

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO V EL BURGO DE EBRO

TOMO V.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA
INFRAESTRUCTURA DE AGUA**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

7 de noviembre 2024

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO V EL BURGO DE EBRO
TOMO V.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

MEMORIA

31 de octubre 2024

Preparado por

Ciruelos, María
Digitally signed by Ciruelos, María
DN: cn=Ciruelos, María,
ou=ESMAD1,
email=María.Ciruelos@aecom.com
Reason: I am the author of this
document
Date: 2024.10.25 10:21:57 +02'00'

María Ciruelos
Consultora Ambiental

Revisado por

Arénas Romasanta, Marta
Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta
DN: cn=Arenas Romasanta, Marta,
ou=ESMAD1,
email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com
Date: 2024.10.25 01:11:59 +02'00'

Marta Arenas
Jefa de Proyecto
Ambiental

Verificado por

Mencia Martínez
Firmado digitalmente por Mencia
Martínez
DN: cn=Mencia Martínez, c=ES, o=
AECOM DCS Spain, ou=
Environment, email=mencia.
martinez@aecom.com
Fecha: 2024.10.28 13:29:49 +01'00'

Mencia Martínez
Directora Servicios
Ambientales y
Sostenibilidad

Aprobado por

Figuera, Gloria
Digitally signed by Figueras, Gloria
DN: cn=Figueras, Gloria, ou=
ESMAD1, email=Gloria.Figuera
s@aecom.com
Date: 2024.10.28 14:35:21 +01'00'

Gloria Figueras
Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

María Ciruelos
Consultora Ambiental

AECOM Spain DCS S.L.
Alfonso XII, 62
Planta 5
28014 Madrid
España

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Contenidos

Acrónimos y Abreviaturas	14
1. Introducción	1
1.1 Introducción y objeto	1
1.2 Promotor y autores del EIA.....	2
1.3 Antecedentes y justificación del Proyecto.....	3
1.4 Motivación de la aplicación del procedimiento de EIA ordinaria	5
1.5 Contenido del Documento	6
2. Marco legal.....	8
2.1 Autorización sustantiva.....	8
2.2 Procedimiento ambiental	8
2.3 Lista de legislación aplicable	9
3. Descripción del Proyecto	10
3.1 Ubicación del Proyecto.....	10
3.2 Infraestructuras hidráulicas municipales.....	11
3.3 Descripción técnica del Proyecto	14
3.4 Planificación de la ejecución del Proyecto	26
3.5 Construcción del Proyecto.....	28
3.6 Operación y mantenimiento del Proyecto	37
3.7 Desmantelamiento del Proyecto	38
4. Descripción de las alternativas	39
4.1 Alternativa de actuación	40
4.2 Alternativas de proyecto	42
5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente.....	55
5.1 Delimitación preliminar del ámbito de estudio.....	55
5.2 Descripción del medio físico	56
5.3 Descripción del medio biótico	83
5.4 Descripción del medio histórico-cultural y paisaje	116
5.5 Descripción del medio socioeconómico.....	130
6. Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la solución adoptada	170
6.1 Criterios de análisis y selección	170
6.2 Evaluación de alternativas.....	172
6.3 Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada	190
7. Identificación, caracterización y valoración de impactos	192
7.1 Introducción	192
7.2 Metodología.....	192
7.3 Identificación de impactos	197
7.4 Caracterización y valoración de impactos	200
7.5 Síntesis de la valoración de impactos	302
8. Efectos sobre espacios de la Red Natura 2000	304
8.1 Identificación de los espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto	304
8.2 Evaluación del impacto del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000	306
9. Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes	309
9.1 Riesgos intrínsecos.....	309
9.2 Riesgos extrínsecos.....	322
9.3 Resumen de resultados.....	327
9.4 Conclusiones	328
10. Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias	330
10.1 Introducción	330

10.2	Medidas preventivas	334
10.3	Medidas correctoras.....	342
10.4	Medidas compensatorias.....	343
11.	Programa de Vigilancia Ambiental	345
11.1	Introducción	345
11.2	Plan de vigilancia y control ambiental.....	346
11.3	Presupuesto de medidas y PVA.....	353

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I. Documento de síntesis

Anexo II. Planos

Anexo III. Reportaje fotográfico

Anexo IV. Evaluación de repercusiones sobre los espacios de la Red Natura 2000

Anexo V. Estudio de efectos sobre las masas de agua

Anexo VI. Estudio de calidad del aire

Anexo VII. Estudio acústico

Anexo VIII. Estudio básico patrimonial

Anexo IX. Legislación aplicable

Anexo X. Bibliografía

Figuras

Figura 2.2-1: Mapa de la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ. La localización del Proyecto dentro de este mapa se resalta en verde claro.	9
Figura 3.1-1: Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN).	11
Figura 3.2-1: Vista de instalaciones de abastecimiento al municipio de El Burgo de Ebro. Fuente: AECOM.	12
Figura 3.2-2: Fuentes de agua e infraestructura existente en el Burgo de Ebro. Fuente: AECOM.	13
Figura 3.2-3: Vistas EDAR existente. Fuente: AECOM.	14
Figura 3.3-1: Vista del sistema de abastecimiento propuesto. Fuente: AECOM.	15
Figura 3.3-2: Vista del lugar de implantación del bombeo. Fuente: AECOM.	16
Figura 3.3-3: Vista exterior del bombeo existente. Fuente: AECOM.	16
Figura 3.3-4: Vista interior del bombeo existente. Fuente: AECOM.	17
Figura 3.3-5: Ubicación nuevo depósito de agua. Fuente: AECOM.	17
Figura 3.3-6: Vista depósito existente. Fuente: AECOM.	18
Figura 3.3-7: Camino sobre la nueva tubería de agua potable y de acceso a los depósitos . Fuente: AECOM.	19
Figura 3.3-8: Conexión con tubería CIA. Fuente: AECOM.	20
Figura 3.3-9: Nueva conexión CIA. Fuente: AECOM.	21
Figura 3.3-10: Conexión red de saneamiento existente. Fuente: AECOM.	22
Figura 3.3-11: Vertido de aguas pluviales y agua de refrigeración proyectado. Fuente: AECOM.	23
Figura 3.3-12: Prolongación del viario existente en el sector I-13. Fuente: AECOM, 2024.	24
Figura 3.3-13: Mejora en la curva de la carretera en el sector I-14 Fuente: AECOM, 2024.	24
Figura 3.4-1: Planificación de la ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM, al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite ..	27
Figura 4.2-1: Propuesta de red de agua potable. Alternativa ASP1A. Construcción de nueva tubería de agua (opción norte). Fuente: AECOM, 2024.	43
Figura 4.2-2: Nuevo acceso a los depósitos de agua. Fuente: AECOM, 2024.	44
Figura 4.2-3: Propuesta de red de agua potable. Alternativa ASP1B. Construcción de nueva tubería de agua (opción sur). Fuente: AECOM, 2024.	45
Figura 4.2-4: Propuesta de red de agua potable. Alternativa AFSP2. Conexión a la red municipal en el punto 2 y construcción de nueva tubería. Fuente: AECOM, 2024.	45
Figura 4.2-5: Propuesta de suministro de agua de proceso industrial. Alternativa AS11A. Toma del CIA y construcción de una nueva balsa de reserva. Fuente: AECOM, 2024.	46
Figura 4.2-6: Conexión con tubería CIA. Fuente: AECOM.	47

Figura 4.2-7: Nueva conexión CIA. Fuente: AECOM.	47
Figura 4.2-8: Alternativa ASI1B. Toma del CIA, con conexión a las balsas existentes. Fuente: AECOM, 2024.	48
Figura 4.2-9: Propuesta de suministro de agua de proceso industrial. Alternativa ASI2. Construcción de dos pozos dentro de la parcela del nuevo centro de datos BDE. Fuente: AECOM, 2024.	49
Figura 4.2-10: Propuesta de suministro de agua de proceso industrial. Alternativa AFSI 3. "Suministro de agua potable del sistema municipal". Fuente: AECOM, 2024.	49
Figura 4.2-11: Propuesta de vertido de agua residuales. Alternativa AVR1. Mejorar la nueva EDAR El Espartal I. Fuente: AECOM, 2024.	50
Figura 4.2-12: Propuesta de vertido de agua residuales. Alternativa AVR2. Instalación de una planta de tratamiento compacta dentro de la parcela del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024.	51
Figura 4.2-13: Propuesta de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Alternativa AVP+R1A. Vertido a la arqueta de reunión de caudales del P.I. El Espartal. Trazado a través del vial al este. Fuente: AECOM, 2024.	52
Figura 4.2-14: Actuaciones de mejora de los viales del Polígono El Espartal. Fuente: AECOM, 2024.	53
Figura 4.2-15: Propuesta de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Alternativa ATVP+R1B. Vertido al colector existente que vierte al río Ebro. Trazado a través del vial al oeste. Fuente: AECOM, 2024.	53
Figura 4.2-16: Propuesta de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Alternativa AVP+R2. Construcción de una tubería para vertido al río Ebro (punto de vertido existente). Fuente: AECOM, 2024.	54
Figura 5.1-1: Delimitación del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto Básico, AECOM, 2024.	56
Figura 5.2-1: Estación climatológica de Zaragoza-Aeropuerto. Fuente: AECOM a partir de los datos de la AEMET, 2024.	57
Figura 5.2-2: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET (1981 – 2010). Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.	59
Figura 5.2-3: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET (2019 – 2023). Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.	60
Figura 5.2-4: Rutas de emisiones de GEI. Fuente: AR5. IPCC, 2014.	61
Figura 5.2-5: Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros Ld debido a la A-68 en el ámbito del proyecto, Ld (dBA). Fuente: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.	66
Figura 5.2-6: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España del IGME.	67
Figura 5.2-7: Valores de pendientes en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Modelo Digital de Pendientes del CNIG.	69
Figura 5.2-8: Clasificación edafológica de los suelos del ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Suelos de España Escala 1:1.000.000. 2005.	70
Figura 5.2-9: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024.	71
Figura 5.2-10: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.	72
Figura 5.2-11: Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.	74
Figura 5.2-12: Recurrencia (%) de escasez de agua y de sequía durante el período 2018-2024 en la unidad territorial 1 (UT 1). Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.	76
Figura 5.2-13: Evolución temporal de la sequía en la unidad territorial 1 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.	76
Figura 5.2-14: Evolución temporal de la escasez de agua en la unidad territorial 1 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.	77
Figura 5.2-15: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	77
Figura 5.2-16: Masa de agua subterráneas Aluvial del Ebro: Zaragoza. Fuente: CHE & Google Satelital.	78
Figura 5.2-17: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua <i>Aluvial del Ebro: Zaragoza</i> respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA.	80
Figura 5.2-18: Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: Visualizador cartográfico Aguas Subterráneas (HydrogeoEbro).	81
Figura 5.2-19: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: Base de datos de Puntos de Agua del IGME.	82
Figura 5.3-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natural de Aragón respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	86

