidas a alteración. Consistirá básicamente en:

- Limitar claramente la zona de actuación, con anterioridad al inicio de las obras, con el fin de evitar la dispersión de vehículos y maquinaria por la zona, con la consiguiente invasión, compactación y destrucción de los suelos y cobertura vegetal adyacentes.
- Además de la delimitación y dotación de una serie de zonas específicas, se establecerá un seguimiento y control de la adecuación ambiental de las mismas a lo largo de las obras.
- Durante el transporte de materiales por carretera se tratará de no circular por zonas pobladas y en horas punta.
- Se realizará una correcta señalización de aviso de las obras y del viario alternativo, con la intención de reducir los trastornos en la circulación, generados por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria pesada.
- De forma periódica, se limpiarán de materiales procedentes de la obra (tierras, piedras, etc.), las carreteras por las que circule la maquinaria. Además, se restaurará a su estado original el viario rural que sufra desperfectos causados por el tránsito de maquinaria pesada de la obra.
- Previo al abandono definitivo de la zona, se procederá a su restauración a su estado original, según las especificaciones de integración paisajística que se propongan.

9.7.2.4.- Ocupación de las instalaciones y elementos auxiliares

La localización de las instalaciones y elementos auxiliares de obra, tales como parques de maquinaria, áreas de acopio de materiales, oficinas de obra, caminos de servicio, vías de acceso a las obras, se realizará ocupando la menor extensión posible de suelo natural. Todas estas instalaciones tendrán carácter temporal, por lo que, una vez finalicen las obras de las que dependen, serán desmontadas y retiradas, restituyendo el terreno a sus condiciones originales, tanto topográficas como de cubierta vegetal.

En ningún caso se crearán escombreras incontroladas, ni se abandonarán materiales de construcción u otros residuos en las proximidades de las obras. Todos los escombros y sobrantes de cualquier tipo deberán ser retirados y transportados a vertederos autorizados, evitándose de esta forma la acumulación de basura en los cauces de los ríos y arroyos existentes, con el fin de evitar el aumento de arrastres o aportes sólidos a sus aguas.

9.7.2.5.- Reducción del riesgo de erosión sobre los suelos

Donde exista la posibilidad de erosión, o donde así se indique, se deberán construir drenajes y cunetas apropiadas, así como defensas con piedra, sacos terreros o de cualquier otro tipo. Este tipo de medidas deberán ejecutarse, especialmente, en las zonas de entrada a las balsas, y en el borde de las zonas de instalaciones auxiliares. Estas zonas serán objeto de restauración con el fin de regenerar la cubierta vegetal dañada, proteger frente a agentes erosivos las superficies de tierra originadas por las obras, e integrar el paisaje con el entorno.

9.7.2.6.- Retirada, acopio, mantenimiento y reutilización de la capa superficial de suelo

La capa superficial del suelo dispone de una capacidad agrológica mayor que el resto de los horizontes edáficos que lo constituyen, y tiene incorporados una serie de nutrientes, así como un banco de semillas, que deben ser conservados o reutilizados en las tareas de restauración posteriores.

Por ello, se propone como medida para la protección y conservación del suelo y para una mayor eficiencia de los tratamientos de revegetación posteriores, la recuperación de la capa superior de suelo que vaya a verse directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Para una correcta implantación de esta medida deberán realizarse las actuaciones siguientes:

- Retirada de la capa superficial del suelo

Se retirará la capa de suelo superficial en todos los terrenos objeto de ocupación, ya sea temporal o definitiva, tanto por parte de las infraestructuras a ejecutar como de las instalaciones asociadas, y de los elementos auxiliares necesarios para el desarrollo de la obra. 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 e incluso en casos extremos de contaminación de suelos, salinización, etc., se desaconseja puntualmente la realización de esta operación. 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.

La retirada de la capa superficial del suelo se realizará cuando el contenido de humedad sea menor del 75%. Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar su deterioro por compactación.

- Acopio de la tierra vegetal

El suelo retirado se acopiará en lugares adecuados del entorno de las obras, en los que su presencia no interfiera con el normal desarrollo de las mismas. 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 taludes mantendrán una inclinación no superior a los 45°.

La longitud de los caballones será variable, dependiendo de las dimensiones de la zona de acopio. La distancia entre caballones será la necesaria (3,5 m aproximadamente), para permitir las maniobras de la máquina a utilizar en el manejo de los caballones. Se sugiere pala cargadora sobre orugas de tamaño pequeño.

La formación del caballón se realizará con la maquinaria adecuada que evite la compactación de la tierra que lo conforma.

Se evitará en todo momento el paso de la maquinaria por encima de la tierra apilada, para evitar procesos de compactación. Si fuera necesario el modelado del caballón, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo. Se harán 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.

Una vez terminado el caballón, se procurará que no queden en la cara superior concavidades exageradas, que puedan retener el agua de lluvia y destruir la geometría buscada para los acopios.

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.

- Mantenimiento de los acopios de tierra vegetal

Se recomienda la reducción al mínimo del tiempo de almacenamiento de la tierra vegetal, abordando su extendido para la restauración, de forma progresiva y secuencial a medida que se rematen las superficies.

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 (labores de siembra, abonado y riego de la tierra) que eviten el empobrecimiento paulatino del suelo en nutrientes y microorganismos y, por tanto, la pérdida de las propiedades que facilitan los procesos de colonización vegetal en la restauración.

Cabe destacar que la tierra vegetal constituye una fuente de semillas de las especies típicas de la zona, y siempre que las condiciones climáticas favorezcan el proceso de germinación de las semillas contenidas en superficie, esto dará lugar a la aparición de una cobertura vegetal espontánea. En cualquier caso, si fuese preciso, se realizará la labor de semillado para protección de los montones de tierra vegetal.

Si el almacenamiento se dilata en el tiempo, será necesario considerar la realización de ciertas labores periódicas de mantenimiento, para conservar la humedad y aireación de los montones, preservando su capacidad agrológica.

En función del grado de compactación observado en los montones, deberán realizarse remociones del material para conseguir una buena aireación (periodicidad aproximada de 15 días).

En un desarrollo normal del año climático, sólo deberá considerarse la realización de riegos durante el período estival. En caso de períodos anormales de sequía, se ampliará la realización de riegos a otros períodos. Los riegos periódicos de los acopios se realizarán mediante una fina lluvia que evite el arrastre de materiales por un riego intenso.

La siembra de la superficie se realizará mediante una mezcla de gramíneas y leguminosas 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 evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada y se harán 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.

- Reutilización y extendido de la tierra vegetal

Una vez finalizadas las obras y como parte de las medidas de restauración, sobre las superficies que vayan a ser objeto de tratamientos de revegetación y que carezcan de recubrimiento edáfico, se extenderá una capa de tierra vegetal procedente de los

acopios mantenidos a tal efecto, con objeto de permitir la implantación y el posterior desarrollo de la vegetación.

El extendido de tierra vegetal se realizará en todas las superficies degradadas que se generen como consecuencia de las obras, dando prioridad a los taludes. Las superficies objeto de restauración y sobre las que, por tanto, se prevé el extendido de tierra vegetal son:

- Taludes de plataforma (desmontes y terraplenes).
- Zonas de influencia para la construcción de viaductos.
- Zonas de ocupación temporal (zonas de instalaciones auxiliares, etc.).
- Zonas de préstamo/vertedero.
- Emboquilles de obras de drenaje y pasos de fauna
- Etc.

Es preciso considerar que espesores excesivos en taludes pueden incluso perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud, y se corre el riesgo de que una lluvia arrastre la tierra vegetal y las semillas proyectadas. En este sentido se recomienda que el espesor extendido sobre taludes no supere los 15 - 20 cm, los cuales se consideran suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

Una vez restauradas todas las zonas degradadas por las obras, y en el caso de que exista tierra vegetal excedentaria, se dispondrá en las partes más superficiales de los vertederos, previa señalización y/o representación en plano, así como comunicación de este hecho a los organismos locales, para que dicho material pueda ser utilizado, bien en otros tramos de obra deficitarios, bien en otras obras del entorno.

Todas estas actuaciones serán objeto de control y vigilancia por parte del Director de Obra, Dirección Ambiental y el Equipo de Vigilancia Ambiental, los cuales verificarán el cumplimiento de todo lo dispuesto en los proyectos constructivos al respecto.

9.7.2.7.- Descompactación de suelos

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, se prescribe, como medida correctora, la realización de las labores necesarias de descompactación de los suelos mediante subsolado o arado.

El tratamiento de descompactación consistirá en un laboreo mecanizado, siguiendo las curvas de nivel, con una profundidad entre 40 y 50 cm, y mediante subsolador suspendido de tractor agrícola, para romper la capa subsuperficial compactada por la maquinaria pesada.

9.7.2.8.- Prevención de la contaminación de los suelos

Las zonas de instalaciones auxiliares de obra, principalmente donde tenga lugar el acopio de materiales o productos peligrosos, serán debidamente acondicionadas mediante la impermeabilización de las superficies de ocupación con soleras de hormigón.

El acopio de productos peligrosos se realizará, además, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados.

9.7.2.9.- Tratamiento de suelos contaminados

En los casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos que afecten directamente al suelo se adoptarán, en el mismo momento del vertido, las medidas siguientes.

- Delimitar la zona afectada por el suelo.
- Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
- Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas implicadas en las tareas de descontaminación: utilización de guantes, mascarillas, indumentaria adecuada.
- El suelo contaminado, siempre que no pueda ser tratado *in situ*, será gestionado como residuo peligroso, procediéndose a su retirada a planta de tratamiento o depósito de seguridad.
- Por último, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente, principalmente en las áreas de instalaciones auxiliares de obra, y en aquellas que resulten alteradas por las excavaciones.

Si aparecieran suelos contaminados no previstos durante las operaciones de demolición, excavación, etc., éstos serán caracterizados y tratados según lo dispuesto en el Real Decreto 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.

9.7.2.10.- Protección de suelos y gestión de residuos

La gestión de residuos adecuada y conforme a la legislación vigente va dirigida a minimizar las afecciones sobre diversos factores del medio, entre ellos la edafología, la hidrología, hidrogeología, etc.

A lo largo de este apartado se especifican las actuaciones que deben llevarse a cabo, y aquellas prácticas que no son admisibles y quedan terminantemente prohibidas, para la correcta gestión de residuos.

No obstante, el contratista adjudicatario de las obras deberá elaborar y ejecutar un Plan de Gestión de Residuos de Obra en el que se detallarán las previsiones para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en obra, prestando especial atención a la gestión de aceites usados.

- Residuos inertes

Se define como residuo inerte “aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas” (Art. 2.b del Real Decreto 105/2008 de RCD).

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 puestas en valor o reciclado, si es posible, 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 ello se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Art. 13 del Real Decreto 105/2008 de RCD.

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumpla que el

órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos, y que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen y que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

En caso de que esto no sea posible, los residuos deberán ser eliminados en vertedero por un gestor autorizado.

- 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; y 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 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; o realizar la gestión completa mediante las oportunas autorizaciones.

Si se opta por realizar los cambios de aceite en la propia obra, en un parque de maquinaria acondicionado a tal efecto, éste deberá contar con una balsa o foso de separación de los aceites y grasas respecto de las aguas de limpieza del suelo. Para ello se habilitará un área específica acotada, impermeabilizada y 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.

- 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.

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 todos ellos la normativa establece:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
- Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.

La eliminación de los residuos peligrosos sigue un procedimiento distinto en función de su composición. Por ello el contratista está obligado a su almacenamiento selectivo durante el tiempo que permanezcan en obra, el cual no puede ser superior a seis meses.

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.

- 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 recogida de los residuos de forma diferenciada por materiales según la Lista Europea de Residuos (LER) y a la construcción de una zona principal de almacenamiento de residuos con contenedores.

El contratista designará 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, así como zonas de acopio para los residuos de gran volumen tales como residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones).

Diseñará 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, correrá a cargo del propio contratista.

Instalará paneles informando sobre la separación selectiva de residuos y las zonas de recogida, así como un punto limpio.

- 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.

Estas zonas deben permitir el almacenamiento selectivo y seguro de la totalidad de los vertidos generados, según su naturaleza.

Para el acopio temporal de los residuos inertes de gran volumen se destinarán zonas específicas, en lugares llanos, preferiblemente protegidos del viento, balizadas (con objeto de limitar su superficie de ocupación) y señalizadas, indicando el tipo de residuo que debe ser acopiado en cada una de ellas.

El resto de residuos sólidos serán almacenados en contenedores, distinguibles según el tipo de residuo para el que están destinados. El material que formará cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables. Por tanto se dispondrá 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.

Cada contenedor deberá ir señalizado, de manera que se distinga claramente el tipo de residuo para el que es destinado. En concreto, los depósitos de residuos peligrosos irán etiquetados conforme a la legislación aplicable.

Para el almacenamiento de los depósitos estancos de RPs debe acondicionarse un punto limpio (almacén) para residuos peligrosos, 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.

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.

- Prevención de la contaminación de suelos

Tanto la circulación de vehículos pesados como la presencia de la maquinaria de obra implican un riesgo de vertido de productos contaminantes al suelo, principalmente derivados de hidrocarburos (aceites y gasóleos). Su prevención se llevará a cabo mediante las medidas que se contemplan seguidamente:

Parque de maquinaria: Se acondicionarán zonas destinadas a parque de maquinaria. Estas zonas se ubicarán en suelos de menor capacidad agrológica y mínima permeabilidad, evitándose en todo momento las zonas de exclusión.

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.

Cualquier actividad que deba realizarse en el interior de la obra sobre la maquinaria (mantenimiento, repostaje, cambio de aceite, etc.) deberá realizarse dentro de los límites de esta zona impermeabilizada.

Los aceites y grasas extraídos de la balsa de separación se depositarán en los contenedores de residuos peligrosos correspondientes para su gestión por entidad autorizada. Por tanto, en estas zonas se dispondrá de recipientes para la recogida y el almacenamiento de los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes que derivan de la separación de grasas y del mantenimiento de la maquinaria.

Derrames accidentales: 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 para evitar que se produzcan vertidos accidentales durante el mismo.

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).

9.7.3.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la única medida a considerar es la vigilancia y el mantenimiento de las estructuras y plantaciones establecidas en los proyectos constructivos, y que serán ejecutadas en la fase de construcción para paliar el impacto negativo de la infraestructura sobre los suelos.

9.8.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

9.8.1.- Fase de diseño

9.8.1.1.- *Medidas generales*

Los proyectos constructivos incluirán, al menos, las siguientes medidas:

- Todas las estructuras de drenaje necesarias que aseguren, en los cruces de la traza con los cauces, las características de los cursos de agua, aguas abajo de la intersección, evitando la alteración de la calidad de las aguas y de la vida florística y faunística asociada al cauce. Los dimensionamientos de las obras de drenaje habrán de cumplir con las exigencias y el visto bueno del organismo de cuenca.
- En la ejecución de obras de drenaje, no se concentrarán varios cauces en una sola obra, debiéndose realizar una obra de drenaje para cada cauce.
- En caso de que pueda verse alterado el drenaje natural del terreno por las obras de infraestructura, remodelación y construcción de accesos, éste deberá ser restaurado o restituido adecuadamente.

- Se deberá evitar cualquier posible embalsamiento de las aguas. Si fuese estrictamente necesario, previamente se deberá disponer de autorización del Organismo de cuenca, el cual establecerá (en su caso) las condiciones necesarias para minimizar la afección al dominio público hidráulico, la calidad de las aguas y los ecosistemas acuáticos.
- No se llevarán a cabo ni desvíos ni retenciones temporales de caudales. En el caso de que se justifique como la única solución un desvío o retención temporal de caudales para llevar a cabo una actuación determinada, será notificado previamente a la Confederación Hidrográfica, que, en su caso, otorgará la autorización correspondiente y las condiciones para llevar a cabo las actuaciones.
- Cualquier acopio de materiales se ubicará de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de vertido, ya sea directo o indirecto; por escorrentía, erosión, infiltración u otros mecanismos sobre las aguas superficiales o subterráneas. Se evitará, en la medida de lo posible, la eliminación de vegetación riparia autóctona existente, en su caso, en la zona de actuación, puesto que desempeña importantes funciones ecológicas e hidrológicas.
- Ejecución de pasos provisionales (incluida su demolición y la reposición de los márgenes a su estado primitivo cuando dejen de ser necesarios) en aquellos puntos en los que los caminos de obra, ya sean existentes o de nueva apertura, vadeen cursos de agua, con objeto de evitar la turbidez de las aguas por el paso de la maquinaria y vehículos de obra. Estos se diseñarán de manera que se garantice en todo momento el desagüe.
- Un estudio hidrológico que permita el diseño de las estructuras de drenaje longitudinal y transversal que aseguren el mantenimiento de los cauces de agua superficial y el paso de las avenidas extraordinarias.
- 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.

- El diseño de los viaductos y obras de paso sobre los cauces se realizará de forma que los estribos queden, al menos, a 5 m a cada lado del cauce, colocándose en todo caso las pilas fuera de éste.
- Se procurará que las excavaciones no afecten a los niveles freáticos, así como también se debe tener cuidado con no afectar a la zona de recarga de acuíferos.
- Se procederá a la restauración paisajística de los cauces afectados con la realización de plantaciones de especies autóctonas acordes con la situación geobotánica del cauce, de manera que se fomente la sucesión ecológica natural. Dicha restauración comprenderá una longitud aguas arriba y aguas abajo que supere la zona de influencia de las obras.
- Las unidades de obra necesarias, tanto en el pliego de prescripciones técnicas como en el presupuesto, para la ejecución de las medidas de protección del sistema hidrológico que sean precisas.

Además de lo anterior, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones de carácter general:

- En todas las actuaciones a realizar se respetarán las servidumbres legales y, en particular, la servidumbre de uso público de 5 m en cada margen establecida en los artículos 6 y 7 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en su redacción dada por el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero. A este respecto, se deberá dejar completamente libre de cualquier obra que se vaya a realizar dicha zona de servidumbre.
- En ningún caso se autorizarán dentro del Dominio Público Hidráulico la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar

personas, aunque sea con carácter provisional o temporal, de acuerdo con lo establecido en el artículo 77 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

- Toda actuación que se realice en la zona de policía de cualquier cauce público, definida por 100 m de anchura medidas conjuntamente y a partir del cauce, deberá contar con la preceptiva autorización de la Confederación Hidrográfica correspondiente, según establece la vigente legislación de aguas, y en particular las actividades mencionadas en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Con el fin de evitar o minimizar la afección a zonas de salvaguarda de zonas protegidas de abastecimiento superficial o subterráneo, y a los perímetros de protección de aguas minerales y termales, se evitará la ubicación de los elementos auxiliares de obra, tanto temporales como permanentes, sobre estas superficies. Asimismo, en el caso de que sea preciso afectar a abastecimientos superficiales o subterráneos, se informará de esta circunstancia al titular de los aprovechamientos.
- Las captaciones de aguas superficiales y/o subterráneas deberán disponer de la correspondiente autorización o concesión administrativa, cuyo otorgamiento corresponde a la Confederación Hidrográfica correspondiente, según proceda teniendo en cuenta la normativa en vigor.
- En cuanto al posible alumbramiento de aguas subterráneas, se atenderá a lo dispuesto en los artículos 16 y 316 c) del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- El viaducto sobre la confluencia de los ríos Arga y Elorz se proyectará en su trazado en planta y alzado, así como en sus diversos elementos (pilas, estribos, tablero) y sistema constructivo, de forma que la afección al cauce de los ríos y a su vegetación asociada sea la menor posible, tanto en ocupación como la producida durante la fase de ejecución. Se prestará especial atención a la restauración de esta zona (cauce, vegetación de ribera y entorno) tras las obras, que se realizará de acuerdo con lo establecido en la condición 10.

9.8.2.- Fase de construcción

Las medidas que se incluyen seguidamente van dirigidas a preservar las características de las aguas superficiales y masas de agua subterránea, y evitar los procesos de contaminación.

9.8.2.1.- *Autorizaciones*

Con anterioridad al inicio de los trabajos, toda actuación que afecte 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, deberán contar con la autorización administrativa pertinente del organismo de cuenca.

9.8.2.2.- *Zonas de instalaciones auxiliares*

Las instalaciones auxiliares de obra (zonas de acopio, parque de maquinaria, instalaciones de seguridad y salud, etc.) y las zonas de vertido de materiales se ubicarán en zonas previamente seleccionadas que eviten la afección a sistemas fluviales formados por los ríos y sus afluentes y los arroyos, por vertidos o arrastre de sedimentos que puedan ser transportados a los mismos directamente, o por escorrentía o procesos de erosión. En este sentido se estará a lo establecido en el apartado "Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales y permanentes". Se propone que las instalaciones auxiliares de obra se ubiquen en las zonas con menores méritos de conservación. En las instalaciones auxiliares y parques de maquinaria donde se realicen trabajos de mantenimiento de maquinaria, áreas de lavado, repostaje, etc., y punto limpio, se tendrá en cuenta la impermeabilización del suelo con objeto de contener los vertidos contaminantes que puedan ejercer un impacto negativo sobre el suelo, aguas superficiales y/o subterráneas. Las aguas procedentes de la escorrentía de estas zonas impermeabilizadas deberán ser recogidas y gestionadas adecuadamente para evitar la contaminación del dominio público hidráulico.

El proyecto de construcción definirá con el detalle suficiente para su construcción, el tratamiento de impermeabilización de estas zonas, así como la gestión de todos los

residuos y vertidos que se generen en su interior. Esta misma impermeabilización se establecerá en el “punto limpio” de la obra, específicamente en donde tenga lugar el almacenamiento de residuos peligrosos, que contará además, con una techumbre y con una zanja perimetral para la recogida de cualquier vertido accidental que pudiera producirse y que derivará en un depósito estanco de PVC. Dentro de este almacén, deberán disponerse, al menos, los siguientes contenedores estancos.

- Depósitos estancos especiales para residuos tóxicos
- Contenedor cerrado para pilas alcalinas y de botón
- Depósitos para almacén de aceites
- Depósito para almacén de filtros de aceite
- Depósito para almacén de trapos contaminados
- Depósito para almacén de envases contaminados (pinturas, disolventes, etc.)
- Depósito para almacén de aerosoles

El proyecto definirá igualmente una zona para el almacén del resto de residuos no peligrosos, que contará al menos con los siguientes contenedores estancos.

- Contenedor estanco para recipientes de vidrio
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
- Contenedor estanco para envases y recipientes de plástico
- Contenedor abierto para maderas
- Contenedor abierto para neumáticos
- Contenedor abierto para residuos orgánicos
- Contendor estanco sobre terreno adecuado para inertes

El área donde realicen actividades potencialmente peligrosas contará con un vallado perimetral para evitar el acceso de personal ajeno a la obra, además de con una zanja perimetral que derive las aguas a un separador de grasas y de ahí a una balsa de decantación.

Dentro de este recinto se contará también con:

- Un separador de grasas.
- Una balsa de decantación.
- Una zona de limpieza de hormigoneras.

Estas zonas serán justificadas y definidas con el detalle suficiente para garantizar su ejecución e instalación, así como su eficacia. En relación con las aguas residuales generadas por la eventual instalación de casetas de obra o similar, se recomienda la disposición de un depósito estanco, sin salida al exterior, que almacene las aguas residuales para, posteriormente, ser retiradas de forma periódica para su tratamiento mediante gestor autorizado. Como se ha indicado anteriormente, en el caso de que, finalmente, se produjera vertido sobre algún elemento del dominio público hidráulico, previamente, se deberá disponer de la correspondiente autorización de vertido del organismo de cuenca, según lo establecido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

9.8.2.3.- Control del arrastre de sedimentos a los cauces

En las operaciones que se realicen en las inmediaciones de cursos de agua (construcción de obras de drenaje, viaductos, caminos de obra, etc.), se prevendrá el arrastre de sedimentos mediante barreras filtrantes que retengan los sedimentos durante la ejecución de las obras e impidan su depósito en los cauces próximos.

Las barreras responderán a alguno de los tipos descritos seguidamente:

- 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.

Estas barreras deberán ser convenientemente revisadas después de cada aguacero.

Igualmente, deberán ser limpiadas periódicamente, retirándose los sedimentos acumulados en ellas cuando estos alcancen una altura equivalente a la mitad de su altura, 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.

Se garantizará que, tanto la instalación de las medidas necesarias para la retención de sólidos previa a la evacuación de las aguas de escorrentía superficial, como su posterior retirada, una vez finalizada su función, no suponga la alteración de los valores ambientales que se pretenden proteger.

9.8.2.4.- Balsas de decantación

En las zonas de instalaciones auxiliares se instalará, con anterioridad al vertido a su destino final de las aguas generadas en estas ubicaciones, una balsa de decantación de sólidos en suspensión. El dimensionamiento de este tipo de balsas se hará en función del caudal de escorrentía que llegará a la balsa a partir de la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno determinado. No obstante, para asegurar la eficacia de estos sistemas de depuración se preverán las labores de la limpieza periódica de los sedimentos decantados y la revisión de las balsas de decantación después de cada aguacero.

En cada retirada deberán controlarse las propiedades físico-químicas de los sedimentos decantados por su posible contaminación, para determinar el tipo de residuo generado y por tanto adecuar su sistema de gestión, conforme a lo especificado en el apartado "Medidas para la protección y conservación de los suelos".

Las balsas de decantación contarán con un sistema de depuración compuesto de decantación, filtración y percolación de tal manera que posibiliten efectivamente las operaciones de decantación y desbaste de sólidos en suspensión, así como la adecuación del pH, mediante la adición de reactivos.

Las balsas de decantación responderán a alguno de los tipos descritos seguidamente:

- 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 y deberán tener 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. Las balsas a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares tendrán carácter temporal, y serán desmanteladas al finalizar las obras.

9.8.2.5.- Puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras

Con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se adecuarán zonas específicas para la limpieza de canaletas de hormigoneras. Estos puntos de limpieza, adecuadamente señalizados y jalonados (o con una malla de seguridad), se dispondrán en aquellas zonas de instalaciones auxiliares en las que se desarrollarán tareas de hormigonado. 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 residuo procedente de la construcción y demolición y atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008.

9.8.2.6.- Pasos provisionales sobre cauces

En aquellos puntos en los que los caminos de obra vadeen directamente cursos de agua, se construirán pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso de la maquinaria. Estos pasos requerirán para su ejecución la autorización administrativa del organismo de cuenca y serán demolidos tras la finalización de las obras, y restaurado el cauce afectado.

9.8.2.7.- Medidas para la protección de los cauces durante la ejecución de viaductos

En la ejecución de viaductos se extremarán las medidas para minimizar tanto la ocupación de los cursos de agua como el riesgo de contaminación de las aguas.

Para ello se restringirán las actividades de obra y el acceso de la maquinaria a los límites estrictos del terreno acotado en el replanteo. En concreto, los emplazamientos para acopios, infraestructuras auxiliares de obra y parque de maquinaria se localizarán, siempre que sea posible, fuera de la zona inundable.

En la ejecución de viaductos, el cauce y la zona de servidumbre deberán quedar completamente libres de uso, y, en la zona de policía, se señalará el espacio estricto a ocupar y no se realizará ninguna actuación fuera de dicho espacio.

Una vez finalizadas las obras se restaurará, en la medida de lo posible, el perfil original de los ríos, minimizando la afección a la vegetación de ribera y a la fauna asociada a la misma, y garantizando la estabilidad de sus márgenes. En caso de ser imprescindible la implantación de escolleras, éstas tendrán una pendiente que permita extender tierra vegetal y efectuar su revegetación.

Se revegetará con especies autóctonas en la totalidad de las superficies afectadas por las obras, respetando los condicionantes de las franjas de servidumbre.

9.8.2.8.- Medidas para la gestión de aguas de saneamiento

El campamento de obra y las instalaciones de seguridad y salud contarán con un sistema de almacenamiento de aguas fecales, estanco, que puede ser una fosa fija, una fosa móvil o una fosa séptica, instalándose una u otra en función de las necesidades definitivas de personal y duración de la obra. Se realizará la retirada periódica de las aguas fecales por un gestor autorizado.

9.8.2.9.- Medidas de protección de la hidrogeología

Cabe considerar un posible impacto sobre la calidad de las aguas subterráneas, especialmente durante la ejecución de las obras. Cualquier posible impacto de este tipo, provocado por la construcción de la estructura parcialmente soterrada, va a estar

relacionado con el vertido de contaminantes sobre la superficie o el interior del terreno, en cauces superficiales, así como con vertidos directos en la zona saturada de los acuíferos a través de excavaciones a cielo abierto, pozos o sondeos. En cuanto a posibles agentes contaminantes, se pueden citar: aceites, grasas, combustibles, lechadas de cemento, lodos, disolventes, vertidos orgánicos y, en general, cualquier tipo de sustancia química ajena al medio acuífero. Durante la construcción de la obra son muy corrientes los vertidos accidentales relacionados con la maquinaria pesada que se utiliza en la obra, así como restos de lechadas, restos de hormigón y escombros.

A continuación, se exponen ciertas recomendaciones a la hora de ejecución de la obra, cuyo fin último es evitar que los posibles contaminantes puedan llegar a alcanzar la zona saturada del acuífero:

- Realizar un control estricto sobre los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente sobre los terrenos afectados y los cauces de ríos y arroyos. Este control evitará en todo lo posible que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente retirado del terreno, así como tratados los suelos afectados. En caso de que el contaminante afectara a la zona saturada y/o zona no saturada del acuífero, se realizarán las medidas y operaciones oportunas para la descontaminación del acuífero afectado.
- Se evitará en la medida de lo posible, situar instalaciones auxiliares para la obra, como plantas de hormigonado, casetas de obra, parque de maquinarias, etc. sobre terrenos aluviales de vulnerabilidad alta. De cualquier modo, previamente al asentamiento, se recomienda realizar un tratamiento de impermeabilización del terreno, así como tomar las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante el tiempo necesario. Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se restituirán las condiciones naturales del terreno.

- Se evitará el vertido de aguas residuales generadas durante la realización de la obra sobre el terreno y cauces. Éstas serán convenientemente depuradas con los tratamientos necesarios y se realizará un seguimiento analítico de las aguas, antes, durante y después de su depuración. Éstas solo serán vertidas cuando no se sobrepasen los valores establecidos por la legislación vigente relativa a vertidos.
- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria deberán realizarse, en la medida de lo posible, en áreas especializadas (talleres), en caso de no ser posible, se realizarán en zonas preparadas al efecto y los productos contaminantes generados deberán ser convenientemente recogidos y trasladados a una instalación especializada en su reciclaje.
- Se recomienda la construcción de sistemas de retención y depuración que recojan, durante la explotación de la línea, las aguas procedentes del drenaje longitudinal de la infraestructura, así como cualquier otro vertido accidental que pueda producirse.
- Se aconseja, muy especialmente, evitar cualquier tipo de vertido directo al medio acuífero a través de excavaciones abiertas, pozos, sondeos o taladros realizados durante la obra o previamente existentes. Para ello, se sellará convenientemente con lechadas de cemento bentonita u hormigón, lo más rápidamente posible, cualquier tipo de taladro que quede dentro de las zonas de asentamiento permanente o provisional de la obra.
- Aquellos pozos o sondeos que por alguna razón sea necesario conservar durante o después de la obra, serán entubados, se les colocará una tapa adecuada que evite cualquier tipo de vertido furtivo o accidental y se cementará adecuadamente el espacio anular comprendido entre la entubación y el terreno en los 2-3 m superiores a modo de sello sanitario, para evitar la entrada de contaminantes a través de este espacio anular.