Figura 5.3-2. Encuadre bioclimático del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de las Series de Vegetación y Regiones Biogeográficas del BDN.	87
Figura 5.3-3. Vegetación potencial del Mapa de series de vegetación de España en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del Mapa de series de Vegetación del MITERD.	88
Figura 5.3-4. Ocupación del suelo en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de CLC.	90
Figura 5.3-5. Coberturas de vegetación del MFE en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del MFE.	91
Figura 5.3-6. Cuadrículas UTM 10x10km (30TXL70 y 30TXL80) del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de cuadrículas UTM (Malla 10x10 Km. Península y Baleares) de las Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET).	95
Figura 5.3-7. Localización de HICs en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de la base de datos de HICs del BDN del MITERD.	97
Figura 5.3-8. Recorrido realizado durante la campaña de campo de julio de 2024. Fuente: Elaboración propia (AECOM).	98
Figura 5.3-9. Sabina negra (<i>Juniperus phoenicea</i>) localizadas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	99
Figura 5.3-10. Ejemplares de cañavera (<i>Arundo donax</i>) localizado a lo largo de la acequia de Fuentes de Ebro en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	100
Figura 5.3-11. HIC prioritario 1520* presente en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	101
Figura 5.3-12. Delimitación de los planes de recuperación y conservación de especies amenazadas del Gobierno de Aragón respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.	109
Figura 5.3-13. Delimitación de las áreas críticas de especies amenazadas del Gobierno de Aragón respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.	110
Figura 5.3-14. Delimitación de las IBAs respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos de IBAs del BDN del MITERD.	111
Figura 5.3-15. AICIA en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de AICIA de ICE Aragón.	112
Figura 5.3-16. Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo de julio de 2024. Fuente: elaboración propia (AECOM).	113
Figura 5.3-17. Fauna detectada en el ámbito de estudio. Cigüeña blanca (<i>Ciconia ciconia</i>) (arriba-izquierda), ejemplares de garceta común (<i>Egretta garzetta</i>) (arriba-derecha), garza imperial (<i>Ardea purpurea</i>) (abajo-izquierda), corzo (<i>Capreolus capreolus</i>) (abajo-derecha). Fuente: AECOM.	115
Figura 5.3-18. Colonias de nidos de abejaruco (<i>Merops apiaster</i>). Fuente: AECOM.	115
Figura 5.4-1. Elementos del patrimonio cultural identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de información de Patrimonio Cultural disponible en ICE Aragón.	118
Figura 5.4-2. Localización de las vías pecuarias respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos cartográficos del Visor INAGAGEO.	120
Figura 5.4-3. Senderos FEDME en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del ICE Aragón.	121
Figura 5.4-4. MUPs en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.	122
Figura 5.4-5. Usos del suelo principales (>1ha) del SIOSE AR en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del SIOSE AR.	124
Figura 5.4-6. Usos del suelo del SIOSE AR por código HILUCS en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del SIOSE AR.	124
Figura 5.4-7. Dominios del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de dominios de paisaje de ICE Aragon.	127
Figura 5.4-8. Índices homogeneizados de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje homogeneizados de ICE Aragon.	128
Figura 5.4-9. Elementos paisajísticos naturales o antrópicos. Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragon.	129
Figura 5.5-1. Límites territoriales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de límites administrativos de Límites de Municipios y Comarcas de Aragón de ICE Aragon.	131
Figura 5.5-2. Comparativa población registrada en 2023 de los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de población de la Tabla 5.5-1.	133
Figura 5.5-3. Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	134
Figura 5.5-4. Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022. AECOM a partir de datos de la Tabla 5.5-3.	136
Figura 5.5-5. Tasa de afiliación total a la Seguridad Social a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4.	138
Figura 5.5-6. Tasa de paro sobre el total poblacional a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4.	139

Figura 5.5-7: Renta disponible bruta per cápita sobre el total poblacional para 2020. Fuente: AECOM a partir de los datos de la <i>Tabla 5.5-4</i> .	139
Figura 5.5-8: PIB por habitante en España, datos de 2022. Fuente: Estadísticas territoriales de economía del INE.	140
Figura 5.5-9: Actividades económicas en Aragón por municipios, datos de 2022. Fuente: Mapa Estadístico del IAEST <i>Actividades económicas en el territorio. Municipios</i>	141
Figura 5.5-10: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.	142
Figura 5.5-11: Tasa de afiliación por sector económico, datos de 2023. Fuente: AECOM a partir de datos de la <i>Tabla 5.5-4</i> .	143
Figura 5.5-12: Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	145
Figura 5.5-13: Derechos mineros en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos Catastro Minero de Aragón y Catastro Minero del MITERD.	146
Figura 5.5-14: Red viaria en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR.	148
Figura 5.5-15: Localización del aeropuerto de Zaragoza respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN.	149
Figura 5.5-16: Localización de la infraestructura de ferrocarril en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN.	150
Figura 5.5-17: Infraestructuras eléctricas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN), de Líneas Eléctricas del Real Decreto 1432/2008 de ICE Aragón.	151
Figura 5.5-18: Infraestructuras hidráulicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de SITEbro y del Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA).	152
Figura 5.5-19: Tuberías de servicio en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de gaseoductos y oleoductos de ICE Aragón.	153
Figura 5.5-20: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI y del SNCZI.	159
Figura 5.5-21: Clasificación del riesgo de inundación en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Inundaciones del Anexo VI del PLATEAR.	159
Figura 5.5-22: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Primer resuelto de la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio.	160
Figura 5.5-23: Clasificación del riesgo de incendio en el ámbito de estudio según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.	161
Figura 5.5-24: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de vientos fuertes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.	162
Figura 5.5-25: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de Colapsos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.	164
Figura 5.5-26: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de deslizamientos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.	165
Figura 5.5-27: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN.	166
Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas. Fuente: AECOM, 2024	171
Figura 6.2-1: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable. Fuente: AECOM, 2024	175
Figura 6.2-2: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso. Fuente: AECOM, 2024	179
Figura 6.2-3: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas residuales. Fuente: AECOM, 2024	183
Figura 6.2-4: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Fuente: AECOM, 2024	185
Figura 6.3-1: Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores al centro de datos BDE. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM)	191
Figura 7.2-1: Correlación entre acciones del proyecto que se vinculan con aspectos ambientales (susceptibles de generar impactos) y los elementos receptores del medio. Fuente: AECOM, 2024.	193
Figura 7.4-1. Resultados de la modelización para la concentración media diaria de material particulado (PM ₁₀) estimados para la fase de construcción en BDE. Fuente: AECOM, 2024.	202
Figura 7.4-2. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de NO ₂ para la fase de construcción en BDE. Fuente: AECOM, 2024.	206
Figura 7.4-3. Resultados de la modelización para la concentración máxima de CO (mg/m ³) estimados para la fase de construcción en BDE. Fuente: AECOM, 2024.	206
Figura 7.4-4 Tipos de hábitats en el entorno del proyecto (buffer de 500 m al trazado y elementos).	228
Figura 7.4-5 Localización de poblaciones de la planta amenazada Al-arba (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>) en el entorno lejano del proyecto. Fuente: GBIF.	229
Figura 7.4-6 Tipos de hábitats con vegetación natural potencialmente afectados en el entorno del proyecto (buffer de 100 m al trazado y elementos).	230

Figura 7.4-7 Presencia de vegetación considerada especies invasoras (<i>Arundo donax</i>) en el entorno del Río Ebro. Fuente: AECOM.....	231
Figura 7.4-8 HICs afectados por el proyecto (buffer de 100 m al trazado y elementos). Fuente: AECOM, 2024.	237
Figura 7.4-9 Localización de las aves detectadas durante la campaña de campo en el entorno del proyecto. Fuente: AECOM 2024.	242
Figura 7.4-10 Expedientes de proyectos identificados en el ámbito de estudio. Fuente: INAGA.	299
Figura 8.1-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natura 2000 respecto al ámbito de estudio (2 km). Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.....	306
Figura 8.2-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natura 2000 localizados en un área de afección de 500 m respecto al área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	306
Figura 9.1-1: Componentes del sistema de riesgo. Fuente: extraída de <i>Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental</i> de la DGPCe	311
Figura 9.1-2: Evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental. Fuente: extraída de <i>Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental</i> de la DGPCe.....	312
Figura 9.1-3: Esquema general para la determinación del valor de riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCyE (2004).	315
Figura 9.1-4: Puntuación del componente fuentes de riesgo.....	316
Figura 9.3-1. Vulnerabilidad detrítica en el ámbito del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	328