- En las excavaciones abiertas, se recomienda, especialmente, evitar el vertido de escombros o aguas residuales en las zanjas abiertas, así como ser muy estrictos en cuanto al tipo de materiales usados para rellenar las zanjas.
- Se recomienda realizar un control de los parámetros fisicoquímicos de las aguas subterráneas en la zona, tanto durante la construcción de la obra, como en un periodo posterior durante la explotación de la misma. Con esta medida se pretende realizar una vigilancia de los posibles impactos que, a pesar de las medidas preventivas tomadas, puedan producirse y así tomar las medidas adicionales necesarias para su rápida corrección.

9.8.3.- Fase de explotación

Se recomienda considerar un plan de vigilancia y rehabilitación de los pozos y conductos de transferencia de los sifones durante la explotación de las obras, que permita detectar y, en caso de ser necesario, corregir un mal funcionamiento o pérdida de eficacia de los sifones. Pozos deficientes y mal diseñados pueden provocar mayores variaciones piezométricas de las esperadas, pérdida de eficiencia, e incluso llegar a obturarse totalmente con el tiempo.

9.9.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Las siguientes medidas están encaminadas principalmente a prevenir y proteger la vegetación existente en el ámbito del proyecto.

9.9.1.- Fase de diseño

9.9.1.1.- *Minimización de las superficies de ocupación proyectadas*

Como primera medida de la fase de diseño se establece la búsqueda de soluciones constructivas que minimicen las superficies de ocupación proyectadas, tanto permanentes como temporales.

9.9.1.2.- *Elaboración del Plan de prevención y extinción de incendios*

El proyecto de construcción definirá e incorporará un plan de prevención y extinción de incendios, que deberá ser aprobado y convalidado por el organismo competente de la Comunidad Foral de Navarra, a la hora de establecer los periodos de mayor riesgo en el ámbito de la obra. En este plan se determinarán, como mínimo, las medidas a adoptar en relación con la siega de los márgenes de caminos de obra, la eliminación de los restos vegetales de las operaciones de mantenimiento, y la limpieza de restos y basuras, especialmente los restos de vidrio.

9.9.2.- Fase de construcción

9.9.2.1.- *Control de la superficie de ocupación*

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de la infraestructura:

- 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.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Jalonamientos / cerramientos temporales de la zona de obras: durante la fase de construcción, con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, caminos, zonas de instalaciones auxiliares temporales y zona de vertedero, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes.

- 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.
- Toda 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.
- Se supervisará con carácter previo al inicio de las obras por parte de un especialista la presencia de poblaciones de taxones florísticos especialmente sensibles, como *Orchis papilionacea*.

9.9.2.2.- Restricción del desbroce y protecciones específicas de vegetación

El jalonamiento de la zona de ocupación, tal y como queda reflejado en el punto anterior, deberá asegurar el desbroce exclusivo de la superficie de afección estricta de la infraestructura, sin que éste se extienda fuera de los límites perimetrales de la obra.

En relación a las medidas dirigidas a la protección del arbolado, se destacan las siguientes:

- Se marcarán los ejemplares arbóreos que deban ser cortados durante el desbroce, evitando aquellos que no estén debidamente justificados 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; a una altura no inferior a tres metros desde el suelo, con tablonos protectores metálicos o de goma, en todo su perímetro, a fin de evitar que la maquinaria que interviene en la obra les produzca daños. Las características de los protectores de arbolado serán variables en función del ejemplar a proteger.
- Estas protecciones deben colocarse sin perjudicar al árbol. De forma particular, no deben clavarse grapas, clavos o similares al árbol.
- Las protecciones de troncos no deben clavarse sobre los comienzos de las raíces en la base del árbol, ya que las dañarían.
- Las ramas inferiores, si cuelgan y dificultan los trabajos, deberán atarse en alto, si es posible, o bien requerir la presencia de un responsable en obra para que determine la forma de eliminarlas correctamente.
- En el caso de que algún árbol quede afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas, y protegido el corte con antisépticos, en época de actividad vegetativa.
- No se deberá utilizar el árbol como punto de anclaje de ningún material de obra.
- No deberá amontonarse junto al árbol ningún material de obra, herramienta o escombros.
- Se debe asegurar la permeabilidad de los terraplenes 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.
- Cuando en una excavación resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado de la zanja deberá realizarse en un plazo no superior a tres días desde su

apertura, procediendo a continuación al riego de la misma, para facilitar el nuevo crecimiento de raíces.

- Los cortes que ineludiblemente deban realizarse sobre las raíces deberán ejecutarse con herramientas cortantes, dejando el corte perfectamente limpio.
- Si los grosores de las raíces superan los 5 cm de diámetro, deberán tratarse con productos cicatrizantes y fungicidas.
- A ser posible, se respetarán las raíces de anclaje, descubriéndolas a mano.
- En caso de realizar zanjas próximas a arbolado de gran porte, se exigirá su entutoramiento previo, a fin de evitar un posible peligro de vuelco.
- Si ello es posible, se elegirá, para la ejecución de las excavaciones, la época de reposo vegetativo.
- Durante el periodo vegetativo, en caso de agotamiento del nivel freático, debido a construcciones que tarden más de tres semanas en ser cerradas, habrán de regarse los árboles, al menos, con una frecuencia semanal. En estos casos se aplicarán productos de protección a la transpiración (antitranspirantes), para aumentar la resistencia de los árboles.

9.9.2.3.- Buenas prácticas relativas a la protección de la vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra

En general, 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 cerca de zonas de vegetación
- 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 serán de aplicación a toda la zona de ocupación.

9.9.2.4.- Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios

El plan de prevención y extinción de incendios será desarrollado por el plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras.

Durante la construcción de las obras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces y soldaduras. En cualquier caso, el plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

9.9.2.5.- Medidas destinadas a minimizar la propagación de especies invasoras

En el ámbito de estudio, en el entorno del emplazamiento, no aparecen poblaciones significativas de especies vegetales invasoras. En el caso de que durante la ejecución de las obras se detecte presencia de estas especies, se adoptarán medidas para garantizar que no se favorece la dispersión y proliferación de especies invasoras, generando una infraestructura más integrada con el medio. Para ello, se evitará realizar las tareas de desbroce durante el periodo de floración y maduración, en los que resulta más probable la propagación de semillas. Asimismo, durante la ejecución de las labores de restauración de la cubierta vegetal de las superficies generadas por la infraestructura, se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar la aparición y el asentamiento de especies vegetales alóctonas. Así, se evitará utilizar la tierra vegetal en la se localicen semillas, propágulos y/o partes de estas especies con capacidad de arraigo y desarrollo, en las tareas de revegetación.

9.9.2.6.- Erradicación de especies invasoras

Se realizará un seguimiento de los terrenos removidos y de las revegetaciones realizadas para detectar la aparición de especies invasoras y proceder a su

erradicación. Estas medidas también se harán efectivas en aquellas zonas en las que, al realizar movimientos de tierras, se detecte la presencia de especies invasoras.

9.9.3.- Fase de explotación

9.9.3.1.- *Plan de prevención y extinción de incendios*

En su caso, antes del inicio de la fase de explotación se revisará el plan de prevención y extinción de incendios, y se comenzará a aplicar la parte correspondiente a la fase funcionamiento de la línea ferroviaria.

9.9.3.2.- *Seguimiento de las tareas de revegetación*

Durante los 3 años siguientes a la puesta en explotación de la infraestructura se realizará un seguimiento del estado de las nuevas superficies generadas. Se detectará la presencia de especies invasoras en estas superficies y se realizará un tratamiento fitosanitario que las elimine si esto fuese necesario.

9.9.3.3.- *Erradicación de especies invasoras*

Al igual que en la fase de construcción, se realizará un seguimiento de los terrenos removidos y de las revegetaciones realizadas para detectar la aparición de especies invasoras y proceder a su erradicación.

Los métodos de control necesarios para erradicar las especies invasoras podrán ser mecánicos (desbroce y roturación), químicos (mediante la aplicación de herbicidas), o combinados, y esto dependerá de las características del medio en el que se asiente la planta y de su desarrollo. En este sentido, la proximidad al agua será un factor limitante a la hora de utilizar herbicidas.

9.9.3.4.- *Sanidad forestal*

La viabilidad de las masas forestales depende en gran medida de su estado de salud y por tanto de su resistencia frente a los múltiples agentes nocivos que amenazan a las especies arbóreas. Una plaga es toda alteración de un cultivo o masa forestal producida por organismos del reino animal como vertebrados, nemátodos y sobre todo

insectos, que producen daños y pérdidas apreciables de producción y calidad. Por lo general son de fácil identificación y tratamiento. Una enfermedad es la alteración del cultivo o masa forestal producida por hongos, bacterias y virus que causan daños y perturbaciones en el metabolismo de las plantas. Suelen ser en cambio de difícil determinación y control. Asimismo, las causas determinantes de las enfermedades son de dos tipos: abióticas y bióticas. Las enfermedades abióticas o fisiológicas son las originadas por causas meteorológicas o condiciones desfavorables del suelo o la atmósfera que pueden desencadenar la aparición de otras enfermedades o plagas.

Con el fin de eliminar los riesgos de propagación de plagas y enfermedades forestales, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas y correctoras durante las fases de ejecución y explotación de la infraestructura, además de las medidas de seguridad que exige la normativa sectorial vigente

Todas las semillas y plantas a emplear en la obra deben contar con pasaporte fitosanitario y certificado de su perfecto estado de salud emitido por el vivero de origen, siendo inaceptable la implantación de material vegetal con plagas, enfermedades o síntomas de haberlas padecido. Para verificar el mantenimiento del buen estado fitosanitario, se llevará a cabo su control durante todo el periodo de garantía, que tendrá como objeto asegurar la prosperidad de los vegetales implantados a la vez que impedir la proliferación de plagas o enfermedades.

El control fitosanitario consistirá en una analítica del material vegetal, en el caso en el que se detecten sintomatologías que indiquen algún tipo de patogenia. Para ello, se tomarán muestras que deberán enviarse a laboratorio, donde se procederá al análisis mediante lupa binocular de los tejidos que aparentemente presenten algún tipo de anomalía (presencia de cuerpos de fructificación de hongos, decoloraciones, crecimientos anómalos, etc.). En caso de sospecharse que la anomalía pueda deberse a una enfermedad fúngica, se llevará a cabo la incubación de las muestras, por cualquiera de los métodos específicos al efecto dependiendo del agente patógeno que se sospeche que esté presente en la muestra (PDA, Komada, cámara húmeda, etc.). Las condiciones de temperatura y humedad deberán ser las óptimas para el desarrollo de los agentes causantes.

En caso de no encontrarse ningún indicio de agente patógeno, se realizará un estudio de la posible incidencia de agentes parásitos (insectos, nematodos, ácaros, etc.).

Una vez se obtenga el diagnóstico, y nunca antes, se seleccionará el tratamiento fitosanitario a emplear. Si se optase por un tratamiento químico, éste será en todo caso de tipo sistémico, evitando espolvoreos o fumigaciones que pudieran afectar negativamente al ecosistema circundante. En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en la normativa de aplicación en materia de sanidad forestal, tanto nacional como autonómica.

9.10.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y LA REDUCCIÓN DEL EFECTO BARRERA

9.10.1.- Fase de diseño

Durante el diseño técnico del presente Estudio Informativo se han incluido aquellos pasos de fauna que han resultado necesarios para asegurar la permeabilidad de la infraestructura, de acuerdo con las Prescripciones Técnicas del MITERD relativas a su diseño, y dando prioridad a aquellas zonas que aseguran la conectividad ecológica en el territorio. Se han realizado algunas adaptaciones sobre estructuras diseñadas con el fin de que la fauna pueda utilizarlas para sus desplazamientos, se han incluido en las tablas de medidas relativas a la permeabilidad faunística del apartado “Medidas para la disminución del efecto barrera”.

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio Informativo objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental incluirán, en el pliego de prescripciones técnicas y en presupuesto, las medidas que se recogen a continuación, para su ejecución.

Sin perjuicio de las medidas que se indican seguidamente y tomando las mismas como requisitos mínimos, durante la redacción de los proyectos constructivos correspondientes, deberá analizarse con mayor detalle el efecto sinérgico de la línea de alta velocidad con las infraestructuras adyacentes, de manera que los pasos permeables de fauna previstos dispongan de continuidad con las estructuras de permeabilización ya existentes.

9.10.2.- Fase de construcción

9.10.2.1.- Control de la superficie de ocupación

Se llevará a cabo el control de la superficie de ocupación, con objeto de minimizar la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats faunísticos.

Durante las operaciones de replanteo y balizamiento de todas las zonas de obras, se llevará a cabo la delimitación de las zonas sometidas a actividad, de forma que sólo se ocupen los terrenos estrictamente necesarios.

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación, incluyendo las zonas de instalaciones auxiliares, zonas de préstamo y zonas de vertederos, así como los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El jalonamiento deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra, y ser retirado una vez finalice la misma. El personal y la maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por el jalonamiento, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad del control y cumplimiento de esta prescripción. De igual manera, el contratista deberá asegurar que ha instalado la señalización necesaria con objeto de impedir el acceso de personal y vehículos ajenos a las obras.

9.10.2.2.- Medidas para la disminución del efecto barrera

La disminución del efecto barrera se basa en la permeabilización de la línea ferroviaria mediante la construcción de pasos exclusivos para la fauna y la adecuación de estructuras transversales dedicadas a otras funciones (drenajes, principalmente) para que puedan ser utilizadas por la fauna.

Sobre esta materia deben considerarse las medidas recogidas en las “Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales” (Ministerio de

Medio Ambiente, 2015). Dicha publicación concreta y describe en fichas 20 medidas individuales a desarrollar, que son las siguientes:

- Ecoductos y pasos de fauna
 - Ecoducto
 - Paso superior específico para la fauna
 - Paso superior multifuncional
 - Paso entre árboles
 - Viaducto adaptado
 - Paso inferior específico para grandes mamíferos
 - Paso inferior multifuncional
 - Paso inferior específico para pequeños vertebrados
 - Drenaje adaptado para animales terrestres
 - Drenaje adaptado para peces
 - Pasos para anfibios
 - Acondicionamiento de los accesos a los pasos
- Medidas destinadas a aumentar la seguridad vial y reducir la mortalidad de fauna
 - Vallados perimetrales para grandes mamíferos
 - Vallados perimetrales para pequeños vertebrados
 - Sistemas de escape en tramos con vallado perimetral
 - Gestión de la vegetación de las márgenes

- Refuerzo de la señalización de advertencia
- Dispositivos disuasorios
- Señalización de pantallas transparentes para evitar la colisión de aves
- Adaptación de arquetas, cunetas y otros elementos que puedan causar mortalidad de fauna

En primer lugar, se recogen los tipos de medidas que pueden ser aplicadas dirigidas por un lado a facilitar conexiones para el paso de fauna y, por otro, a aumentar la seguridad vial y reducir la mortalidad de fauna, las cuales se indican en la siguiente tabla:

Tabla 43 Tipos de medidas a aplicar para reducir los impactos de las infraestructuras viarias sobre la fauna

Objetivo: facilitar conexiones para el paso de fauna		Objetivo: aumentar la seguridad vial y reducir la mortalidad de fauna		
Pasos superiores	Pasos inferiores	Medidas específicas	Adaptación del hábitat	Adaptación de la infraestructura
<ul style="list-style-type: none"> • Ecoductos • Pasos superiores específicos para la fauna • Pasos superiores multifuncionales • Pasos entre árboles 	<ul style="list-style-type: none"> • Viaductos • Pasos inferiores específicos para grandes mamíferos • Pasos inferiores multifuncionales • Pasos inferiores específicos para pequeños vertebrados • Drenajes adaptados para animales terrestres • Drenajes adaptados para peces • Pasos para anfibios 	<ul style="list-style-type: none"> • Vallados perimetrales • Sistemas de escape en tramos con vallado perimetral • Refuerzo de la señalización de advertencia • Dispositivos disuasorios 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la vegetación de las márgenes 	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización de pantallas transparentes para evitar la colisión de aves • Adaptación de arquetas, sifones, cunetas y bordillos

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2015.

La ubicación de los puntos de la infraestructura en los que se requiere la implantación de pasos de fauna ha de evaluarse en función de tres factores que tratan de delimitar los tramos en los que los desplazamientos de fauna se solapan con los ejes viarios, y

que son: la identificación de los hábitats de interés para los grupos de fauna considerados de atención especial, la identificación de los sectores del territorio de interés para la conectividad ecológica (en concreto, para los desplazamientos de fauna), y la identificación de tramos conflictivos en los que se produzca (o pueda producir) un alto índice de mortalidad de fauna.

La permeabilidad de las infraestructuras ha de garantizarse no sólo en tramos que afecten a hábitats de alto interés para la conservación, sino en todo tipo de hábitats naturales, e incluso en aquéllos transformados con presencia de fauna, si bien la intensidad de las actuaciones será distinta según el interés de los hábitats afectados. En la siguiente tabla se muestran los requerimientos considerados como mínimos para garantizar esta permeabilidad; así, se recogen las densidades mínimas de pasos de fauna para distintos grupos de referencia a considerar en infraestructuras de transporte, si bien dichas densidades se consideran orientativas, y la ubicación concreta de los pasos se deberá adaptar en cada proyecto.

Tabla 44 Densidades mínimas de pasos de fauna para distintos grupos de referencia

Tipologías de hábitats interceptados	Densidades mínimas de pasos de fauna para distintos grupos de referencia	
	Pasos adecuados para grandes mamíferos	Pasos adecuados para pequeños vertebrados
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/km	1 paso/500 m
En el resto de hábitats transformados por actividades por actividades humanas (incluido zonas agrícolas)	1 paso/3 km	1 paso/km

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2015.

No obstante, en estos requerimientos mínimos se prioriza la adaptación de la ubicación de las estructuras de paso a los puntos que coinciden con rutas de desplazamiento habitual de fauna y zonas de interés para la dispersión de fauna.

Los pasos de fauna deben cumplir unas dimensiones mínimas para asegurar su efectividad, las cuales figuran en las siguientes tablas, indicándose también las dimensiones recomendadas, que incrementan dicha efectividad. En las siguientes tablas se recogen estas dimensiones mínimas y recomendadas:

Tabla 45 Dimensiones de pasos de fauna superiores a la vía

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia	Dimensiones del paso	
			Mínimas	Recomendadas
Ecoducto	Específico para la fauna	TODOS (excepto anfibios y especies acuáticas)	- A: 80 m.	---
Paso superior específico para la fauna	Específico para la fauna	GRANDES MAMÍFEROS	- A: 20 m. - A/L > 0,8 m.	- A: 40-50 m.
Paso superior multifuncio-nal	Mixto Paso de fauna + camino o vía pecuaria	GRANDES MAMÍFEROS	- A: 10 m. - A/L > 0,8 m.	- A: 20-50 m.
Paso entre árboles	Específico para la fauna	Mamíferos arborícolas (ardilla)	---	---

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2015.

A: anchura; L: longitud.

Tabla 46 Dimensiones de pasos de fauna inferiores a la vía

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia	Dimensiones del paso	
			Mínima (A x H)	Recomendadas (A x H)
Viaducto	Multifuncional	TODOS	---	---
Paso inferior específico para grandes mamíferos	Específico para la fauna	GRANDES MAMÍFEROS	Jabalí y corzo: 7 x 3,5 m Índice Apertura > 0,75	15 x 3,5 m.
			Ciervo: 12 x 3,5 m Índice Apertura > 1,5	
Paso inferior multifuncio-nal	Mixto Paso de fauna + camino, vía pecuaria drenaje	GRANDES MAMÍFEROS	Jabalí y corzo: 7 x 3,5 m Índice Apertura > 0,75	15 x 3,5 m.
			Ciervo: 12 x 3,5 m Índice Apertura > 1,5	
Paso inferior específico para pequeños vertebrados	Específico para la fauna	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	2 x 2 m	---
Drenaje adaptado para animales terrestres	Mixto Paso de fauna + drenaje	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	2 x 2 m	---
Drenaje adaptado para peces	Mixto Paso de fauna + drenaje	PECES	---	---
Paso para anfibios	Específico para la fauna	ANFIBIOS	Longitud (m) < 20 m 20-30	30-40 40-50
			Sección A x H (m) 1x0,75 1,5x1	1,75x1,25 2x1,5
			Diámetro (m) Ø 1 Ø 1,4	Ø 1,6 Ø 2

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2015.

A: anchura; H: altura; L: longitud; Índice de apertura: (A x H)/L

Para favorecer la permeabilidad de la infraestructura y minimizar su efecto barrera se deberá realizar un adecuado diseño de las obras de drenaje transversal para permitir el paso de vertebrados terrestres a través de ellos y reducir su mortalidad, sin que por ello pierdan su funcionalidad original. Adicionalmente se deberán implantar otras estructuras. El Proyecto incluye diversos elementos destinados a favorecer el drenaje de las aguas a ambos lados de la infraestructura, así como a permitir la comunicación viaria transversalmente a la misma. Dichos elementos, adecuadamente acondicionados, tienen también función como pasos de fauna.

A continuación, se exponen brevemente los requisitos para la adecuación de las diferentes estructuras para permitir el paso de fauna:

- Adaptación de Obras de Drenaje Transversal

En todas las ODT a adaptar como paso de fauna y dada la presencia de visón europeo y nutria en el área de estudio, se deberán construir pasarelas secas. Estos drenajes deberán ser determinados exactamente en el correspondiente Anejo de Integración Ambiental del proyecto constructivo que desarrolle este Estudio Informativo. En caso de que técnicamente las pasarelas de obra (hormigón o estructura similar) no puedan colocarse en algún drenaje, se puede instalar una plataforma elevada de madera tratada. La longitud de dichas pasarelas deberá sobrepasar la longitud de la estructura a permeabilizar.

- Adaptación de los pasos superiores

Para la adaptación de los pasos superiores de reposición de caminos como pasos de fauna, será necesaria la instalación de pantallas opacas (madera tratada, hormigón tintado o metal) para evitar el deslumbramiento de las especies faunísticas provocado por los vehículos. Las pantallas deben tener continuidad con el cerramiento perimetral de la vía y una altura mínima de 2 m. Se recomienda dejar un espacio entre el cerramiento y la pantalla para poder realizar labores de mantenimiento. Además, se van a realizar revegetaciones con especies autóctonas y características del entorno en las inmediaciones de las pantallas para conducir a la fauna.

- Adaptación de los pasos inferiores

Para la adaptación de los pasos inferiores de reposición de caminos, si la calzada está pavimentada será necesario dejar franjas laterales de 1 m de ancho recubiertas con sustrato natural. En los accesos al paso inferior se realizarán revegetaciones y se instalará el cerramiento perimetral de manera que conduzca a la fauna hacia el paso. No se instalarán bordillos u otros elementos de separación entre las zonas destinadas a circulación de vehículos y el paso de fauna.

9.10.2.3.- Pantallas anticolidión

El trazado planteado en los cruces con las principales corrientes fluviales presenta tramos en viaducto dentro de zonas en las que se han detectado potenciales corredores para la avifauna. Por lo tanto, se considera necesaria la incorporación de pantallas con sistemas anticolidión para aves, o bien postes exentos, en algunos tramos. Es decir, si no existiesen pantallas opacas fonoabsorbentes en los viaductos indicados, deberán instalarse postes exentos con las características mínimas que se detallan a continuación:

- Altura: 5-6 m.
- Separación de los postes: 2 m.

El modelo de pantalla propuesta tiene 5 m de altura, un diámetro de postes metálicos de 15 cm y una separación entre postes de 2 m. Es una solución ligera, sencilla y fácil de instalar y de reponer. El impacto visual generado es menor que el de una pantalla opaca. Sin embargo, el color de estos cilindros ha de estar lo suficientemente contrastado con el entorno, como para que la avifauna los perciba con bastante claridad para interpretarlos como un obstáculo continuo y eleve su vuelo.

Con el fin de incrementar la efectividad anticolidión de esta medida, se propone estudiar la posibilidad de que los postes se distribuyan contrapareados a ambos lados, para de esta forma, con el mismo número de postes, conseguir una mayor visibilidad del obstáculo.

No obstante, si en fases posteriores se detectase la necesidad de incorporación de estas medidas a algún tramo extra, éstas deberán ser contempladas en los proyectos constructivos correspondientes.

9.10.2.4.- Medidas para la reducción del riesgo de muerte por colisión

El cerramiento longitudinal de la nueva infraestructura será continuo y efectivo para limitar el paso de fauna al interior de la vía, evitando la presencia de zonas abiertas o descubiertas, mediante su instalación también sobre los elementos de drenaje y pasos. Será realizado con vallas metálicas con las siguientes características:

- La luz estándar de malla será de 2 x 2 cm
- El cerramiento irá fuertemente sustentado para evitar derribos por parte de los animales.
- El cerramiento ha de encaminar a los animales hacia los pasos superiores y ODT adaptadas para la fauna.
- El cerramiento deberá ir enterrado un mínimo de 20 cm.
- La separación entre los postes de la valla debe ser como máximo de 2 m y alcanzar una altura de 2 m.

Se deberán poner chapas señalizadoras anticolidión, que se situarán en zonas de terraplenes, o en las que el ferrocarril se encuentre a nivel del terreno.

Se trata de una medida relativamente sencilla y barata, consistente en aprovechar el cerramiento perimetral de la plataforma para que, señalizándolo adecuadamente, obligue a la avifauna a esquivarlo, elevando el vuelo. Esta medida puede ser útil cuando el trazado discurre en trincheras de 4-5 metros de profundidad, altura que, al sumarse a los 2 m del cerramiento, favorece que el ave cruce la plataforma al menos a unos 6-7 m de altura, evitando así el choque con los vehículos. Esta medida se lleva a cabo mediante la colocación de diversas chapas metálicas en el cerramiento, de unas dimensiones orientativas de 45 x 30 cm, disponiéndose 5 chapas entre cada 2 postes de tensión, distanciados 3,5 metros. Estas 5 chapas se colocarían en la mitad

superior del cerramiento, a partir de 1 metro de altura, en dos filas alternas, ubicándose 2 de las chapas en una fila inferior (a una altura media próxima a los 120 cm) y otras 3 chapas en una fila superior (a una altura próxima a los 170 cm).

Adicionalmente, se deberán llevar a cabo los siguientes refuerzos del cerramiento para grupos faunísticos específicos:

Adaptación del cerramiento perimetral de la infraestructura para anfibios

De acuerdo con las Prescripciones técnicas del MITECO, la efectividad de los pasos de fauna destinados a este grupo depende de una adecuada estructura guía para conducir sus desplazamientos hasta los pasos de fauna y evitar su acceso a la vía.

La valla, de hormigón, madera tratada u otro material opaco, tiene que tener 60 cm de altura mínima, dada la capacidad para trepar de esta especie. En las inmediaciones de los pasos para anfibios no se aplicarán los cerramientos de malla convencionales. El cerramiento irá perfectamente ajustado al terreno, sin dejar huecos. Son preferibles las vallas verticales que no presenten ángulos. La estructura guía se situará preferiblemente en la base de los terraplenes.

Adaptación del cerramiento para la nutria y el visón

En las inmediaciones de las obras de drenaje transversal, se instalará un cerramiento perimetral específico para evitar el acceso a la vía de las especies semiacuáticas presentes en el ámbito de estudio: el visón europeo (*Mustela lutreola*) y la nutria (*Lutra lutra*). Se recomienda el uso de una malla de refuerzo electrosoldada de 1 metro de altura mínimo, y el extremo terminal formando un ángulo de 45° hacia el exterior de la vía, para impedir que los animales trepen por la valla.

Adicionalmente y, en cualquier caso, el cerramiento deberá incorporar algún tipo de estructura de escape para los animales que accidentalmente hayan accedido a la vía. Estas vías de escape serán unidireccionales, se ubicarán próximas a los pasos de fauna, en tramos de fácil acceso a la vía (cambios de talud, terraplenes más bajos) y en ambas márgenes de la línea.

9.10.2.5.- *Medidas para reducir el riesgo de muerte por electrocución*

Se considera necesaria la instalación de dispositivos de señalización en el cable superior del tendido de la línea aérea de contacto, a ambos lados de la vía, mediante dispositivos tales como espirales y esferas anticolidión, placas colgantes anticolidión, cintas y bandas, etc. La señalización de la catenaria evitará la colisión de aves rapaces y anátidas. Los dispositivos de señalización del tendido eléctrico se instalarán en aquellos lugares con mayor riqueza de especies, o que discurran por potenciales corredores faunísticos o en espacios protegidos.

Asimismo, se considerarán las siguientes adaptaciones de las líneas eléctricas:

- Adecuación de la línea eléctrica mediante el trenzado de cables o su aislamiento, al menos en las proximidades de los apoyos.
- Diseño de los apoyos evitando que los puentes, seccionadores, fusibles, transformadores exteriores (en su caso), derivaciones y finales de línea, tengan los elementos de tensión por encima de las crucetas o semicrucetas.
- Las cadenas de aisladores se dispondrán en suspensión.
- No deben existir los puentes flojos por encima de las crucetas.
- Aislamiento de los puentes de unión entre elementos de tensión en las proximidades de los apoyos.
- Instalación de soportes al tresbolillo o de bóveda, diseñándose siempre las crucetas y semicrucetas de forma que se dificulte el posado de las aves sobre los puntos de enganche de las cadenas de aisladores.

9.10.2.6.- *Medidas para la adaptación de obras de drenaje longitudinales y otras estructuras*

Se diseñarán las arquetas, cunetas y areneros para evitar que se conviertan en trampas para pequeños vertebrados (mamíferos, anfibios y reptiles). Una medida

adecuada es construir las cunetas en forma de V, y muy tendidas hacia el lado terrizo, para facilitar la salida de anfibios y reptiles.

9.10.2.7.- *Dispositivos de escape*

Para facilitar la salida de la vía de los animales que pudieran burlar el cerramiento, se dispondrán vías de escape unidireccionales.

Dichas vías de escape consistirán en rampas de escape para grandes mamíferos. Se ubicarán principalmente en zonas de cambios de talud, o en las que no existan grandes terraplenes. Las tierras que lo conforman deberán estar bien estabilizadas mediante siembra vegetal o malla verde semillada, para evitar que, si llueve de forma copiosa, el agua arrastre la tierra que la forma perdiendo toda la utilidad.

Se propone la localización de los sistemas de escape en las inmediaciones de obras de drenaje transversal y pasos de fauna, en los que se concentrarían la mayor parte de vertebrados terrestres. La distancia entre dispositivos será de, como mucho, 1 km entre dos consecutivos, tratando de establecer una distancia media de unos 750 m, para evitar que la fauna discurra largos trayectos por el interior de la línea ferroviaria.

En fases posteriores se ajustarán las medidas propuestas, introduciendo los cambios que fuesen necesarios.

9.10.2.8.- *Medidas protectoras para quirópteros*

Medidas protectoras en corredores forestales y fluviales

La principal problemática que plantean estas zonas es que el vuelo de las especies presentes en ellas responde a un patrón errático de vuelo y a una altura muy baja. Por lo tanto, las medidas a implementar estarán destinadas a conseguir que el vuelo de este grupo pase por debajo de la infraestructura.

En el caso de los corredores que discurren en viaducto, se debe asegurar la continuidad vegetal a su paso. Se considera necesaria la plantación de las especies arbóreas y arbustivas autóctonas presentes en la orla vegetal de esa comunidad de ribera, que den continuidad al bosque de ribera existente, para garantizar así que el

paso de los quirópteros se produzca por debajo del viaducto, y no atraviesan la plataforma, con el riesgo de colisión que eso supondría.