Tablas

Tabla 1.2-1. Datos del Promotor.....	2
Tabla 1.2-2. Autores del presente documento.	2
Tabla 1.5-1. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, y su inclusión en el presente estudio.	6
Tabla 3.1-1: Coordenadas de extensión geográfica del Proyecto por sistema de referencia ETRS89 30N.....	10
Tabla 3.3-1. Estimación del volumen de excavación requerido. Fuente: AECOM, 2024.	26
Tabla 3.5-1. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. Fuente: AECOM, 2024.....	35
Tabla 3.5-2. Graveras seleccionadas para el suministro de material de relleno. Fuente: AECOM, 2024	36
Tabla 3.5-3. Estimación y tipo de residuos generados. Fuente: AECOM, 2024	36
Tabla 4-1: Resumen de las reuniones mantenidas con las partes interesadas en materia de gestión de aguas en el municipio de El Burgo de Ebro.	39
Tabla 5.2-1: Selección de indicadores de valores mensuales de normales climatológicas para la serie de valores normales de referencia de la AEMET (1981 - 2010) observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.....	58
Tabla 5.2-2: Selección de indicadores de valores mensuales de datos climatológicos para la serie 2019 – 2023 observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.....	59
Tabla 5.2-3: Indicadores de temperatura históricos y contemporáneos en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	62
Tabla 5.2-4: Indicadores de temperatura que reflejan los periodos de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	62
Tabla 5.2-5: Indicadores de precipitación históricos y contemporáneos en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	63
Tabla 5.2-6: Indicadores de precipitación que reflejan los periodos de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	63
Tabla 5.2-7: Indicadores de evapotranspiración históricos y contemporáneos en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	64
Tabla 5.2-8: Indicadores de evapotranspiración que reflejan los escenarios de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	64
Tabla 5.2-9: Media de los indicadores considerados para las proyecciones de cambio climático de acuerdo al periodo contemplado. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	64

Tabla 5.2-10: Calidad del aire en el Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).	65
Tabla 5.2-11: Índice de Calidad del aire respecto a los valores medios anuales de concentración de contaminantes en las estaciones de Renovales (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	66
Tabla 5.2-12: Características de las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Instituto Geológico Minero de España (IGME). (1972-2003). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie).	68
Tabla 5.2-13: Estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales en el ámbito de estudio.	73
Tabla 5.2-14: Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	74
Tabla 5.2-15: Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	75
Tabla 5.2-16: Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	75
Tabla 5.2-17: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.	81
Tabla 5.2-18: Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE.	82
Tabla 5.3-1: Espacios protegidos identificados dentro del ámbito de estudio.	84
Tabla 5.3-2: Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 29 mesomediterránea murciano almeriense guadiciano-bacense setabense valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de <i>Quercus coccifera</i> o coscoja. Nombre fitosociológico: <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae</i> sigmetum o serie mesomediterránea de la coscoja.	89
Tabla 5.3-3: Inventario de flora identificada en el ámbito de estudio. En verde las especies catalogadas en Aragón.	93
Tabla 5.3-4: HICs identificados en el ámbito de estudio.	96
Tabla 5.3-5: Especies de flora detectadas en el ámbito de estudio. En negrita, las especies más abundantes. En rojo, las especies invasoras. Fuente: AECOM.	98
Tabla 5.3-6: Especies de las clases <i>Amphibia</i> (anfibios), <i>Reptilia</i> (reptiles), <i>Insecta</i> (invertebrados), <i>Actinopterygii</i> (peces) y <i>Mammalia</i> (mamíferos) del IEET identificadas en las cuadrículas UTM 10x10: 30TXM80, 30TXM90, 30TXL89 y 30TXL99.	104
Tabla 5.3-7: Especies de aves presentes en cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: Cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres.	106
Tabla 5.3-8: Especies de fauna presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	113
Tabla 5.3-9: Especies sensibles que pueden estar presentes en la zona de estudio.	116
Tabla 5.4-1: Listado de bienes identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón y los PGOUs, 2024.	117
Tabla 5.4-2: Vías pecuarias en el ámbito de estudio.	119
Tabla 5.4-3: Usos del suelo del SIOSE AR clasificados por nomenclatura HILUCS en el ámbito de estudio.	123
Tabla 5.4-4: Elementos de valor paisajístico en el ámbito de estudio.	128
Tabla 5.5-1: Datos demográficos de los últimos 5 años de los municipios del ámbito de estudio, provincia, CCAA y nacional.	132
Tabla 5.5-2: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio.	133
Tabla 5.5-3: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022.	135
Tabla 5.5-4: indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2023; datos de renta per cápita de 2020.	137
Tabla 5.5-5: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.	142
Tabla 5.5-6: Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio.	144
Tabla 5.5-7: Cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024.	145
Tabla 5.5-8: Derechos mineros registrados en el ámbito de estudio.	146
Tabla 5.5-9: Carreteras identificadas en el ámbito de estudio.	147
Tabla 5.5-10: IMD de las carreteras de titularidad estatal y autonómica presentes en el ámbito de estudio.	148
Tabla 5.5-11: Alojamientos registrados en el ámbito de estudio.	154
Tabla 5.5-12: Centros educativos registrados en el ámbito de estudio.	154
Tabla 5.5-13: Infraestructura sanitaria en el ámbito de estudio.	155
Tabla 5.5-14: Infraestructura cultural en el ámbito de estudio.	155
Tabla 6.1-1: Criterios empleados en el análisis y selección de alternativas. Fuente: AECOM, 2024.	171
Tabla 6.2-1: Valoración de alternativas en base a los criterios considerados con una gradación de menos a más favorable.	172
Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de suministro de agua potable (ASP).	176
Tabla 6.2-3: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de suministro de agua industrial (ASI).	180
Tabla 6.2-4: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas residuales (AVR).	184
Tabla 6.2-5: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R).	186
Tabla 6.2-6: Síntesis de la evaluación de las alternativas de todas las infraestructuras hidráulicas del Proyecto.	189

Tabla 7.2-1: Criterios empleados para la valoración de las afecciones y caracterización de impactos. Fuente: AECOM a partir de la Ley 21/2013 y Conesa (2010).	193
Tabla 7.2-2. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa (2010), 2024.	196
Para la valoración de los impactos es necesario evaluar su importancia o magnitud del impacto sobre el medio, para lo que siguiendo las recomendaciones de V. Conesa Fdez. – Vítora se ha utilizado la siguiente fórmula en base a los atributos de cada uno de los impactos que viene definidos en la Tabla 7.2-3:	196
Tabla 7.2-4. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010).	197
Tabla 7.3-1: Acciones del proyecto que vinculan aspectos ambientales para cada una de las fases del Proyecto consideradas. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM).	197
Tabla 7.3-2. Matriz de identificación de impactos ambientales Fuente: AECOM, 2024.	199
Tabla 7.4-1. Importancia del impacto por generación de partículas en suspensión durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	203
Tabla 7.4-2: Medidas propuestas para mitigar el impacto por generación de partículas en suspensión durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	204
Tabla 7.4-3: Importancia y valoración final del impacto por generación de partículas en suspensión durante la fase de construcción tras la aplicación de medidas de mitigación. Fuente: AECOM, 2024.	204
Tabla 7.4-4: Importancia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. Fuente: AECOM, 2024.	207
Tabla 7.4-5: Medidas propuestas para el impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático, durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	208
Tabla 7.4-6: Valoración del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático tras la aplicación de medidas de mitigación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	208
Tabla 7.4-7: Importancia del impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	210
Tabla 7.4-8: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	211
Tabla 7.4-9: Valoración del impacto por generación de ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	211
Tabla 7.4-10: Importancia del impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	213
Tabla 7.4-11: Medidas propuestas para el impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	214
Tabla 7.4-12: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	214
Tabla 7.4-13: Importancia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.	217
Tabla 7.4-14: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	218
Tabla 7.4-15: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	218
Tabla 7.4-16: Importancia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	220
Tabla 7.4-17: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	221
Tabla 7.4-18: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	222
Tabla 7.4-19: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	223
Tabla 7.4-20: Importancia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	225
Tabla 7.4-21: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	225
Tabla 7.4-22: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	226
Tabla 7.4-23: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	232
Tabla 7.4-24: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	233
Tabla 7.4-25: Valoración del impacto para afección por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	234
Tabla 7.4-26: Importancia del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	238
Tabla 7.4-27: Medidas propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	239

Tabla 7.4-28: Valoración del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	239
Tabla 7.4-29: Medidas compensatorias propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	240
Tabla 7.4-30: Importancia del impacto por molestias a especies faunísticas de interés durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	243
Tabla 7.4-31: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.	244
Tabla 7.4-32: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	245
Tabla 7.4-33: Importancia del impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	247
Tabla 7.4-34: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	248
Tabla 7.4-35: Valoración del impacto por molestias a la fauna por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	249
Tabla 7.4-36: Importancia del impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	251
Tabla 7.4-37: Medidas propuestas para el impacto afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	252
Tabla 7.4-38: Valoración del impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	253
Tabla 7.4-39: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	255
Tabla 7.4-40: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	256
Tabla 7.4-41: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	257
Tabla 7.4-42: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	260
Tabla 7.4-43: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	261
Tabla 7.4-44: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	261
Tabla 7.4-45: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	264
Tabla 7.4-46: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	265
Tabla 7.4-47: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	265
Tabla 7.4-48: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	267
Tabla 7.4-49: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	268
Tabla 7.4-50: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	268
Tabla 7.4-51: Importancia del impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	270
Tabla 7.4-52: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	271
Tabla 7.4-53: Valoración del impacto por afección a afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	271
Tabla 7.4-54: Importancia del impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	273
Tabla 7.4-55: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	273
Tabla 7.4-56: Valoración del impacto por afección a afección a vías pecuarias y senderos en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	274
Tabla 7.4-57: Importancia del impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	276