Además, hay que asegurar que 20 metros aguas arriba y 20 metros aguas abajo de los citados viaductos, las copas de los árboles no sobrepasan en altura la rasante de la plataforma, ya que las ramas salientes podrían funcionar como “guías” de vuelo para los quirópteros.

Para minimizar la posibilidad de colisión en zonas de terraplén, en los drenajes transversales y pasos inferiores adaptados para el resto de grupos de fauna, se buscará que las plantaciones de los emboquilles sean lo suficientemente densas y continuas como para asegurar su función guía hacia ellos. Además, se eliminará o minimizará la iluminación en estas zonas.

Medidas protectoras en medios abiertos y zonas urbanas

El riesgo de colisión en estas zonas es bajo, teniendo en cuenta los patrones de vuelo de las especies que los utilizan. Pese a ello se plantean las siguientes medidas protectoras que aseguren en la medida de lo posible que no se creen puntos de conflicto en estos tramos del trazado.

- Medidas en medios abiertos

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la problemática principal en estas zonas reside en que se puedan generar zonas de atracción de quirópteros, por ser atractivas para la caza, o bien porque la plataforma discorra en terraplén y pese a la altura de vuelo sobre las zonas agrícolas, pueda interceptar estos tramos elevados.

Para la primera tipología, la generación de focos de atracción, éstos estarían vinculados a la generación de áreas de caza, por generar puntos de atracción de presas. Este tipo de áreas, en general, responden a dos focos de atracción, por un lado la existencia de masas de agua, especialmente las estancadas que supongan una zona de cría de insectos. Para mitigar estos puntos de atracción se tratará de eliminar todas las zonas de embalsamiento de aguas que se puedan generar durante los movimientos de tierras durante la fase de obra del proyecto.

El segundo tipo de foco de atracción típico para quirópteros es el generado por la iluminación artificial. Durante la ejecución de las obras, se priorizará una iluminación con un bajo componente de UV, ya que esta es la que atrae en mayor medida a los insectos.

- Medidas en zonas urbanas

Las medidas en estas zonas son equivalentes a las anteriores. La iluminación artificial del alumbrado urbano supone un importante foco de atracción para los insectos y por lo tanto para los quirópteros. Se debe evitar, por lo tanto, alumbrado con un alto componente UV en las inmediaciones del trazado, para alejar en la medida de lo posible las zonas de campeo de la infraestructura. Para el control del UV emitido, existe la posibilidad de dotar a las farolas de filtros UV, colocándolos en aquellas más cercanas al trazado.

9.10.2.9.- Medidas de protección de la fauna acuática

Durante la construcción de la infraestructura y ante la potencial presencia de especies de mamíferos (visón europeo y nutria), debe extremarse la precaución para mantener en todo momento los cauces fluviales en su estado original, manteniendo la calidad de sus aguas y su vegetación de ribera. Debe evitarse, en la medida de lo posible, la circulación fuera de la plataforma ferroviaria. En caso de que sea indispensable la utilización de la red de caminos, se deben seleccionar aquellos que menos afecciones potenciales puedan presentar sobre el medio hidrológico. Para evitar el arrastre de arena y otros materiales al interior de las masas de agua, se instalarán barreras de sedimentos en todos los cauces y lagunas que potencialmente puedan presentar individuos de las especies sensibles. Se instalarán balas de paja y láminas filtrantes para tal fin.

9.10.2.10.- Control de vertidos

Los vertidos de sustancias contaminantes o de sólidos a los cauces, sean o no accidentales, pueden afectar a las especies faunísticas presentes en los mismos. Por ello, son de aplicación, también para la protección de la fauna, todas las medidas

indicadas a este respecto en los apartados “Medidas para la protección y conservación de los suelos” y “Medidas para la protección de la hidrología y la hidrogeología”.

9.10.2.11.- *Prospección faunística*

Con anterioridad al inicio de las obras se llevará a cabo una batida de fauna o prospección faunística, con el fin de detectar la presencia de especies protegidas. En el caso de localizar algún individuo, se contactará de inmediato con los agentes medioambientales del Gobierno de Navarra, para que se hagan responsables de los individuos localizados. En ningún caso se manipulará o trasladará a los ejemplares sin la autorización del órgano ambiental.

En coordinación con la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, se realizará un inventario de las poblaciones de galápago europeo en el entorno de los viaductos de la zona de entre-ríos del Elorz y el Arga, que irá incluido en el proyecto de construcción y cuyas conclusiones propongan actuaciones concretas dirigidas a garantizar la adecuada protección de dicha especie. Se realizará también un estudio en el Arga y el Elorz sobre la presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*). Ambos estudios deberán incorporar un programa de actuación compatible con el plan de obra, redactado en coordinación con el citado organismo, en el que se consideren las medidas a adoptar (preventivas, correctoras y compensatorias), incluyendo también un seguimiento durante las obras en la zona por un experto en fauna y previendo, en el caso del galápago europeo si fuera necesario, el rescate de individuos de dicha especie. Sin menoscabo de las conclusiones de los estudios exigidos, no se realizarán trabajos nocturnos en la zona y se prestará especial atención a la revegetación del área afectada bajo el viaducto y su entorno.

9.10.2.12.- *Restricciones temporales*

Con objeto de minimizar la afección sobre las especies más amenazadas que habitan en el ámbito de estudio, especies ligadas al medio acuático principalmente, las actividades de obra en el entorno de las zonas fluviales, se restringirán temporalmente. Será conveniente que las actividades más ruidosas se inicien con anterioridad al período reproductor, ya que así la fauna abandonará el área afectada

antes de iniciarse el mismo, pudiendo reproducirse en lugares no afectados por las obras.

En este sentido, se prestará especial atención a los tramos en los que se atraviesan zonas de presencia de visón europeo y nutria, en las que durante su periodo de cortejo y cría, estará terminantemente prohibida cualquier actividad de obra en la zona. Para el visón europeo dicho periodo abarca los meses de febrero a junio, ambos incluidos. Para el caso de la nutria, que se distribuye por los mismos cauces que el visón europeo, su periodo reproductor abarca todo el año, por lo que se respetarán las restricciones impuestas para el visón y además se realizará una batida de fauna previa al inicio de la obra.

9.11.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

En el entorno del proyecto no figuran espacios naturales protegidos como tal, siendo los ambientes fluviales los enclaves de mayor valor natural. Con objeto de evitar, minimizar, o en su caso, corregir los impactos potenciales sobre estos espacios de interés derivados de la ejecución del proyecto, se han desarrollado las medidas preventivas y correctoras que se presentan a continuación. Se trata de medidas generales planteadas para proteger al conjunto de la obra, pero que serán de especial aplicación para garantizar la conservación de los hábitats y especies de mayor relevancia en el ámbito de estudio.

9.11.1.- Fase de diseño

Una de las medidas protectoras más importantes es la programación espacial de las actuaciones de la obra, de forma que se evite la afección a aquellos elementos de mayor valor ambiental del entorno que no se vayan a ver alterados directamente por los elementos a construir. Se trata por tanto de evitar que una ejecución agresiva de las obras conlleve la destrucción innecesaria de valores ambientales notables. Ésta constituye una medida genérica de protección ambiental encaminada a minimizar el impacto global de las obras. Puesto que lo que se pretende es proteger los recursos de mayor valor, se incluye en el presente Estudio de Impacto Ambiental una primera

clasificación del territorio, estableciéndose las limitaciones a imponer en materia de ocupación del espacio durante la realización de las obras, cartografiando lo que se consideran “zonas de exclusión” que responden a las áreas que albergan algún tipo de protección o interés ambiental.

9.11.2.- Fase de construcción

9.11.2.1.- *Medidas específicas de protección de la calidad del aire*

- 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 espacios más sensibles.
- Reducción de la actividad que genere polvo durante los días con fuertes vientos en las proximidades de los espacios más sensibles.
- Reducir la velocidad de circulación de los vehículos en la zona de actuación, y limitar el paso de los mismos.
- Cubrimiento de la carga de los camiones que transporten materiales térreos.
- Retirada de las pistas del material formado por acumulación de polvo.

9.11.2.2.- *Medidas específicas sobre los suelos y la geomorfología*

- Cerramiento temporal rígido para la delimitación de las obras en el entorno de los espacios más sensibles.
- Evitar la apertura de nuevos caminos de acceso próximos a los espacios o sobre la superficie de los espacios más sensibles.
- Realización de un Programa Ambiental de Gestión de Residuos.
- Recogida, acopio, mantenimiento y extendido del suelo vegetal, que se empleará en las labores de restauración.

- Impermeabilización y preparación del terreno en zonas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria.
- Balsas de decantación y separación de aceites y grasas.

9.11.2.3.- *Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas*

- Barreras de retención de sedimentos.
- Impermeabilización del terreno en parques de maquinaria.
- Plan de gestión de residuos de aplicación en el conjunto de la obra, y en particular en las zonas de instalaciones auxiliares.
- Mantenimiento y limpieza de estructuras, y adecuado control de la escorrentía.
- Ubicación de los vertederos fuera de los cauces.
- Instalaciones auxiliares de obra y parque de maquinaria, alejados de los cauces.
- Control riguroso del manejo de hormigoneras.
- Evitar el tránsito de camiones y maquinarias por los cauces.
- Control sobre las actuaciones de cambios de aceite o vertidos.

9.11.2.4.- *Medidas específicas sobre la vegetación*

- Evitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera que puedan precipitar en la vegetación.
- El jalonado del límite de obra incluirá el marcado individual del arbolado con numeración correlativa sobre la última fila de pies a respetar, para controlar y evitar el arranque o dañado de éstos.

9.11.2.5.- *Medidas específicas sobre la fauna de interés*

- Realización de batidas de fauna para determinar la presencia real de las especies estimadas como probables.
- Limitación al cronograma de obras. Se paralizarán las obras durante la época de reproducción de las especies probables en las zonas de estudio y cuya presencia se haya confirmado en las batidas de fauna.
- Protección de la calidad sonora.
- Diseño en proyecto constructivo de medidas correctoras y compensatorias para garantizar la preservación de los valores naturales protegidos, de acuerdo con lo establecido la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Control y erradicación de ejemplares especies exóticas presentes.

9.12.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

9.12.1.- Fase de diseño

9.12.1.1.- *Prospección arqueológica intensiva*

Durante la redacción del Estudio Informativo, el trabajo arqueológico ha consistido en la realización de prospecciones arqueológicas de carácter superficial, 50 metros a cada lado del eje de los trazados, para la identificación y registro de los elementos de carácter arqueológico, etnográfico y arquitectónico en el entorno más inmediato de las obras de referencia.

Durante la redacción de los proyectos de construcción, deberá realizarse una prospección arqueológica superficial de las zonas de préstamo y vertedero que finalmente se seleccionen, con el fin de localizar elementos no inventariados hasta el momento que pudieran hacer descartar estas zonas.

En coordinación con la Dirección General de Cultura del Gobierno de Navarra, se realizará una prospección arqueológica de la franja de ocupación del trazado y de las superficies destinadas a acoger préstamos, vertederos, instalaciones auxiliares y caminos de acceso a las obras. Estos trabajos se desarrollarán de forma paralela a la redacción del proyecto de construcción. De sus conclusiones se derivarán los posibles ajustes de trazado y las actuaciones concretas dirigidas a garantizar la adecuada protección del patrimonio arqueológico y arquitectónico. Estas actuaciones deberán quedar recogidas en el proyecto de construcción, que además incorporará un programa de actuación compatible con el plan de obra, redactado en coordinación con los citados organismos, en el que se consideren las iniciativas a adoptar en el caso de afloramiento de algún yacimiento arqueológico no inventariado. Dicho programa incluirá el seguimiento a pie de obra por un arqueólogo de los trabajos que puedan afectar al patrimonio cultural y, en su caso, la realización de las prospecciones arqueológicas complementarias debidas a la ocupación de nuevas zonas no previstas.

9.12.1.2.- *Incorporación de todos los elementos de patrimonio cultural a la cartografía de Proyecto*

Con los resultados obtenidos en la prospección, deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes del patrimonio presentes en el ámbito de las obras de referencia, señalizando su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra como zona excluida para la localización de instalaciones auxiliares de obras (parques de maquinaria, viales de servicio, zonas de acopio, vertederos, etc.).

9.12.2.- Fase de construcción

9.12.2.1.- *Vigilancia arqueológica de desbroces y movimientos de tierras*

Deberá realizarse un Control y Seguimiento Arqueológico de las obras de referencia.

Este seguimiento posibilitará la detección de yacimientos no evidenciados con anterioridad, para su registro y contextualización. Todas estas actuaciones deben implicar no sólo la labor del arqueólogo, sino del personal de obra relacionado con el

proyecto de referencia. Para ello, se repartirá a los responsables de obra, mediante cartografía, la información relativa a la ubicación de los elementos documentados, con el fin de que cualquier persona implicada en las labores de construcción tenga conocimiento de su existencia.

La actuación de Seguimiento Arqueológico garantizará la adopción de las medidas correctoras establecidas, evitando las posibles alteraciones sobre los elementos patrimoniales debidas tanto al desarrollo de los trabajos, como a posibles vestigios de interés que pudiesen aparecer durante el transcurso de los mismos.

La aparición durante la fase de Control y Seguimiento Arqueológico de la obra de cualquier evidencia arqueológica de la que no se tenga constancia hasta la fecha, será objeto de comunicación inmediata a la Dirección General de Cultura del Gobierno de Navarra que adoptará las medidas cautelares oportunas. Deberá comunicarse con antelación suficiente al equipo de arqueólogos encargados del Control y Seguimiento Arqueológico las posibles modificaciones en el proyecto de referencia, con el objetivo de que elementos patrimoniales no identificados con anterioridad puedan resultar afectados.

9.12.2.2.- Camino de Santiago y vías pecuarias

Se procederá a la reposición del Camino de Santiago donde es afectado cumpliendo en cualquier caso el Decreto Foral 290/1988, de 14 de diciembre, de delimitación definitiva y régimen de protección del Camino de Santiago.

Durante el desarrollo de las obras deberá garantizarse el tránsito de peregrinos, para lo que se realizará el desvío del Camino de Santiago afectado mediante itinerarios alternativos con señalización y orientación de la marcha. Tras las obras, se recuperará el trazado original del Camino de Santiago, sin modificar su itinerario original.

El proyecto de construcción recogerá la reposición de todas las vías pecuarias que, en su caso, sean afectadas: Cañada Real de Milagro a Aezkoa, Traviesa N.º 8, Cañada Real de las Provincias y Pasada N.º 22. Dicha reposición, en virtud de la Ley 3/95 de Vías Pecuarias, se hará de acuerdo con las instrucciones de los organismos

competentes en la Comunidad Foral de Navarra, garantizando el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios de aquel. Se prestará especial atención a la reposición de la Cañada Real de las Provincias a su paso por Esquíroz, dada la coexistencia de numerosos factores condicionantes en la zona.

En las reposiciones de vías pecuarias o caminos con tránsito ganadero que se realicen en paso superior sobre la plataforma de la nueva infraestructura o de las reposiciones de carretera que conlleva la ejecución del proyecto, se considerará la conveniencia de colocar pantallas opacas de al menos 2 m de altura a ambos lados del paso. A tal efecto se valorará el uso actual del camino y las características de su entorno. Si las reposiciones fuesen mediante pasos inferiores deberán tener unas dimensiones tales que permitan una luminosidad suficiente en su interior, posibilitando el paso del ganado.