Tabla 7.4-58: Medidas propuestas para el impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	277
Tabla 7.4-59: Valoración del impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	278
Tabla 7.4-60: Importancia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	281
Tabla 7.4-61: Medidas propuestas para el impacto por incidencia sobre las actividades económicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	282
Tabla 7.4-62: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	282
Tabla 7.4-63: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	284
Tabla 7.4-64: Medidas propuestas para el impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	285
Tabla 7.4-65: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	285
Tabla 7.4-66: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	287
Tabla 7.4-67: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	288
Tabla 7.4-68: Importancia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	290
Tabla 7.4-69: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	291
Tabla 7.4-70: Valoración del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	291
Tabla 7.4-71: Importancia del impacto por afección asociada a la generación de residuos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	293
Tabla 7.4-72: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	294
Tabla 7.4-73: Valoración del impacto por afección asociada a la generación de residuos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	294
Tabla 7.4-74: Proyectos identificados dentro del buffer de 2 km respecto al Proyecto. En gris aquellos que solapan con el Proyecto.	298
Tabla 8.1-1: Espacios potencialmente afectados por el Proyecto.	305
Tabla 9.1-1: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas	313
Tabla 9.1-2: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.	313
Tabla 9.1-3: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. En negrita, los escenarios postulados para la evaluación de riesgos.	314
Tabla 9.1-4: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.	317
Tabla 9.1-5: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.	321
Tabla 9.1-6: Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.	321
Tabla 9.1-7: Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.	321
Tabla 9.1-8: Evaluación del riesgo de los escenarios postulados. Fuente: AECOM a partir de la matriz de evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE.	322
Tabla 9.2-1: Evaluación del riesgo por inundación.	324
Tabla 9.2-2: Evaluación del riesgo por incendio forestal.	325
Tabla 9.2-3: Evaluación de riesgos meteorológicos.	325
Tabla 9.2-4: Evaluación del riesgo por colapso.	326
Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos.	326
Tabla 9.2-6: Evaluación de los riesgos tecnológicos.	327
Tabla 9.3-1: Evaluación del riesgo por inundación.	328
Tabla 10.1-1. Relación de medidas propuestas: tipología de la medida, factor ambiental al que se asocia e impactos a los que se dirige su aplicación.	331
Tabla 11.2-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas.	347
Tabla 11.3-1: Estimación del proyecto relativo a las actuaciones de carácter ambiental. Fuente: AECOM, 2024.	353

Acrónimos y Abreviaturas

A

AECOM	AECOM SPAIN DCS, S.L.
AdapteCCa	Adaptación al Cambio Climático (Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático)
ADIF	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
ADSS	Amazon Data Services Spain, S.L.
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología de España
AICIA	Áreas Importantes para la Conservación de la Ictiofauna de Aragón
ARPSI	Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación
ARMA	Análisis de Riesgos Medioambientales
AVE	Alta Velocidad Española
AWS	Amazon Web Services

B

BDN	Banco de Datos de la Naturaleza
BIC	Bienes de Interés Cultural
BOA	Boletín Oficial de Aragón
BOE	Boletín Oficial del Estado
BTN	Base Topográfica Nacional

C

CCAA	Comunidad Autónoma
CEAA	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón
CEEa	Catálogo Español de Especies Amenazadas
CHE	Confederación Hidrográfica del Ebro
CIA	Canal Imperial de Aragón
CLC	Corine Land Cover
CNIG	Centro Nacional de Información Geográfica
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas

D

DGPCE	Dirección General de Protección Civil y Emergencias
DHE	Demarcación Hidrográfica del Ebro
DIGA	Declaración como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón
DIT	Documento Informativo Territorial
DOUE	Diario Oficial de la Unión Europea
DPH	Dominio Público Hidráulico

E

EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EDAR	Estación de Depuración de Aguas Residuales
EEA	European Environment Agency
EEI	Catálogo de Especies Exóticas Invasoras
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EN	En peligro de extinción
ENP	Espacio Natural Protegido
EOTA	Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón
EPSG	European Petroleum Survey Group
ERA	Agencia Ferroviaria Europea
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
ESO	Educación Secundaria Obligatoria

F

FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FEE	Fundación de los Ferrocarriles Españoles
FEDME	Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada
FP	Formación Profesional
FTA	Federal Transit Administration

G

GR	Senderos de Gran Recorrido
----	----------------------------

H

HIC	Hábitats de Interés Comunitario
-----	---------------------------------

I

IAEST	Instituto Aragonés de Estadística
IBA	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad
ICA	Índice Nacional de Calidad del Aire
ICEARAGON	Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
IEET	Inventario Español de Especies Terrestres
IEPNB	Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
IGCM	Índice Global de Consecuencias Medioambientales
IGEAR	Instituto Geográfico de Aragón
IGME	Instituto Geológico Minero de España
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IMD	Intensidad Media Diaria
INAGA	Instituto Aragonés de Gestión Ambiental
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
IT	Tecnología de la Información

K

KBA	Áreas Clave para la Biodiversidad
-----	-----------------------------------

L

LAESRPE	Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
LER	Listado Europeo de Residuos
LESRPE	Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial
LIC	Lugar de Importancia Comunitaria
LIG	Lugar de Interés Geológico

M

MASb	Masas de Aguas Subterráneas
MASp	Masas de Aguas Superficiales
MER	Mapas Estratégicos de Ruido
MFE	Mapa Forestal de España
MITERD	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (se ha usado el acrónimo MITERD para todas las referencias del nombre actual y anteriores de este Ministerio)
MITMS	Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

O

OMM	Organización Meteorológica Mundial
-----	------------------------------------

P

PACA	Plan de Acción de Cumplimiento Ambiental
PE	Polietileno
PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
PH	Plan Hidrológico
PIGA	Plan de Interés General para Aragón
PK	Punto kilométrico
PLATEAR	Plan Territorial de Protección Civil de Aragón
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PORN	Plan de Ordenación de los Recursos Naturales
PR	Senderos de Pequeño Recorrido
PROCIGO	Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en gasoductos y oleoductos de Aragón
PROCIMER	Plan Especial de Protección Civil sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas
PROCINAR	Plan Especial de Protección Civil ante Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón
PROCINFO	Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por incendios Forestales
PVA	Programa de Vigilancia Ambiental
PVC	Cloruro de polivinilo

R

RCD	Residuos de construcción y demolición
RCP	Sendas Representativas de Concentración
REE	Red Eléctrica Española
RN2000	Red Natura 2000

S

SiAR	Sistema de información Agroclimática para el Regadío
SICA	Sistema Básico de Información sobre la Contaminación Acústica
SIOSE	Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España
s.f.	Sin fecha
SNCZI	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
SyVA	Suelo y Vivienda de Aragón

U

UE	Unión Europea
UICN / IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USEPA	Agencia Ambiental de los Estados Unidos de América
UTM	Universal Transverse Mercator

V

VICA	Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua
------	--

W

WMS	Web Map Service
-----	-----------------

Z

ZEC	Zona de Especial Conservación
ZEPA	Zona de Especial Protección para las Aves
ZIA's	Zona de instalaciones auxiliares

1. Introducción

1.1 Introducción y objeto

En julio de 2020 el Gobierno de Aragón aprobó el Proyecto de Interés General de Aragón para el desarrollo de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón y la red de fibra óptica asociada que los conecta, promovido por Amazon Data Services Spain, S.L. (en adelante, ADSS), la entidad española de Amazon Web Services (AWS), proveedor global de servicios en la nube.

Tras la decisión de Amazon Web Services de ampliar sus operaciones en España, se solicitó al Gobierno de Aragón la declaración de un plan de expansión como de Interés General de Aragón. La documentación remitida al Gobierno de Aragón, con el contenido correspondiente según la normativa vigente, contempla la ampliación de la infraestructura que ya tiene operativa en las localidades de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro. Esta ampliación comprende la construcción de nuevos edificios de centro de datos, y sus correspondientes instalaciones y edificios auxiliares, en cinco nuevos emplazamientos próximos a los anteriores, así como la construcción de nuevas redes de energía, agua y fibra óptica para darles servicio

El 29 de mayo de 2024, por Orden EEI/579/2024 el Gobierno de Aragón declaró el plan de ampliación propuesto como Inversión de Interés Autonómico y de Interés General.

El presente documento forma parte del conjunto de documentos presentados para la Aprobación Inicial del Plan de Interés General propuesto, cumpliendo con los requisitos de documentación establecidos en el artículo 45 del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio.

En este contexto, ADSS es el Promotor de un nuevo proyecto de infraestructura hidráulica denominado El Burgo de Ebro (BDE, en adelante, el Proyecto) que tiene como objetivo la dotación de servicios del agua (abastecimiento y saneamiento) de un nuevo centro de datos del mismo nombre que también promueve ADSS en el municipio de El Burgo de Ebro, provincia de Zaragoza (Comunidad Autónoma de Aragón, España). El *Plano 01 del Anexo II "Planos"* ilustra geográficamente la localización del Proyecto, con indicación del emplazamiento del centro de datos que ADSS tiene intención de implementar en la zona dentro de su Expansión ZAZ.

El nuevo centro de datos ocupará una superficie de 43,5 ha y estará ubicado en el polígono 9 de El Espartal II, en el lado norte de la carretera N-232, aproximadamente a 4 km al sureste del término municipal de El Burgo de Ebro, junto al centro de datos existente que es operado también por ADSS.

El desarrollo de este nuevo centro de datos se enmarca dentro del *Plan de "Expansión Región AWS (siglas en inglés de ADSS, por Amazon Web Services) en Aragón"* (en adelante, Expansión ZAZ), que incluye la expansión de la infraestructura digital operada por ADSS en la CCAA de Aragón.

El Proyecto objeto de estudio incluye el desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior necesaria para atender las demandas de suministro de agua y de descarga de aguas pluviales y de proceso del nuevo centro de datos, discurriendo en su totalidad dentro del término municipal de El Burgo de Ebro.

En el presente documento se presentan las características principales del Proyecto mientras que la descripción técnica completa de las instalaciones se realiza en el siguiente documento:

PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN. TOMO V EL BURGO DE EBRO. TOMO V.6 PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA. DOCUMENTO: MEMORIA Y ANEJOS. PROYECTO BÁSICO. DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL. 31 de octubre 2024.

El presente Documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EslA) del Proyecto, y ha sido elaborado por AECOM Spain DCS S.L. (en adelante AECOM) a petición de ADSS, al objeto de solicitar el inicio del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinario (en adelante, EIA) al Órgano Ambiental responsable y que resulta ser el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (en adelante, INAGA). Es importante señalar que en este EslA no se evalúan los consumos, características de vertidos, ni otros aspectos relacionados con la operación del centro de datos en sí, sino exclusivamente la construcción y operación de la infraestructura hidráulica exterior.

1.2 Promotor y autores del EIA

Como se ha expuesto, ADSS es el Promotor del Proyecto que se evalúa ambientalmente en el presente Documento. A continuación, se recogen los datos de identificación del Promotor:

Tabla 1.2-1. Datos del Promotor.