9.12.2.3.- Actuaciones respecto de los distintos elementos inventariados

Conforme al Apéndice nº 2 referido al patrimonio arqueológico, se deberán llevar a cabo las siguientes actuaciones para los distintos elementos que se señalan:

- San Marcos (09-31-109-0009). En previsión de que aún pudieran existir restos en el subsuelo, se realizará un decapado controlado por la supervisión de un arqueólogo durante la apertura del cajeadado de las infraestructuras ferroviarias a su paso por la parcela 338 del polígono 2, así como el balizado de los restos aún visibles.
- Zabalgaña (09-31-193-9002). En previsión de la existencia de un verdadero yacimiento en el subsuelo, se propone como medida correctora la realización de un decapado controlado por la supervisión de un arqueólogo durante la apertura del cajeadado de las infraestructuras ferroviarias a su paso por la parcela 218 del polígono.
- Pontón de Zuasti (no inventariado). Se vería afectado de manera directa por la construcción del último tramo de la red ferroviaria, justo antes de unirse a la vía

férrea ya existente, junto al apartadero de Zuasti. En caso de que no pudiera evitarse la afección directa del citado puente, consideramos necesario como medida correctora un levantamiento fotogramétrico y georreferenciado del pontón, que garantice su conocimiento y documentación antes de su desaparición (Anexo I Ficha n.º 3).

- Traviesa n.º 8. El trazado de la Alternativa 3 discurre transversal a este tramo de la vía pecuaria que discurre junto al barranco de Recazar y bordeando el Cerro de San Miguel, en el término municipal de Galar. Cualquier afección que pudiera sufrir alguno de los tramos de la citada vía pecuaria, deberá revertirse, siendo repuestas en las mismas condiciones en las que se encontraban antes de la intervención.
- Camino de Santiago francés. Cualquier afección que pudiera sufrir el Camino, deberá ser revertida, dejándose en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de la intervención.
- Fosa de las canteras de Ardoi (CLugar 1160). Realización de un seguimiento arqueológico intensivo durante la remoción de tierras en la fase constructiva de la red ferroviaria a su paso por el área definida por el mapa de la Memoria Histórica de Navarra.

Estas medidas deberán ser ratificadas por el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, quien, en última instancia, deberá aprobar la viabilidad del proyecto evaluado.

9.12.2.4.- Actuaciones en caso de aparición de restos arqueológicos

La aparición durante la fase de control y seguimiento arqueológico de la obra de cualquier evidencia arqueológica de la que no se tenga constancia hasta la fecha, será objeto de comunicación inmediata a la Dirección General de Cultura del Gobierno de Navarra, que adoptará las medidas cautelares oportunas.

En general, el protocolo de actuación ante el hallazgo de restos patrimoniales conllevará ciertas medidas de cumplimiento inmediato:

- Comunicación del hallazgo al organismo competente.
- Delimitación general de la zona, mediante balizamiento preventivo.
- Determinación de los puntos de interés y caracterización de los restos, que permitan valorar su adscripción cultural, su importancia y demás datos que ayuden a considerar las medidas correctoras a adoptar.
- Planos de localización detallada.
- Descripción del ámbito de aparición, que permita su identificación de forma inequívoca.
- Plan de vigilancia.

9.13.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS

Como se ha señalado, el trazado de la infraestructura ferroviaria atravesará varias vías pecuarias, habiéndose contemplado su reposición, que se concretará en fases posteriores, en coordinación con el organismo competente en la materia.

9.13.1.- Fase de diseño

En los correspondientes proyectos de construcción, se proyectará la reposición de las vías pecuarias que se vean afectadas por el trazado definitivo. Dicha reposición se hará de acuerdo a las instrucciones del organismo competente del Gobierno de Navarra, garantizando el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios.

Las vías pecuarias se clasificarán como zonas excluidas en el proyecto de construcción, de manera que se asegure la ausencia de instalaciones provisionales o

permanentes en dichas zonas durante las obras, y únicamente se podrán ocupar temporalmente en la zona estricta de afección del trazado, con el fin de llevar a cabo su restitución. Asimismo se incluirán las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar los posibles efectos negativos sobre las vías pecuarias derivados de la ejecución del proyecto. Por tanto, con carácter previo a la realización de las actuaciones previstas y conforme dicta el artículo 13 de la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, se deberá asegurar que el trazado alternativo de la vía pecuaria garantice el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios de aquél.

Se recogen, seguidamente, los aspectos a considerar en la redacción de los proyectos constructivos:

- De forma general para todas las restituciones de vías pecuarias, la superficie a reponer deberá quedar perfectamente delimitada del resto de la superficie colindante, empleando, por ejemplo, mojones propios de vías pecuarias. Una vez finalizadas las obras y ejecutadas las restituciones, se deberán inscribir los terrenos restituidos a nombre de la Comunidad Autónoma, en cumplimiento de lo establecido en las arts. 2 y 6 de la Ley de Vías Pecuarias.
- Por otro lado, y también de forma genérica para el resto de zonas afectadas, la superficie compensada no deberá ser entregada como un camino compactado, salvo que técnicamente sea imprescindible su compactado o rigidización.
- De esta forma, los terrenos compensados podrán ser adscritos al uso principal de las vías pecuarias, que es el del tránsito ganadero, y al tácito e implícito a este mismo y que es el del uso de los terrenos pecuarios como pasto en ese tránsito, en virtud de los artículos 1, 3 y 13 de la citada Ley de vías pecuarias. En todo caso, se podrá dar esta circunstancia, siempre que el camino compactado no represente la totalidad de la superficie restituida y se diferencie correctamente la superficie perteneciente a la vía pecuaria de la del resto.

- Se deberá remitir al organismo competente del Gobierno de Navarra documento de afección a Vías Pecuarias.

9.13.2.- Fase de construcción

Se llevará a cabo la reposición de las vías pecuarias afectadas en cumplimiento de lo establecido al respecto en los proyectos constructivos correspondientes.

9.14.- MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y LA RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental desarrolla estas medidas en el Apéndice nº 3. Estudio de integración paisajística.

9.15.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Con objeto de minimizar las afecciones que la circulación de trenes puede generar sobre la población, 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.

9.16.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN LOS USOS DEL SUELO, LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL

9.16.1.- Fase de diseño

Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios

Los proyectos constructivos correspondientes incluirán por un lado, la reposición de carreteras, caminos y otras vías afectadas por el efecto barrera mediante la inclusión de pasos superiores, inferiores, etc., de forma que se asegure el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio.

Por otro lado, también incluirán las reposiciones de servicios afectados (redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, alumbrado, riego, etc.).

9.16.2.- Fase de construcción

Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados.

La reposición de servidumbres y de servicios que 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 señalarán 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.

Control de la superficie de ocupación

Debe atenderse a todo lo establecido en el apartado de “Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología” respecto al control de la superficie de ocupación para limitar la ocupación del suelo a lo estrictamente necesario.

Control de los movimientos de maquinaria

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 los mismos 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 en algún punto concreto por falta de espacio 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.

Señalización y plan de ruta

El proyecto asegurará, mediante la aplicación de las medidas oportunas, el nivel de permeabilidad transversal y longitudinal del territorio de tal manera que todo desvío de servidumbres, sea provisional o permanente, se señalice adecuadamente, con objeto de evitar riesgos de accidentes con otros usuarios.

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.

Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes

Respecto a la permeabilidad transversal se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Durante las fases de construcción y explotación de la nueva infraestructura se asegurará, mediante la aplicación de las medidas oportunas, el nivel actual de

permeabilidad transversal del territorio. Todo desvío, sea provisional o permanente, se señalará adecuadamente.

- La reposición de las infraestructuras de riego y los caminos rurales se realizará manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación, así como con los ayuntamientos afectados, de forma que se optimice el número de pasos, y se minimice la longitud de los recorridos y la ocupación de terrenos que dicha reposición conlleva.
- La reposición de las rutas ciclistas y peatonales afectadas se realizará de acuerdo con lo previsto en el estudio informativo tras el informe favorable de los organismos responsables de su uso de forma que se garantice su total restitución y continuidad y se minimice la afección temporal.
- Las reposiciones de caminos en el ámbito de actuación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona se realizarán en coordinación con este proyecto y de forma que se facilite la comunicación con los espacios liberados de las servidumbres ferroviarias y los núcleos urbanos presentes.

9.17.- COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. CALENDARIO DE OBRA

A continuación se contempla el orden de realización, a lo largo de todo el periodo de la fase de obras, de las diferentes actuaciones preventivas y correctoras propuestas en el presente EslA, que deberán desarrollarse en fase de proyecto constructivo. Estas actuaciones ambientales formarán parte del plan de obra del proyecto.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista deberá definir el plan de rutas de acceso a las obras, a las canteras autorizadas de las que se extraerá el material necesario para las obras, y a las zonas de vertedero.

También antes del comienzo de las obras, se llevarán a cabo las medidas de protección del patrimonio cultural que haya podido determinar el organismo competente del Gobierno de Navarra (prospección arqueológica intensiva, sondeos valorativos previos, etc.).

De manera previa al inicio de los movimientos de tierras, se realizará el replanteo de las ocupaciones del proyecto, tanto de la traza, como de los caminos de obra, y zonas de instalaciones auxiliares. De esta manera, se instalarán los tipos de jalonamiento / cerramiento previstos.

Se llevará a cabo la retirada de tierra vegetal, antes de que comiencen los movimientos de tierra y el tránsito de camiones por la zona, evitando de este modo la compactación del suelo. Transcurridos los 6 meses del acopio de tierra vegetal, se llevarán a cabo labores de mantenimiento.

Al comienzo de las obras, deberán instalarse las barreras de sedimentos, las balsas de decantación, los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras, los puntos limpios, y se llevará a cabo la impermeabilización de las zonas de instalaciones auxiliares.

Durante el desarrollo de todos los movimientos de tierra se realizará la vigilancia arqueológica de los mismos de manera directa, diaria y permanente.

Los materiales pulverulentos y, en general, los acopios de los mismos, deberán transportarse cubiertos, mediante el uso de toldos o lonas, para minimizar de esta manera la emisión de partículas en suspensión al medio atmosférico.

También durante el periodo en el que se produzcan los movimientos de tierra, se efectuarán riegos periódicos para evitar la contaminación atmosférica.

El Contratista, una vez licitado el proyecto, deberá limitar las actuaciones ruidosas según lo establecido por motivos faunísticos.

Durante las obras, se llevará a cabo el control de vertidos, el mantenimiento de las barreras de sedimentos y de las balsas de decantación.

Del mismo modo, se exigirá el uso constante de maquinaria en buen estado técnico durante toda la obra, según las indicaciones del Director de Obra. Esto incluye las consideraciones necesarias para que se minimice el ruido generado, tales como las limitaciones del horario de trabajo de las máquinas, o en su defecto, de las actividades

más ruidosas, usos de tolvas no metálicas, etc. Las medidas aplicables a la minimización de vibraciones deberán ser aplicadas durante toda la obra.

De manera simultánea a la construcción de las obras de fábrica (obras de drenaje transversal, pasos inferiores y superiores) que se hayan definido como pasos de fauna, deberán realizarse las adaptaciones correspondientes (banqueta lateral en obras de drenaje transversal, y banda lateral interior en pasos inferiores) y deberán dejarse útiles (limpieza, etc.) para que comiencen a ser funcionales para la fauna existente lo más pronto posible.

También se realizarán durante las obras las señalizaciones necesarias, se ejecutará el plan de gestión de residuos, y la reposición de los servicios y servidumbres afectados.

Durante la ejecución de las obras de plataforma, se instalarán mantas elastoméricas en los tramos en los que se ha identificado la superación de los niveles admisibles.

A medida que se vayan finalizando las obras, se irán ejecutando las labores de restauración correspondientes. Será necesario aplicar un laboreo en las zonas más compactadas para garantizar su correcta restauración.

Una vez finalizadas las obras, se realizará el desmantelamiento y limpieza de las instalaciones auxiliares y, en general, de todas las zonas de actuación.

Se instalará el cerramiento definitivo de la línea ferroviaria, colocando los dispositivos de escape para fauna previstos.

Las actuaciones de vigilancia ambiental (definidas en el capítulo 10 del presente EsIA), se desarrollarán durante toda la duración de las obras y durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la obra.

9.18.- MEDIDAS COMPENSATORIAS

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental señala que las “Medidas compensatorias” son aquellas medidas excepcionales que se aplican ante impactos residuales. Las medidas compensatorias están destinadas a compensar los impactos

que no se pueden evitar, mitigar o corregir mediante medidas preventivas o correctoras.

La aplicación de las medias compensatorias se ha traducido en muchos proyectos en la implementación de innovadoras actuaciones de mejora ambiental sobre los distintos factores del medio que en mayor o menor medida son afectados por la actuación.

Con la aplicación de las medidas compensatorias que se exponen a continuación, se considera que se van a compensar distintos impactos asociados directa o indirectamente al proyecto.

A tal fin se deberá redactar un proyecto adecuadamente desarrollado y presupuestado con las siguientes medidas, que deberá ser consensuado con los responsables en materia de conservación de la naturaleza del Gobierno de Navarra.

9.18.1.- Mejorar la conectividad ecológica en el municipio de Pamplona

Con objeto de optimizar la conectividad ecológica en el ámbito de estudio se plantea la incorporación de mejoras en la conectividad de los múltiples ríos y arroyos que discurren por el ámbito de estudio. El proyecto diseña distintas obras de drenaje de dimensiones adecuadas para todos los cauces que atraviesan el trazado de la vía y deberá desarrollar una efectiva restauración ambiental de los terrenos afectados.

Adicionalmente se proponen actuaciones para la mejora de la conectividad ecológica de las especies ligadas a los medios fluviales, referidas a la revegetación con especies autóctonas de ribera de la red de arroyos atravesada por el trazado ferroviario en una longitud de 300 m. a cada lado del punto de cruce.

9.18.2.- Potenciación de lugares para la reproducción y el refugio de las especies silvestres

También se propone el desarrollo de actuaciones complementarias referidas a la implantación de elementos para la reproducción y el refugio de aves y quirópteros en el entorno del trazado ferroviario. De esta forma, se propone la implantación de cajas de anidamiento de aves (para paseriformes y para pequeñas rapaces) así como la

implantación de cajas refugio para quirópteros. Algunas de estos elementos podrán ser instalados en la propia infraestructura ferroviaria (postes, pilares, estribos, viaductos, etc.).

9.18.3.- Medidas para la recuperación del galápago europeo

El galápago europeo (*Emys orbicularis*) ha sufrido un importante declive en los últimos años en el ámbito de estudio. Se propone el desarrollo de actuaciones de restauración de los medios fluviales y acuáticos del ámbito de estudio destinadas a la recuperación de las poblaciones de esta especie. Entre las posibles actuaciones, puede plantearse la creación y acondicionamiento de una red de reservas locales para la conservación de esta especie.

9.18.4.- Erradicación de especies invasoras

Se propone igualmente la erradicación de especies invasoras en el entorno del ámbito del proyecto, especialmente en los ríos y arroyos, aunque no sean directamente afectados por el proyecto.

9.18.5.- Potenciación del Parque Fluvial del Arga

Se propone el desarrollo de actuaciones de mejora y dinamización del Parque Fluvial del Arga, gestionado por la Mancomunidad Comarca de Pamplona, implementando acciones tales como: acondicionamiento de zonas de descanso en el entorno de los puntos de cruce de la infraestructura con el Parque Fluvial, acondicionamiento de nuevos tramos fluviales en el ámbito de estudio como Parque Fluvial, bajo criterios de integración ambiental, revegetación con especies autóctonas de terrenos adyacentes al Parque Fluvial a fin de incrementar la superficie ocupada por vegetación de ribera natural.

10.- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

10.1.- Introducción

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las

posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

Una correcta ejecución del Programa exige una detallada labor de programación, toma de datos y tratamiento de los mismos, y en algunos casos plantear planes de respuesta ante situaciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental. En este sentido, el grado de elaboración del presente apartado se ha establecido en concordancia con el estadio de proyecto en que se incluye, correspondiente al Estudio Informativo. A nivel de proyecto constructivo y etapas sucesivas, el Programa de Vigilancia tendrá que presentar una propuesta de mayor detalle en los aspectos relativos a: lugares y tipo de muestreo en cada caso, toma de datos, frecuencia, metodologías, tratamiento de los datos, y demás aspectos que permitan la sistematización racional de la información.