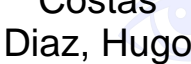
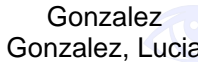


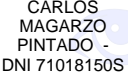
Amazon Data Services Spain, S.L.	
Número de identificación fiscal	CIF B- 86339595
Domicilio social	Calle Ramirez de Prado, nº 5, 28045 Madrid
Registro Mercantil de Madrid	Tomo 29.509, Libro 0. Folio 20, Hoja M-531.067
Representante legal (1)	Niall Joseph Morris (NIE: Z2250978-L) - Director InfraOps
Persona de contacto	Eva Cortés
Teléfono	689 005 704
Email	eva.cortes@tauw.com

(1) Los poderes de representación se encuentran adjuntos dentro de la documentación presentada.

Por su parte, AECOM, a petición de ADSS, ha redactado el presente EsIA, en base a los elementos y características descritas en el Capítulo 3 (*Descripción del Proyecto*).

En la preparación del EsIA ha participado el equipo que se indica en la siguiente tabla, garantizando capacidad técnica suficiente y responsabilidad sobre la fiabilidad del contenido, de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, y la norma aragonesa, la Ley 11/2014, de 4 de diciembre. Los datos personales se han omitido por motivos de confidencialidad y de protección de datos personales.

Tabla 1.2-2. Autores del presente documento.

Nombre	Titulación	Área del documento	Fecha conclusión documento	Firma
Mencia Martínez	Ingeniero Agrónomo, Máster en Ingeniería y Gestión medioambiental	Dirección del EsIA	28.10.2024	 Firmado digitalmente por Mencia Martínez DN: cn=Mencia Martínez, c=ES, o=AECOM DCS Spain, ou=Environment, email=mencia.martinez@aecom.com Fecha: 2024.10.28 11:24:48 +01'00'
Marta Arenas	Licenciada en Biología, Tercer ciclo en Conservación de recursos naturales	Coordinación y supervisión del estudio.	28.10.2024	 Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta DN: cn=Arenas Romasanta, Marta, ou=ESMAD1, email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com Date: 2024.10.25 01:16:17 +02'00'
María Ciruelos	Licenciada en Ciencias Ambientales	Descripción del Proyecto y alternativas. Diagnóstico del medio ambiente. Evaluación de alternativas. Caracterización y evaluación de impactos. Medidas ambientales. Evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000	28.10.2024	 Digitally signed by Ciruelos, Maria DN: cn=maria.ciruelos, ou=UKCROD, email=maria.ciruelos@aecom.com Reason: I am the author of this document Date: 2024.10.25 10:20:26 +02'00'
Álex Monje	Ingeniero del Medio Natural y Master en Sistemas de Información Geográfica	Inventario ambiental y planimetría con ArcGIS	28.10.2024	 Firmado digitalmente por Monje Santos, Alejandro DN: cn=Monje Santos, Alejandro, c=ES, email=alex.monjesantos@aecom.com Fecha: 2024.10.28 07:40:09 +01'00'
Hugo Costas	Licenciado en ciencias ambientales y Máster en Sistemas de Gestión Integrada de la Calidad, Medio Ambiente y Prevención de Riesgos Laborales.	Estudio de la calidad del aire, caracterización y evaluación del impacto por emisiones atmosféricas	28.10.2024	 Firmado digitalmente por Costas Diaz, Hugo DN: cn=Costas Diaz, Hugo, ou=ESMAD1, email=Hugo.Costas@aecom.com Fecha: 2024.10.28 08:19:00 +01'00'
Lucía González	Grado en Ingeniería de Telecomunicación especializado en Sonido e Imagen y Máster Universitario en Sonido y Vibraciones	Estudio de ruido, caracterización y evaluación de evaluación del impacto acústico	28.10.2024	 Firmado digitalmente por Gonzalez, Lucia DN: cn=Gonzalez Gonzalez, Lucia, ou=ESMAD1, email=lucia.gonzalezgonzalez@aecom.com Fecha: 2024.10.28 09:03:19 +01'00'
Alberto Lucas	Doctor en Biología	Estudio y evaluación de impactos sobre la biodiversidad, y diseño de medidas ambientales asociadas.	28.10.2024	 Digitally signed by Lucas Garcia, Alberto DN: cn=Lucas Garcia, Alberto, ou=ESMAD1, email=Alberto.LucasGarcia@aecom.com Date: 2024.10.27 09:24:44 +01'00'
Montserrat Real	Doctora en Biología (ecología acuática)	Estudio de efectos sobre aguas superficiales	28.10.2024	 Digitally signed by Real, Montserrat DN: cn=Real, Montserrat, ou=ESBGL03, email=montserrat.real@aecom.com Date: 2024.10.25 15:36:00 +02'00'
Carlos Magarzo	Geólogo e Hidrogeólogo	Aspectos de geología e hidrogeología	28.10.2024	 Firmado digitalmente por CARLOS MAGARZO PINTADO - DNI 710181505 DN: cn=CARLOS MAGARZO PINTADO - DNI 710181505, c=ES

1.3 Antecedentes y justificación del Proyecto

El Proyecto forma parte de un **Plan de Interés General para Aragón** (en adelante, PIGA) denominado **plan de “Expansión Región AWS (Amazon Web Services) en Aragón” (Expansión ZAZ)**, promovido por ADSS, de acuerdo con su **declaración como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón**¹ (en adelante, DIGA).

Expansión ZAZ consiste en una expansión de la infraestructura que la compañía opera actualmente en los municipios de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro, pertenecientes a las provincias de Zaragoza y Huesca, y que fue aprobado mediante Plan de Interés General de Aragón el 30 de julio de 2020², en adelante referido como PIGA I.

En El Burgo de Ebro, Expansión ZAZ incluye la expansión de la Zona de Disponibilidad del municipio, compuesta por los terrenos designados como El Burgo de Ebro (BDE), localizados a 400 m al norte de la actual infraestructura de ADSS. En concreto, BDE ocupa un área declarada de 43,5 ha y se ubica en la dirección polígono 9, Las Cruces, 14, 50730 El Burgo del Ebro, aproximadamente a 20 km al sureste del centro de la ciudad de Zaragoza.

Además, se contempla un segundo terreno para la expansión de la Zona de Disponibilidad del municipio de El Burgo de Ebro ubicado concretamente en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza-La Cartuja, CAR), cuyo EslA para las infraestructuras hidráulicas exteriores que conforman dicho proyecto se lleva a cabo en un documento independiente a este.

Cronológicamente, se destacan a continuación los siguientes hitos administrativos que anteceden a la DIGA y afectan a la Zona de Disponibilidad de El Burgo de Ebro:

- Aprobación de la implementación del actual centro de datos ya en operación:
 - Con fecha 4 de diciembre de 2019 se publica en el “Boletín Oficial de Aragón” (BOA) la Orden EPE/1573/2019, de 3 de diciembre, por la que se declara como inversión de interés autonómico y de interés general de Aragón el proyecto para la implantación de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón, promovido por ADSS.
 - Con fecha 16 de diciembre de 2019, en el registro de entrada en el INAGA, en Zaragoza se recibe la solicitud de autorización ambiental integrada y la declaración de impacto ambiental para centro de datos, ubicado en la C/ Sector I9 del polígono industrial El Espartal II en el término municipal de El Burgo de Ebro, promovida por la empresa ADSS, al objeto de obtener la autorización ambiental integrada y declaración de impacto ambiental favorable, según la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón y el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre.
 - Con fecha 7 de enero de 2020, se publica en el BOA la Orden VMV/1766/2019, de 27 de diciembre, por la que se aprueba inicialmente el PIGA para la implantación de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón, promovido por ADSS.
 - Con fecha 25 de junio de 2020, se publica la ORDEN VMV/494/2020, de 24 de junio, por la que se publica el Acuerdo adoptado por el Gobierno de Aragón en su reunión celebrada el día 24 de junio de 2020, por el que se aprueba de forma definitiva parcial el PIGA para la implantación de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón, promovido por ADSS.
 - Con fecha 23 de diciembre de 2019 y 2 de enero de 2020, ADSS presenta informe de compatibilidad urbanística emitido por el Ayuntamiento de El Burgo de Ebro de 4 de diciembre de 2019 y con fecha 5 de junio, 26 de junio y 15 de julio de 2020 presentan información adicional relacionada con las aguas residuales y las fases de implantación del proyecto.
 - Con fecha 31 de julio de 2020 se publica en el BOA la Orden VMV/684/2020 de 30 de julio de 2020, por la que se aprueba de forma definitiva el PIGA para la implantación de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón, promovido por ADSS.
 - Con fecha 11 de agosto de 2020 se publica en el BOA la Resolución de 27 de julio de 2020, del INAGA, por la que se formula declaración de impacto ambiental y se otorga autorización ambiental integrada

¹ ORDEN EEI/579/2024, de 29 de mayo, por el que se declara como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón. Boletín Oficial de Aragón nº 111 de 10 de junio de 2024.

² Proyecto de Interés General de Aragón para el desarrollo de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón, promovido por Amazon Data Services Spain, S.L., aprobado por Orden VMV/684/2020 de 30 de julio de 2020, publicada en el Boletín Oficial de Aragón nº 151 de 31 de julio de 2020

del proyecto de centro de almacenamiento de datos a ubicar en el polígono industrial El Espartal II en el término municipal de El Burgo de Ebro (Zaragoza), promovida por ADSS. (Número de Expediente INAGA 500301/02/2019/12454).

- Declaración de inversión de interés autonómico con interés general de Aragón el Proyecto de “Expansión Región AWS en Aragón” (Expansión ZAZ): Con fecha 10 de junio de 2024 se publica en el BOA la Orden EEI/579/2024, de 29 de mayo, por la que se da publicidad al Acuerdo de 22 de mayo de 2024, del Gobierno de Aragón, por el que se declara como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón el proyecto de expansión región AWS en Aragón promovido por ADSS.

A la DIGA de Expansión ZAZ le seguirá, tal como se procedió para el centro de datos existente en El Burgo de Ebro, la propuesta de PIGA para Expansión ZAZ con su correspondiente Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) bajo los preceptos de las leyes de evaluación ambiental, Ley 21/2013 estatal y de la Ley 11/2014 autonómica.

En dicha EAE se contempla la evaluación de los efectos potenciales sobre el medio ambiente del conjunto de proyectos de desarrollo de centros de datos con sus infraestructuras asociadas, mientras que, por acuerdo con el Órgano Ambiental, INAGA, los Proyectos Básicos junto con sus respectivos EsIA de los centros de datos, de las infraestructuras eléctricas, de fibra y de las infraestructuras hidráulicas exteriores, se presentan de manera independiente.

En concreto, el Proyecto que este EsIA evalúa incluye el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas exteriores para los servicios del agua (abastecimiento y saneamiento) del nuevo centro de datos previsto en El Burgo de Ebro (BDE). La selección de los emplazamientos se ha realizado atendiendo a la localización de la infraestructura existente y tras evaluaciones medioambientales geográficas iniciales de todos los emplazamientos propuestos.

Según la DIGA, el actual plan de inversión comporta una continuidad del objeto de la infraestructura que la compañía opera, y que es ofrecer servicios en la nube como almacenamiento de datos, computación, análisis, Inteligencia Artificial o Machine Learning.

En la referida DIGA se expone la especial relevancia de la inversión promovida por ADSS, para acometer su expansión en Aragón (Expansión ZAZ) a efectos del desarrollo económico, social y territorial en Aragón. En este sentido, se alude a cómo la inversión ha de potenciar la creación de empleo nuevo, estable y de calidad, e incentivar la actividad económica aragonesa, impulsando una economía regional y garantizando la compatibilidad entre competitividad económica y protección de recursos. Desde la óptica territorial, la DIGA señala que el plan Expansión ZAZ se inserta en el modelo territorial aragonés mediante el cumplimiento de los objetivos de la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante, EOTA).

Respecto a la gestión de recursos hídricos, la DIGA indica que *“la expansión de AWS se alineará con la Planificación Especial Sequía 2023 y confirmará la disponibilidad de agua con las autoridades competentes de manera previa a su implantación, además de continuar desarrollando iniciativas dentro de su programa Water +. En este aspecto, se deja constancia del compromiso de AWS de apoyar proyectos en Aragón, ayudando a mejorar la disponibilidad y la calidad del agua mediante la restauración de cuencas hidrográficas y la prestación de servicios de agua potable, saneamiento e higiene en zonas con escasez de agua. Según se indica, “es parte de cómo AWS está trabajando para devolver a la comunidad, de cara al año 2030, más agua de la que utilizamos en nuestras operaciones””*.

Tal como se expone en la DIGA, la expansión en cada una de las ampliaciones en las actuales zonas de disponibilidad tendrá lugar en distintas fases en un plazo estimado de 10 años, que podría verse reducido o ampliado en función de la disponibilidad de las infraestructuras de soporte del proyecto y de la demanda del mercado:

- Primera fase (2024-2025) comprenderá la adquisición de los terrenos dentro del Área Territorial de Influencia.
- Segunda fase (2025-2029) consistirá en la construcción de Data Halls y edificios administrativos, además de la urbanización necesaria para la explotación (viales interiores, aparcamientos, etc.), así como las infraestructuras necesarias (energía, agua, fibra, etc.) para su construcción.
- Tercera y sucesivas fases (2029-2033) comprenderán la construcción del resto de los edificios hasta completar toda la edificación e infraestructura previstas en cada una de las zonas de disponibilidad.
- Las fases posteriores se acompañarán con las necesidades de crecimiento de la compañía determinadas por la demanda del mercado.

En base a lo expuesto, el Proyecto, objeto del presente EsIA, forma parte de la implementación de los proyectos incluidos en la Expansión ZAZ en su segunda fase de la ampliación, dado que es en ella donde quedan englobadas

las obras de infraestructura hidráulica necesarias para atender las futuras necesidades de operación de la instalación del centro de datos de BDE.

En base a los antecedentes expuestos, se presenta este EsIA para su inclusión en la documentación necesaria para la Expansión ZAZ, al objeto de solicitar el inicio del procedimiento de EIA ordinaria del Proyecto, y recibir la Declaración de Impacto Ambiental que se requiere por parte del órgano ambiental (INAGA) para la continuación del procedimiento de autorización del Proyecto a los efectos ambientales.

1.4 Motivación de la aplicación del procedimiento de EIA ordinaria

Dadas las características y ubicación de las infraestructuras hidráulicas que ADSS promueve, al Proyecto le correspondería por requerimiento legal el sometimiento al procedimiento de EIA Simplificada, de conformidad con la normativa estatal **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**³, que resulta de aplicación, al encontrarse contemplado dentro de los supuestos señalados en su **Artículo 7.2.a y 7.2.b**, según se reproduce a continuación:

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

El Proyecto se enmarca dentro de los supuestos del Artículo 7.2.a al encontrarse listado en el **Anexo II, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada de la Ley 21/2013**, según se reproduce a continuación:

Grupo 3 Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales.

a) Perforaciones profundas, con excepción de las perforaciones para investigar la estabilidad o la estratigrafía de los suelos y el subsuelo, en particular:

3.º Perforaciones para el abastecimiento de aguas.

El Proyecto se enmarca además dentro de los supuestos del Artículo 7.2.b ya que podría afectar de forma directa al espacio Red Natura 2000 ZEPA Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro, según se muestra en el Plano Espacios Naturales Protegidos del Anexo II.

Por su parte, la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental autonómica **Ley 11/2014, de 4 de diciembre**⁴, integra asimismo lo reflejado en la norma estatal:

Artículo 23. Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental.

2. Solo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental simplificada, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso aplicando los criterios establecidos en el anexo III, los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos de la Red Natura 2000.

La actuación proyectada se engloba dentro del siguiente supuesto incluido en el **Anexo II, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada** regulada en el *Título I, Capítulo II* de la norma autonómica:

Grupo 9. Otros proyectos.

³ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

⁴ Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

9.14 *Cualquier proyecto no incluido en el anexo I que, individualmente o en combinación con otros proyectos⁵, pueda afectar de forma apreciable directa o indirectamente a espacios de la Red Natura 2000.*

Sin embargo, ADSS propone el sometimiento del Proyecto junto con el resto de proyectos asociados al nuevo centro de datos BDE al procedimiento de EIA ordinaria en los términos establecidos por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, estatal y por la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de la Comunidad Autónoma de Aragón, en virtud de los derechos de los promotores de someter a este procedimiento ordinario proyectos que se enmarcan dentro de los supuestos de aplicación de EIA simplificada (artículo 7.d) de la Ley 21/2013 y 23.c) de la Ley 11/2014).

1.5 Contenido del Documento

La elaboración del contenido del presente EslA se ha realizado atendiendo a lo estipulado en el artículo 27.1 de la norma autonómica Ley 11/2014, de 4 de diciembre, así como en el artículo 35.1 de la norma estatal Ley 21/2013, de 9 de diciembre, y a los términos desarrollados en su *Anexo VI, Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II.*

La correlación de los capítulos y secciones del presente Documento, con la referencia a los apartados del marco articulado en la normativa de EIA, se detalla en la Tabla 1.5-1 a continuación:

Tabla 1.5-1. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, y su inclusión en el presente estudio.

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según el Artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, y Artículo 27 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre.	Capítulo/ Sección de este documento
a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y de emisiones de materia o energía resultantes.	Capítulo 3. Descripción del Proyecto. Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.
b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.	Capítulo 4. Descripción de alternativas
c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.	Capítulo 5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente. Capítulo 6. Evaluación de alternativas. Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.
Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000. Este apartado incluirá una descripción detallada de los impactos identificados, así como las medidas preventivas, correctoras y compensatorias correspondientes, junto con el plan de seguimiento de las mismas. Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.	Capítulo 5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente. Capítulo 6. Evaluación de alternativas. Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos. Capítulo 8. Efectos sobre espacios de la Red Natura 2000 Anexo IV Evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000

⁵ El conjunto de proyectos de Expansión ZAZ

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según el Artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, y Artículo 27 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre.	Capítulo/ Sección de este documento
Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas	<i>Capítulo 5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente.</i> <i>Capítulo 6. Evaluación de alternativas.</i> <i>Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.</i> <i>Anejo V. Estudio de efectos sobre las masas de agua</i>
d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.	<i>Capítulo 9. Estudio de vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes.</i>
e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.	<i>Capítulo 10. Medidas preventivas y correctoras</i>
f) Programa de vigilancia ambiental.	<i>Capítulo 11. Programa de vigilancia ambiental</i>
g) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.	<i>Anexo I. Documento de Síntesis</i>

El contenido expuesto del presente EsIA se completa con los Capítulos *1. Introducción* y *2. Marco legal*, y con la inclusión de los siguientes Anexos:

- (I) Documento de síntesis (resumen no técnico)
- (II) Planos
- (III) Reportaje fotográfico
- (IV) Evaluación de repercusiones sobre los espacios de la Red Natura 2000
- (V) Estudio de efectos sobre las masas de agua
- (VI) Estudio de calidad del aire
- (VII) Estudio acústico
- (VIII) Estudio básico patrimonial
- (IX) Legislación aplicable
- (X) Bibliografía

2. Marco legal

El marco legal de relevancia para este EsIA del Proyecto incluye la autorización sustantiva de la ejecución, dentro de la cual se integra la autorización ambiental, para la cual a su vez se considera toda la legislación ambiental aplicable, según se describe a continuación.

2.1 Autorización sustantiva

El marco legal general de la autorización sustantiva de Expansión ZAZ, del cual forma parte el Proyecto, por la vía de PIGA viene dado por el *Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón*. Su aprobación inicial corresponde al consejero del departamento competente en materia de ordenación del territorio, en la actualidad, el Departamento de Fomento, Vivienda, Movilidad y Logística, mientras que la aprobación definitiva es responsabilidad del Gobierno de Aragón.