En todo caso, el Programa de Vigilancia ha de constituir un sistema abierto al ajuste y adecuación ante las variaciones que pudieran plantearse con respecto a la situación prevista. Se dirigirá no sólo a las áreas para las que se propone algún tratamiento, sino también a las zonas sin el grado de concreción suficiente en el momento de redacción del Programa, tales como viales de acceso a la obra, vertederos, y otras actuaciones concretas de obra.

A continuación, se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deben ser tenidos en cuenta en la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad. Además de los estudios y análisis que se señalan, se realizarán otros particularizados 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.

10.2.- Objetivos

Los objetivos del PVA se relacionan seguidamente:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en la integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Contar con mecanismos para la detección de impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y poder adoptar las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o corregirlos. Controlar los impactos derivados del desarrollo de la actividad una vez ejecutado el proyecto, mediante el control de los valores alcanzados por los indicadores más significativos.
- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.
- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de unas medidas que permitan su minimización.
- Realizar un informe periódico desde la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

10.3.- Responsabilidad del seguimiento

La Administración nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas preventivas y correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos necesarios y de su remisión a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas preventivas y correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de los proyectos constructivos, y de proporcionar a la Administración la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

10.4.- Equipo de trabajo

El equipo encargado de llevar a cabo el seguimiento ambiental estará compuesto por:

- Director Ambiental

Dadas las características de la obra a que se refiere este PVA, este papel debe ser un ingeniero o técnico superior de alguna rama especializada en medio ambiente, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA en sus dos fases (construcción y explotación), y el interlocutor con el Director de Obra.

- Equipo de Técnicos Especialistas

La composición de este equipo vendrá definida por las características de la obra concreta. Podrán formar parte del mismo, si fuera preciso, los siguientes especialistas:

- Especialista en hidrología e hidrogeología: Encargado de vigilar todos los aspectos relacionados con estos dos factores ambientales.

- Especialista en suelos y vegetación: 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 de las variables faunísticas susceptibles de ser afectadas. Estas labores deberán ser desempeñadas por un técnico superior especializado en 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.
- Especialista en analítica: Encargado de las mediciones y toma de muestras para el seguimiento y vigilancia de las variables físicas.
- Especialista en patrimonio cultural: Encargado de realizar el control y seguimiento de las posibles afecciones al patrimonio cultural y la eficacia de las medidas propuestas.

Este Equipo de Control y Vigilancia deberá estar a pie de obra desde el inicio de la misma.

10.5.- Estructura metodológica

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de verificación de los impactos previstos, y una segunda, de elaboración de un plan de control de respuesta de las tendencias detectadas, tal como se describe a continuación.

El seguimiento de los impactos ambientales se realizará sobre aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos significativos. El control se establecerá a través de aquellos parámetros que actúen como indicadores de los niveles de impacto alcanzados, y se efectuará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos.

Se controlarán asimismo los factores ambientales que puedan incidir en el desarrollo de las medidas correctoras y en la evolución de los impactos, a fin de establecer un marco de referencia adecuado para la evaluación posterior de resultados.

10.6.- Verificación de impactos

La verificación se llevará a cabo mediante las siguientes tareas:

- Recogida de información.
- Análisis de resultados.
- Nivel de actividad e impacto.
- Localización de actividades e impactos.
- Duración de actividades e impactos.
- Correlación de actividades, magnitudes e impactos.
- Comparación con la predicción del Proyecto.

El equipo de seguimiento y control de la vigilancia ambiental constatará la verdadera manifestación y magnitud de los impactos previstos, comparando los resultados con el diagnóstico establecido.

Los posibles impactos no previstos y que se generen durante la construcción de las obras, así como aquellos que, a su vez, resulten de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, serán objeto de descripción y evaluación a fin de aplicar nuevas medidas de corrección que los elimine o al menos, los minimice.

10.7.- Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto

Esta fase del Programa de Vigilancia Ambiental, tiene por objeto comprobar que se aplican las medidas preventivas, protectoras y correctoras establecidas en el Proyecto y evaluar su eficacia.

El seguimiento consistirá, básicamente, en los siguientes aspectos:

- Valoración de la idoneidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras previstas, respecto a los impactos realmente aparecidos.
- Determinación de nuevas medidas preventivas, protectoras o correctoras, si ello es necesario.
- Control de la aplicación de las medidas preventivas, protectoras o correctoras.
- Evaluación de la eficacia de las medidas aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación final de los resultados, tanto de los impactos identificados y de su magnitud, como de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras o correctoras aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación de los resultados del seguimiento, tras el periodo de construcción, de la integración ambiental de la obra.

A continuación, se determinan las actuaciones que deberán ser objeto de control.

10.7.1.- Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

Indicador: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.

Frecuencia: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medidas: Reparación o reposición de la señalización.

Objetivo: Instalación de cerramiento rígido en zonas de especial interés en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.

Indicador: Longitud colindante de áreas sensibles a proteger correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante de área sensible, expresado en porcentaje.

Frecuencia: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medidas: Reparación o reposición de la señalización.

Objetivo: Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas.

Indicador: Superficie afectada según las categorías definidas para las áreas excluidas.

Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control cada dos meses en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción.

Valor Umbral: 0% de zonas excluidas ocupadas.

Medidas: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.

10.7.2.- Protección de la calidad del aire

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo.

Indicador: Presencia de polvo.

Frecuencia: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.

Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.

Momento de análisis del Valor Umbral: En periodos de sequía prolongada.

Medidas: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Objetivo: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.

Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.

Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.

Valor Umbral: Apreciación visual.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).

Medidas: Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.

Objetivo: Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos

Indicador: Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales. Tapado de acopios.

Frecuencia: Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, acopios de áridos, depósito en vertederos, etc.

Valor Umbral: Ausencia de lona o toldo.

Momento de análisis del Valor Umbral: Durante los transportes de materiales.

Medidas: Obligación de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.

Objetivo: Verificación de la mínima incidencia de las emisiones contaminantes debido al funcionamiento de maquinaria de obra

Indicador: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COVs), opacidad de humos, anhídrido sulfuroso (SO₂) y partículas. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria.

Frecuencia: Mensual.

Valor Umbral: Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica según fichas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NO_x, COVs, opacidad de humos, SO₂, partículas, etc.) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente (se citarán en cada caso).

Momento/s de análisis del Valor Umbral: durante el funcionamiento de la maquinaria, almacenamiento de residuos, etc.

Medidas: Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos, sustitución o revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes.

10.7.3.- Protección de la calidad acústica y vibratoria

Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas.

Indicador: Mantenimiento de la maquinaria de obras públicas cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos.

Frecuencia: Control sistemático durante el transcurso de la obra en las partes de las poblaciones más expuestas al ruido y vibraciones emitidos.

Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa aplicable o alguna de las medidas planteadas.

Medidas: De forma complementaria se podrán adoptar medidas para proteger provisionalmente determinados puntos receptores.

Objetivo: Comprobación de que el nivel de ruido, emitido por la maquinaria en fase de obras, no supera los límites establecidos por la legislación vigente en zonas urbanas

Indicador: Niveles sonoros equivalentes admisibles producidos por la maquinaria de obras.

Frecuencia: Mensualmente en fase de construcción cuando estén realizándose movimientos de tierra u otras actividades ruidosas en las zonas sometidas a regulación legal de ruido. Posibilidad de valorar la comprobación de los niveles de ruido.

Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación por períodos de larga duración. Si difirieran, se tomará el valor más restrictivo.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Mediciones cuando exista un cambio sustancial en la actividad que se está desarrollando.

Medidas: Puesta a punto de maquinaria, restricción de los trabajos a horario diurno y a periodos sin conflicto, establecimiento de pantallas sonoras provisionales, utilización de maquinaria de bajo nivel sónico, utilización de menor número de unidades generadoras de ruido simultáneamente, recubrimiento de volquetes con material elástico, posicionamiento de los focos de ruido, traslado de los habitantes de las viviendas afectadas a un hotel mientras dure el impacto acústico, etc. Todas estas medidas conformarán un Plan de Actuación en obras.

Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público. Pantallas anti-ruido temporales (fase de obras).

Indicador de realizaciones: Pantallas realizadas frente a las previstas expresado como porcentaje.

Frecuencia: Control de al menos dos veces: una al replanteo del paso y otra a su finalización.

Valor Umbral: No se admite la no ejecución de cualquiera de las pantallas previstas.

Medidas: Realización de las pantallas no ejecutadas.

Objetivo: Control de la eficacia de las medidas antiruido y antivibraciones, acorde con los estudios de ruido y vibraciones que se realicen a escala de proyecto de construcción.

– Indicador: Leq día, Leq tarde, Leq noche, Lden y Lmax expresados en dBA, Law en dBA y medidos en zonas urbanas y habitadas.

– Frecuencia: En fase de prueba y anualmente en fase de explotación, durante los tres primeros años.

– Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo.

– Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba y explotación.

– Medidas: Reforzamiento de las medidas que se propongan.

10.7.4.- Protección y conservación de suelos

Objetivo: Retirada de suelos vegetales para su conservación

Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Frecuencia: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.

Valor Umbral: Espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida/s complementarias: Definición de prioridades de utilización del material extraído.

Objetivo: Conservación de la tierra vegetal acopiada

Indicador: Altura de los acopios, presencia de otros materiales, circulación de maquinaria sobre la tierra vegetal, tiempo de permanencia de los acopios (siembra, abonados y riegos periódicos cuando la permanencia sea superior a seis meses).

Frecuencia: Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido.

Valor Umbral: El 20% del material de los acopios no cumple las condiciones definidas, está contaminado, no es tierra vegetal, o no se han realizado labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los seis (6) meses de permanencia.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Eliminación de materiales contaminantes, jalonamiento y señalización, aireación y siembra, disminución de la altura de los acopios, realización de siembra, abonado y riego periódico cuando la permanencia sea superior a seis meses.

Objetivo: Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras

Indicador: Se inspeccionarán los parques de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), lugares de almacenamiento o acopio temporal de sustancias peligrosas (pinturas, sustancias asfálticas, resinas, etc.) y las plantas de hormigonado.

Frecuencia: Se realizarán inspecciones con periodicidad mensual durante el tiempo que duren las obras. Se efectuará una inspección final en los puntos limpios que se habiliten durante las obras.

Valor Umbral: No se permitirá la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes utilizadas en las obras.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Retirada de los suelos contaminados empleando las técnicas adecuadas de gestión de residuos y entrega a transportista y gestor de residuos autorizados y debidamente acreditados.

Objetivo: Control de la erosión

Indicador: Aparición de cárcavas, presencia de materiales sueltos, erosión, etc.

Frecuencia: Al menos mensual durante la fase de construcción. Tras periodos con grandes precipitaciones.

Valor Umbral: Presencia de tierras desprendidas, etc.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Reconstrucción del talud, implantación de bermas o muros, instalación de redes y/o anclajes, saneo, tendido de las pendientes etc.

10.7.5.- Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas

Objetivo: Adopción de las medidas de restitución de flujo de agua subterránea.

Indicador: Aplicación de las medidas de diseño previstas.

Frecuencia: Control de forma previa al comienzo de las obras, en el momento de realizar los tramos de soterramiento, y durante la ejecución de las medidas

Valor Umbral: No ejecución de las medidas previstas.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Ejecución de las medidas de diseño.

Objetivo: Control de la eficacia de las medidas de protección del medio acuífero

Indicador: Presencia de piezómetros y de redes de control.

Frecuencia: La que se establezca en el proyecto constructivo.

Valor Umbral: Los que se establezcan en el proyecto constructivo.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso realización de actuaciones complementarias.

Objetivo: Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades

Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.

Frecuencia: Control al menos semanal en las obras de cruce de los ríos.

Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al río.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Comienzo y final de las obras en las proximidades de los cauces.

Medidas: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.

Objetivo: Ejecución de las balsas de decantación u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos

Indicador: Presencia de un sistema de desbaste en los lugares ocupados por instalaciones generadoras de aguas residuales.

Frecuencia: Control posterior a la realización de la instalación generadora de aguas residuales.

Valor Umbral: no ejecución de las balsas u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Ejecución de la medida.

Objetivo: Seguimiento de la calidad de las aguas contenidas en balsas de decantación mediante análisis

Indicador: Indicadores de calidad del agua mencionados por la legislación vigente en materia de vertidos.

Frecuencia: Análisis estacionales.

Valor Umbral: 10% inferior a los límites legalmente establecidos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Tratamientos complementarios de floculación y coagulación antes del vertido.

Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos

Indicador: Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.

Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Sanción prevista en el manual.

Objetivo: Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales sobre áreas de mayor vulnerabilidad, que no estén impermeabilizadas correctamente

Indicador: Presencia de tales elementos en los lugares señalados.

Frecuencia: Control previo a la localización de los elementos señalados.

Valor Umbral: Existencia de tales elementos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado. Sanción prevista en el Manual.

10.7.6.- Protección y conservación de la vegetación

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.

Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes a las obras.

Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Protecciones específicas de ejemplares significativos, recuperación de las zonas afectadas.

Objetivo: Preparación de la superficie del terreno para plantaciones, siembras e hidrosiembras

Indicador: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.

Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra.

Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto.

Momentos: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor indicado en proyecto, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.

Objetivo: Control de las especies invasoras

Indicador: realización del desbroce fuera de la época de floración de especies invasoras, tratamiento de los restos vegetales procedentes de zonas con presencia de especies invasoras, seguimiento de la revegetación

Frecuencia: Controles durante el desbroce y en las operaciones de restauración.

Valor Umbral: Presencia de especies exóticas después de la restauración.

Momento de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas: Eliminación de las especies invasoras.

Objetivo: Evitar el uso de especies exóticas par las labores de restauración e integración paisajística

Indicador: Identificación de semillas o individuos pertenecientes a especies exóticas.

Frecuencia: Controles semanales de las siembras y plantaciones.

Valor Umbral: Presencia de especies exóticas entre las semillas y ejemplares a emplear en la restauración.

Momento de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos a medida que se recepcionen en obra las semillas y ejemplares a emplear en la restauración.

Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra.

Objetivo: Plantaciones

Indicador: Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación (raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.

Frecuencia: Controles semanales de la plantación.

Valor Umbral: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental.

Momento de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir una buena propagación de las plantas autóctonas, en su caso.

Objetivo: Compensación por la tala de arbolado ornamental

Indicador: Nº de individuos instalados teniendo en cuenta los criterios de la Norma de Granada.

Frecuencia: Controles semanales de la plantación.

Valor Umbral: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental.

Momento de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra.

Objetivo: Seguimiento de las plantaciones (% de marras)

Indicador: % de marras.

Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.

Valor Umbral: 5 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la finalización del periodo de garantía.

Medidas: Reposición de marras a partir del umbral establecido.

Objetivo: Siembras e hidrosiembras

Indicador: Superficie tratada en relación con la prevista.

Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.

Valor Umbral: 5 % de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medidas: Realización de la siembras o hidrosiembras en la superficie no ejecutada a partir del Valor Umbral.

Objetivo: Seguimiento de las siembras y de sus resultados en términos de estabilización superficial de los taludes

Indicador: Grado de cobertura de las especies sembradas.

Frecuencia: Estacional.

Valor Umbral: Cobertura del 90%; coberturas inferiores requieren resiembra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Final de las dos primaveras siguientes a la siembra.

Medidas: Resiembra de las zonas con cobertura inferior al 90 %.

Objetivo: Seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por las siembras

Indicador: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos en la base.

Frecuencia: Estacional.

Valor Umbral: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Después de cada lluvia torrencial.

Medidas: Incorporación de sedimentos a los surcos de erosión y tratamiento protector.

10.7.7.- Protección y conservación de la fauna

Objetivo: Evitar la afección a los hábitats faunísticos fluviales de mayor relevancia.

Indicador: Señalización de las superficies con limitaciones a la afección por las obras.

Frecuencia: Semanalmente durante las labores de desbroce y mensualmente durante las labores de mantenimiento en la totalidad de las superficies objeto de desbroce y superficies objeto de mantenimiento.

Valor Umbral: Alteración de hábitats faunísticos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante el desbroce y el desarrollo de las obras.

Medidas: Supervisión de las características de la conservación de los hábitats objeto de preservación, garantizando la minimización de la afección.

Objetivo: Garantizar la restauración ambiental de los hábitats faunísticos dañados con las obras.

Indicador: Ejecución de las obras de restauración ambiental proyectadas.

Frecuencia: Semanalmente durante las labores de restauración de las obras.

Valor Umbral: Recuperación de hábitats faunísticos dañados.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: A la finalización de las labores de restauración ambiental.

Medidas: Supervisión de las características de la restauración de los hábitats faunísticos.

Objetivo: Garantizar la permeabilidad de la infraestructura para la fauna.

Indicador: Implantación adecuada de obras de drenaje transversal, drenajes y sus elementos complementarios, así como escapes.

Frecuencia: Semanalmente durante las labores de restauración de las obras.

Valor Umbral: Ejecución de infraestructuras previstas.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: A la finalización de las labores de restauración ambiental.

Medidas: Supervisión de las características de la implantación de los elementos previstos.

10.7.8.- Protección de los espacios naturales de interés

Serán de aplicación las medidas de control establecidas para los elementos del medio que componen los espacios existentes en el área de estudio (aire, flora y suelo).

10.7.9.- Protección del patrimonio cultural

Objetivo: Protección del patrimonio cultural en fase de diseño.

Indicador: Nº de prospecciones realizadas en fase de diseño, incorporación de los elementos inventariados y documentados en la planimetría de proyecto, diseño de medidas específicas, etc.

Frecuencia: Se realizará según el criterio del organismo competente.

Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas el presente EsIA, la futura DIA y el organismo competente.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos previos a la fase de movimiento de tierras, durante la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.

Medidas: Paralizar el comienzo de las obras en el área afectada hasta la realización de las pertinentes prospecciones y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.

Objetivo: Protección de los yacimientos afectados por las alternativas en fase de diseño.

Indicador: Realización de los sondeos comprobatorios y valorativos, realización de prospecciones intensivas, previsión de desvíos provisionales y de la reposición final del Camino de Santiago.

Frecuencia: Se realizará según el criterio del organismo competente.

Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas el presente EsIA, la futura DIA y el organismo competente.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante la redacción de los proyectos constructivos.

Medidas: Paralizar las obras en las áreas afectadas hasta la realización de las pertinentes actuaciones y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.

Objetivo: Control de la correcta ejecución de las medidas en fase de construcción.

Indicador: Control y seguimiento arqueológico durante la fase de obras, incluyendo los movimientos de tierra y movimientos de maquinaria.

Frecuencia: Constante durante la totalidad de la fase de obras.

Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.

Medidas: Paralizar las obras en las áreas afectadas hasta la realización de las pertinentes medidas y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.

10.7.10.- Control de las labores de restauración e integración paisajística

Objetivo: Control de la integración paisajística de las superficies generadas por el proyecto, mediante morfologías, cromatismos y escalas adaptadas al entorno circundante.

Indicador: Morfología, cromatismo y escala de la totalidad de las superficies generadas por el proyecto y que serán objeto de restauración.

Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, semestral después.

Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas de restauración.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Construcción de dichos elementos.

Medidas: Realización de las medidas de restauración, reposiciones de mallas, etc.

Objetivo: Evitar la utilización de herbicidas tanto en la fase de desbroce como durante las labores de mantenimiento de la infraestructura.

Indicador: Despeje de la vegetación y labores de mantenimiento de la infraestructura.

Frecuencia: Semanalmente durante las labores de desbroce y mensualmente durante las labores de mantenimiento en la totalidad de las superficies objeto de desbroce y superficies objeto de mantenimiento.

Valor Umbral: Uso de herbicidas.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante el desbroce y labores de mantenimiento de la infraestructura.

Medidas: Control de los materiales empleados en estas labores.

10.7.11.- Protección de la población

Objetivo: Comprobación y seguimiento de la contratación de mano de obra local.

Indicador: Contratación de mano de obra local.

Frecuencia: Trimestral en los municipios afectados.

Valor Umbral: Ninguna contratación de mano de obra local.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de Construcción.

Medidas: Aumentar el nivel de contratación de mano de obra local.

Objetivo: Control de la restitución de los accesos y de los servicios afectados.

Indicador: Reposición de accesos y servicios afectados.

Frecuencia: Una sola vez en aquellos puntos donde se intercepten viales o suministros de servicios.

Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los accesos y servicios afectados objeto de reposición.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Tras la reposición de los accesos y de los servicios afectados.

Medidas: ejecución de las actuaciones necesarias.

10.7.12.- Protección de la productividad sectorial

Objetivo: Control de la superficie de ocupación.

Son de aplicación las especificaciones referidas para la geología y geomorfología.

Objetivo: Control de la restitución de los accesos y de las infraestructuras de riego

Son de aplicación las especificaciones referidas a los accesos y la reposición de servicios.

Objetivo: Control de la restauración de suelos degradados

Son de aplicación las especificaciones referidas a los suelos.

10.7.13.- Protección de la organización territorial

Objetivo: Control de la eficacia de las medidas para garantizar la permeabilidad transversal de la línea.

Indicador: Permeabilidad territorial.

Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, una sola vez después en las inmediaciones de la Obra.

Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los viales objeto de reposición.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes, durante y después de las obras.

Medidas: Desvío provisional o ejecución de las actuaciones necesarias para la restauración de la permeabilidad de la forma más breve posible.

10.8.- Contenido de los informes técnicos del PVA

Durante los trabajos de Control y Vigilancia Ambiental se elaborarán los informes pertinentes, en el marco del PVA y la resolución emitida por el órgano ambiental. Dichos informes serán redactados por la Administración y remitidos a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

10.8.1.- Antes del acta de comprobación del replanteo

Informe sobre desafectación a las zonas excluidas, que al menos, incluirá el Informe sobre condiciones generales de la Obra.

10.8.2.- Durante las obras

Informes semestrales que incluirán:

- Relación y descripción de unidades de proyecto ejecutadas y controladas: Fecha y momento de la inspección, estado de ejecución, detalle de la inspección (de forma tipificada para cada tipo de actuación y teniendo en

cuenta los aspectos a vigilar señalados), incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.

- Estado de ejecución de medidas preventivas y correctoras incluidas en la DIA, así como medidas adoptadas adicionales: Fecha y momento de inspección, relación de tareas ejecutadas o estado de ejecución, incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.
- Seguimiento de sucesos ambientales condicionantes o indicadores (meteorológicos, faunísticos, etc.).
- Circunstancias excepcionales: descripción, localización, momento de ocurrencia, causas, propuestas.
- Partes de no conformidad, en caso de existir.
- Síntesis valorada de la evolución ambiental.
- Informes particulares con carácter de urgencia, de diversa entidad según las circunstancias que los motiven.

10.8.3.- Antes del Acta de Recepción de la Obra

Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos e incidencias más relevantes de la vigilancia efectuada, y en particular las medidas ambientales realmente ejecutadas en relación a los distintos capítulos señalados y en concreto:

- Informe sobre las medidas de prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas.
- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico, hidrogeológico y de la calidad de las aguas.
- Informe sobre las medidas de protección de la fauna.

- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.
- Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección.
- PVA para la fase de explotación.

10.8.4.- Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra

- Informe sobre los niveles de ruido y vibraciones realmente existentes en las áreas habitadas.
- Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna.
- Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión.
- Aparición de impactos no previstos.
- Informes excepcionales, en los que se describirán los deterioros ambientales o situaciones de riesgos, de diversa entidad, según las circunstancias que los motiven.
- Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos más relevantes de la vigilancia efectuada en esta fase, y en particular la evolución en la fase de explotación, evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas a la realidad de la obra, a fin de que estos datos puedan ser utilizados en proyectos y situaciones ambientalmente similares.

10.8.5.- Manual de buenas prácticas ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas presentará un manual de buenas prácticas ambientales. Éste incluirá todas las medidas tomadas por

la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras. Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

11.- PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN Y VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se presenta un presupuesto estimativo, diferenciado para las distintas alternativas, de las medidas de integración ambiental planteadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como del Programa de Vigilancia Ambiental. Se trata de una aproximación al coste de las medidas a implementar, debiéndose ajustar este presupuesto en los anejos de integración ambiental y paisajística que acompañen a los proyectos constructivos que desarrollan el Estudio Informativo. Se ha considerado una duración de la fase de obras de 3 años y 3 años más en la de funcionamiento.

Debe tenerse en cuenta que gran parte de las medidas protectoras y correctoras planteadas son incorporadas como tales al proyecto constructivo de la infraestructura, incorporando a dicho proyecto el propio coste de las medidas. Así, por ejemplo, se estipula que en las zonas de instalaciones auxiliares se deberá instalar una balsa de decantación de sólidos en suspensión, debiendo ser el coste de este elemento y el de su gestión incorporados al propio proyecto de ejecución de la infraestructura y no formando parte del presupuesto de integración y vigilancia ambiental que aquí se expone. Otras medidas se consideran claramente específicas y diferenciables del proceso de ejecución de la obra, habiéndose recogido en el presente presupuesto.

A continuación, se muestra el resumen de los resultados obtenidos:

	ALTERNATIVA 2A	ALTERNATIVA 2B	ALTERNATIVA 2C	ALTERNATIVA 3A	ALTERNATIVA 3B	ALTERNATIVA 3C
ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	4.250.400,00€	5.060.000,00 €	4.301.000,00 €	3.668.600,00 €	4.420.000,00 €	3.712.800,00 €
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	425.040,00 €	506.000,00 €	430.100,00 €	366.860,00 €	442.000,00 €	371.280,00 €

Tabla 47.- Resumen de Valoración Económica de las Actuaciones Preventivas/Correctoras+PVA

Partiendo de las mediciones obtenidas para cada alternativa y aplicando los precios y macroprecios unitarios de referencia, se ha obtenido una valoración económica preliminar de las distintas alternativas, con los siguientes resultados:

	VALORACIONES (EN MILLONES DE EUROS)					
	ALTERNATIVA 2A	ALTERNATIVA 2B	ALTERNATIVA 2C	ALTERNATIVA 3A	ALTERNATIVA 3B	ALTERNATIVA 3C
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	325,49 M€	376,59 M€	327,10 M€	290,88 M€	340,05 M€	294,89 M€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) s/IVA	387,34 M€	448,15 M€	389,25 M€	346,14 M€	404,66 M€	350,90 M€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) con IVA	468,68 M€	542,26 M€	470,99 M€	418,83 M€	489,64 M€	424,60 M€
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	504,93 M€	585,75 M€	507,44 M€	451,90 M€	528,59 M€	457,71 M€

Tabla 48.- Resumen de Valoración Económica de Alternativas

En la tabla incluida a continuación se detalla el desglose de las valoraciones por capítulos.

	ALTERNATIVA 2A	ALTERNATIVA 2B	ALTERNATIVA 2C	ALTERNATIVA 3A	ALTERNATIVA 3B	ALTERNATIVA 3C
CAPÍTULO 1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	52.959.632,67 €	61.655.958,06 €	54.208.604,04 €	40.645.194,68 €	42.343.010,59 €
CAPÍTULO 2	DRENAJE	5.001.281,66 €	5.230.273,24 €	5.608.460,73 €	5.354.559,55 €	5.411.457,24 €
CAPÍTULO 3	ESTRUCTURAS	47.524.510,89 €	66.369.600,81 €	47.524.510,89 €	56.243.008,79 €	56.243.008,79 €
CAPÍTULO 4	TÚNELES	36.878.314,40 €	36.878.314,40 €	36.878.314,40 €	16.624.833,55 €	16.624.833,55 €
CAPÍTULO 5	SUPERESTRUCTURA FERROVIARIA	92.302.378,25 €	105.251.402,10 €	91.802.365,39 €	89.261.973,98 €	90.973.649,89 €
CAPÍTULO 6	ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	4.250.400,00 €	5.060.000,00 €	4.301.000,00 €	3.668.600,00 €	3.712.800,00 €
CAPÍTULO 7	ESTACIÓN DE PAMPLONA	29.844.421,56 €	29.844.421,56 €	29.844.421,56 €	29.844.421,56 €	29.844.421,56 €
CAPÍTULO 8	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	4.125.000,00 €	6.750.000,00 €	4.125.000,00 €	4.125.000,00 €	4.125.000,00 €
CAPÍTULO 9	OBRAS COMPLEMENTARIAS	3.775.581,67 €	4.135.936,33 €	3.798.066,47 €	3.366.039,03 €	3.391.729,53 €
CAPÍTULO 10	SITUACIONES PROVISIONALES	3.042.500,00 €	3.515.000,00 €	3.042.500,00 €	1.542.500,00 €	1.542.500,00 €
CAPÍTULO 11	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	6.807.067,35 €	6.807.067,35 €	6.807.067,35 €	5.276.651,24 €	5.276.651,24 €
CAPÍTULO 12	GESTIÓN DE RESIDUOS (2% CAPITULOS ANTERIORES)	5.730.221,77 €	6.629.959,48 €	5.758.806,22 €	5.119.055,65 €	5.189.781,25 €
CAPÍTULO 13	IMPREVISTOS (10% CAPITULOS ANTERIORES)	29.224.131,02 €	33.812.793,33 €	29.369.911,71 €	26.107.183,80 €	26.467.884,36 €
CAPÍTULO 14	SEGURIDAD Y SALUD (1,5% CAPITULOS ANTERIORES)	4.027.587,13 €	4.654.271,53 €	4.032.906,37 €	3.698.007,41 €	3.732.055,76 €
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	325.493.028,37 €	376.594.998,19 €	327.101.935,13 €	290.877.029,24 €	294.878.783,76 €
	Gastos Generales (13%)	42.314.093,69 €	48.957.349,76 €	42.523.251,57 €	37.814.013,80 €	38.334.241,89 €
	Beneficio industrial (6%)	19.529.581,70 €	22.595.699,89 €	19.626.116,11 €	17.452.621,75 €	17.692.727,03 €
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) s/IVA	387.336.703,76 €	448.148.047,84 €	389.251.302,81 €	346.143.664,79 €	350.905.752,68 €
	IVA (21%)	81.340.707,79 €	94.111.090,05 €	81.742.773,59 €	72.690.169,61 €	73.690.208,06 €
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) con IVA	468.677.411,55 €	542.259.137,89 €	470.994.076,40 €	418.833.834,40 €	424.595.960,74 €
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) con IVA	468.677.411,55 €	542.259.137,89 €	470.994.076,40 €	418.833.834,40 €	424.595.960,74 €
	Plan de vigilancia ambiental	425.040,00 €	506.000,00 €	430.100,00 €	366.860,00 €	371.280,00 €
	Proyecto y control y vigilancia de obra (3,75% s/PBL sin IVA)	17.575.402,93 €	20.334.717,67 €	17.662.277,87 €	15.706.268,79 €	15.922.348,53 €
	Expropiaciones	11.739.749,50 €	15.118.749,50 €	11.810.779,50 €	11.171.701,00 €	10.928.133,50 €
	Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,00% s/PEM)	6.509.860,57 €	7.531.899,96 €	6.542.038,70 €	5.817.540,58 €	5.897.575,68 €
	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (Padmon)	504.927.464,55 €	585.750.505,02 €	507.439.272,47 €	451.896.204,77 €	457.715.298,45 €

12.- EQUIPO REDACTOR

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido desarrollado por el equipo técnico de la empresa Gama Grupo de alternativas medioambientales y territoriales, SL:

- Pedro María Herrera Calvo. Biólogo, Máster en E.I.A. D.N.I.: 12366071Y
- Miguel Ángel Ceballos Ayuso. Geógrafo, Técnico Urbanista. D.N.I.: 09306614D
- Orlando Parrilla Domínguez. Ingeniero Técnico Forestal. D.N.I.: 09332063C
- Ignacio Casado Llorente. Geógrafo, Máster en S.I.G. D.N.I.: 09344889N