Para ello, se ha declarado el interés general conforme a la normativa de ordenación del territorio mediante la DIGA de Expansión ZAZ. A esta DIGA le sigue la aprobación parcial y definitiva del PIGA, siendo estos proyectos aprobados con el carácter de directamente ejecutables, conforme al artículo 47.1 del texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.

Este procedimiento de autorización sustantiva replica el procedimiento seguido por su antecedente inmediato y causa directa, el anterior PIGA para la implantación de tres centros de procesos de datos y sus instalaciones asociadas, conexiónados entre sí mediante una red de fibra, en los municipios de El Burgo de Ebro, Huesca y Villanueva de Gállego, aprobado por Orden VMV/684/2020 de 30 de julio de 2020.

2.2 Procedimiento ambiental

Dentro del procedimiento sustantivo, el Departamento de Fomento, Vivienda, Movilidad y Logística remitirá al INAGA la documentación ambiental para su valoración y posterior declaración ambiental en virtud de las leyes aplicables en materia de evaluación ambiental.

En este caso y a fecha de preparación de este EsIA, dichas leyes son:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, de ámbito estatal,
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Según estas leyes, el proceso de evaluación ambiental es preceptivo y determinante para la ejecución de un plan o proyecto, por lo que tanto Expansión ZAZ en su conjunto como el Proyecto dentro de dicha expansión están sujetos a ser autorizados ambientalmente mediante su sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental.

Expansión ZAZ abarca un ámbito más amplio e infraestructuras adicionales a las contempladas en el Proyecto, siendo su objeto la expansión de la infraestructura que la compañía opera actualmente en los municipios de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro. Expansión ZAZ por lo tanto conlleva su evaluación ambiental conjunta informada a través de su EAE.

Dentro de Expansión ZAZ se incluye el desarrollo de seis nuevos centros de datos, uno en el municipio de Zaragoza, dos en Villanueva de Gállego, dos en Huesca y uno en El Burgo de Ebro.

Para la evaluación ambiental de los proyectos de los nuevos centros de datos en cada municipio, se han preparado separadamente EsIAs correspondientes a la construcción y operación de los centros de datos⁶, EsIAs de los proyectos de urbanización, EsIAs para la ejecución de la infraestructura eléctrica exterior, EsIAs correspondientes al desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior (siendo el caso el presente documento) y EsIAs para los proyectos de instalación de fibra.

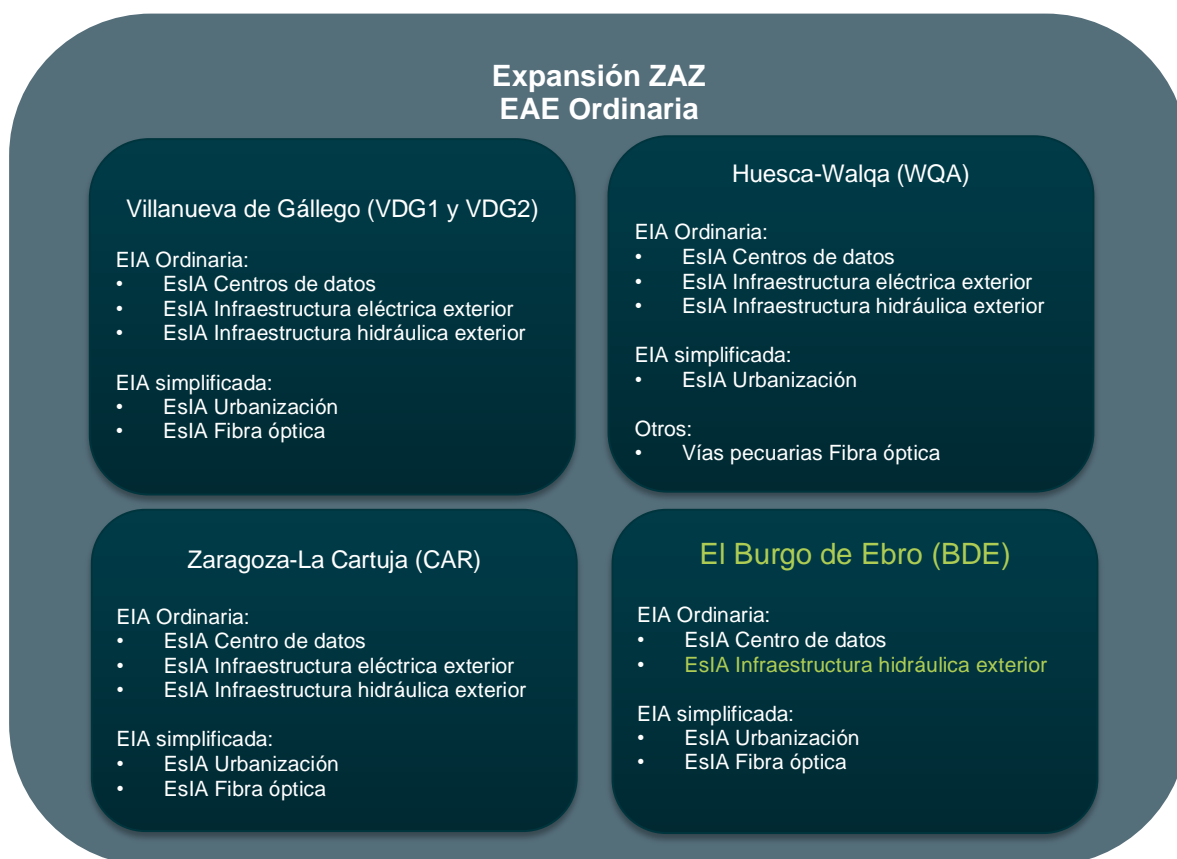
Mediante el presente EsIA se persigue la autorización ambiental para el desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior asociada al desarrollo del centro de datos ubicado en El Burgo de Ebro (BDE) como parte de Expansión ZAZ.

⁶ Incluyendo las acciones de Proyecto para la construcción y las actividades asociadas a la operación de los centros de datos, como el consumo de recursos, residuos, entre otros.

A solicitud del promotor, según se explica en el Apartado 1.4, dicha autorización ambiental del Proyecto se perseguirá vía EIA Ordinaria, y la estructura fraccionada de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ ha sido acordada con la autoridad ambiental competente, el INAGA.

La Figura 2.2-1 a continuación ilustra la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ en su conjunto, así como la posición de la evaluación ambiental del Proyecto dentro de dicha estructura.

Figura 2.2-1: Mapa de la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ. La localización del Proyecto dentro de este mapa se resalta en verde claro.



2.3 Lista de legislación aplicable

Para la elaboración de este EsIA se ha identificado y tenido en consideración la legislación con relevancia ambiental aplicable al desarrollo del Proyecto.

El ámbito geográfico de legislación ambiental aplicable al Proyecto incluye, desde lo más global a lo local:

- Convenios internacionales ambientales suscritos por España directamente o a través de su pertenencia a la Unión Europea (UE);
- Legislación comunitaria de la UE directamente aplicada en España. Si alguna pieza legislativa comunitaria se encuentra transpuesta en la legislación nacional, esta se identifica como tal, es decir, como legislación nacional;
- Legislación nacional de España;
- Legislación autonómica de las comunidades autónomas afectadas por el Proyecto, en este caso, de la Comunidad Autónoma de Aragón;
- Legislación local de los municipios afectados por el Proyecto, en este caso, del municipio de **El Burgo de Ebro y el municipio de Zaragoza**.

La lista de legislación aplicable al Proyecto para cada vector ambiental (aguas, atmósfera, ruido y vibraciones, espacios naturales, vegetación y fauna, residuos y suelos contaminados, patrimonio cultural y ordenación del territorio y urbanismo) se incluye íntegramente en el *Anexo IX Legislación Aplicable*, si bien se hace referencia a piezas específicas legislativas a lo largo de este EsIA donde sea relevante.

3. Descripción del Proyecto

El presente capítulo recoge la descripción del Proyecto recopilando las principales características de ubicación, definición de las infraestructuras hidráulicas, así como la planificación de la ejecución, desarrollo del método constructivo y recopilación de las actividades que serán llevadas a cabo durante la fase de operación y mantenimiento de la instalación.

Durante el diseño del Proyecto se han tenido en consideración las demandas de agua de suministro y vertido de aguas residuales del centro de datos, la infraestructura hidráulica existente y los estudios realizados para la mejora de la infraestructura municipal. Por lo tanto, se incluye también en este capítulo un resumen de las infraestructuras hidráulicas municipales existentes y previstas en proyectos de mejora.

Además, el diseño del Proyecto se ha llevado a cabo en coordinación y consenso con las partes interesadas en materia de gestión de aguas del municipio y otras empresas que pueden verse afectadas:

- Ayuntamiento del Burgo de Ebro
- Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)
- Entidad Urbanística de Conservación (EUC)
- SAICA (Sociedad Anónima Industrias Celulosa Aragonesa)
- ICT IBÉRICA (empresa que se dedica a la fabricación y suministro de tuberías, accesorios y soluciones para sistemas de transporte de fluidos)
- FACSA (responsable del agua en El Burgo de Ebro)

La descripción de las alternativas de diseño para cada infraestructura hidráulica que conforma el Proyecto se describe en el *Capítulo 4 “Descripción de las alternativas”*. El *Capítulo 6 “Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada”* incluye una evaluación de las alternativas y una justificación de la solución adoptada para cada infraestructura hidráulica de acuerdo con criterios medioambientales, técnicos, económicos y funcionales. El conjunto de las soluciones alternativas adoptadas conforman la propuesta final del Proyecto, la cual se describe en este apartado.

3.1 Ubicación del Proyecto

La descripción de la ubicación del Proyecto se muestra en el *Plano 01 “Localización y delimitación del Proyecto”* del *Anexo II “Planos”* y en la *Figura 3.1-1*. La totalidad de las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto se ubican en los términos municipales de El Burgo de Ebro y Zaragoza, en la provincia de Zaragoza, CCAA de Aragón, España.

El emplazamiento, definido como la parcela de terreno en la que se ubicará el nuevo centro de datos BDE ocupará una superficie de 43,5 ha y estará ubicado en la dirección polígono 9, Las Cruces, 14, 50730, en el término municipal de El Burgo del Ebro, aproximadamente a 20 km al sureste del centro de la ciudad de Zaragoza, junto al centro de datos existente y operado también por ADSS (ver *Figura 3.1-1*).

Las infraestructuras hidráulicas exteriores del emplazamiento – las cuales conforman el Proyecto – de mayor extensión son lineales, usadas para la conducción de agua. Estas conducciones conectan las infraestructuras hidráulicas existentes municipales, por ejemplo, red de abastecimiento y saneamiento del municipio de El Burgo de Ebro, localizadas al sur de este, así como las conducciones al CIA, con el nuevo centro de datos. Detalles adicionales sobre las infraestructuras que conforman el Proyecto y su localización se aportan en el Apartado 3.4.

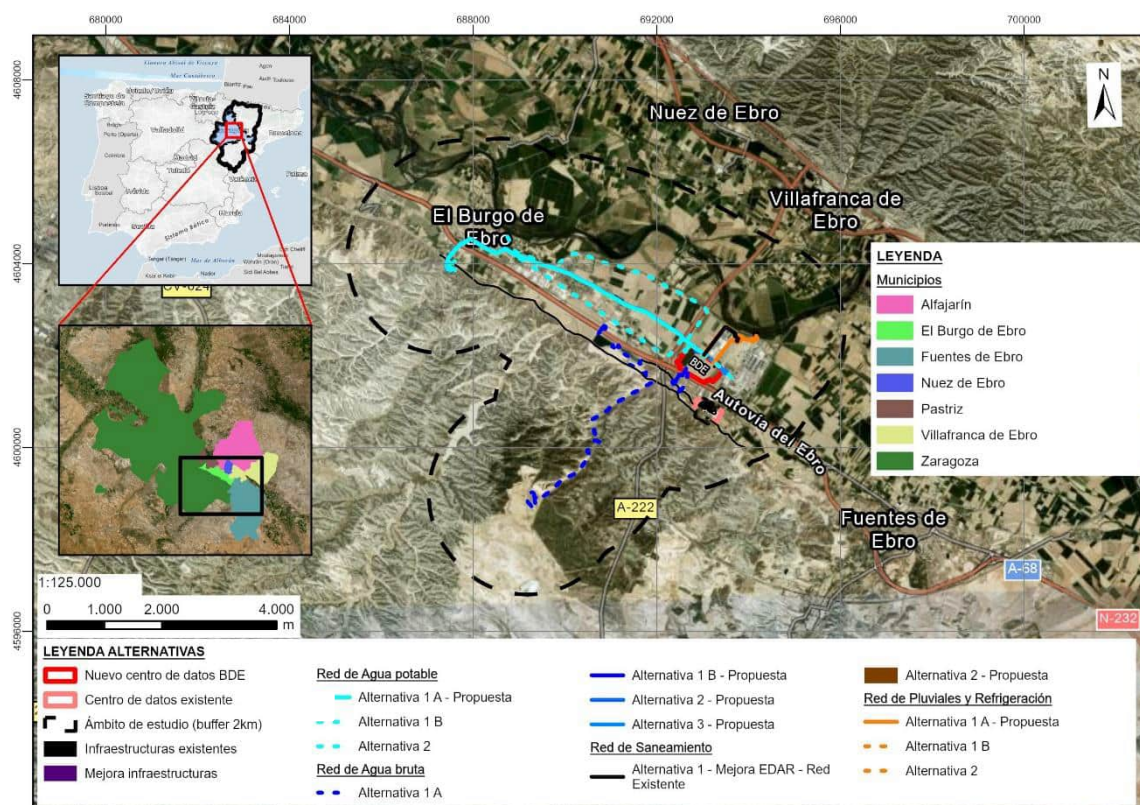
Los límites geográficos de extensión del Proyecto vienen marcados por las coordenadas del Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 ETRS89 30N (código 25830 del *European Petroleum Survey Group* [EPSG]) mostradas en la *Tabla 3.1-1* y se ilustran en la *Figura 3.1-1*.

Tabla 3.1-1: Coordenadas de extensión geográfica del Proyecto por sistema de referencia ETRS89 30N.

Límite cardinal	Tipo de coordenada	Coordenada
Norte	Y máxima	4.602.200,24
Sur	Y mínima	4.601.431,04
Este	X máxima	4.601.665,58
Oeste	X mínima	4.601.844,59

Fuente: extraídas por AECOM de ArcGIS Pro a partir del diseño del Proyecto.

Figura 3.1-1: Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN)⁷.



3.2 Infraestructuras hidráulicas municipales

Durante el desarrollo del diseño del Proyecto en coordinación con las partes interesadas en materia de gestión del agua en el ámbito del municipio de El Burgo de Ebro, se han identificado y analizado las infraestructuras hidráulicas municipales disponibles que pudiesen dar servicio al nuevo centro de datos de ADSS previsto en el Parque Tecnológico El Espartal.

Durante este proceso se han considerado tanto las infraestructuras existentes como los proyectos de mejora previstos que podrían proporcionar servicio al nuevo centro de datos. A continuación, se presenta un resumen de estos elementos.

3.2.1 Infraestructuras existentes

El objeto del presente apartado es la identificación de los servicios existentes en el ámbito de proyecto con objeto de:

- Proponer las conexiones necesarias a las redes de servicios existentes para garantizar el correcto funcionamiento de las redes de abastecimiento y saneamiento propuestas.
- Identificar los servicios que pudieran resultar afectados por las obras de construcción de las redes de infraestructuras hidráulicas objeto de proyecto;
- Planteamiento de las reposiciones necesarias en caso de afección (a desarrollar en fase de Proyecto Ejecutivo).

⁷ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas. Base Topográfica Nacional (BTN). Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#> (último acceso: agosto de 2024).

3.2.1.1 Abastecimiento municipal existente

En la actualidad, el entorno de El Espartal se abastece de tres fuentes de agua principales:

- El río Ebro.
- El Canal Imperial de Aragón (CIA).
- La tubería de distribución de agua de ACUAES.

El abastecimiento de agua a la localidad de El Burgo de Ebro proviene del sistema de aguas de Zaragoza a través de la tubería de ACUAES, según el convenio firmado el 9 de febrero de 2020. El volumen anual incluido en este convenio es de 975.000 m³. La caudal punta máximo disponible es de 30,92 l/s con una presión disponible en el punto de conexión de 2,27 bares. El tamaño de la tubería que abastece a la ciudad es de 250 mm.

El agua proveniente de ACUAES se bombea hasta un depósito de 1.286 m³ y se distribuye por gravedad al municipio. Este sistema de distribución no llega al Polígono Industrial donde se ubicará el nuevo centro de datos por lo que se requerirá de infraestructura nueva para extender el suministro de agua.

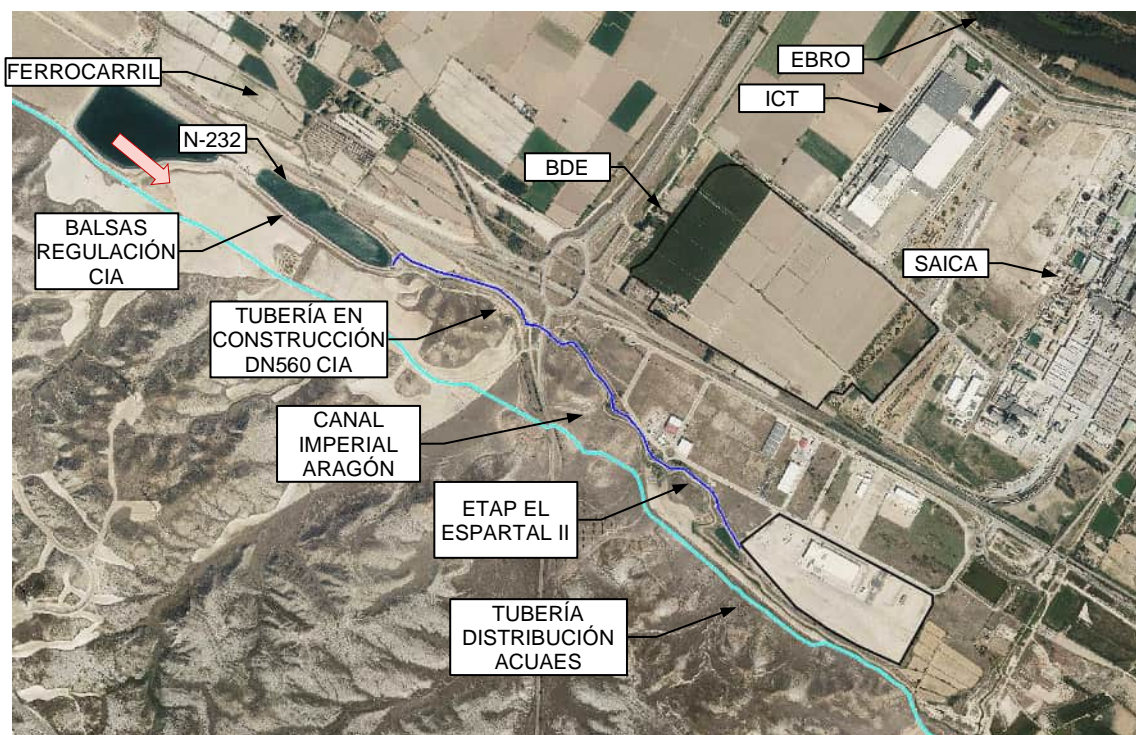
En la siguiente imagen se muestra la tubería de ACUAES, la estación de bombeo y el depósito de regulación que abastece a la ciudad, según el plano recibido de ACUAES.

Figura 3.2-1: Vista de instalaciones de abastecimiento al municipio de El Burgo de Ebro. Fuente: AECOM.



Por otro lado, hay dos industrias principales, Saica e ICT Ibérica, instaladas en este parque con una elevada demanda de agua bruta. En base a la información recibida durante la reunión celebrada el 18 de abril de 2024, ambas industrias tienen una concesión de agua del río Ebro y sus propias plantas de tratamiento de agua. Además, también tienen pozos de agua subterránea.

Figura 3.2-2: Fuentes de agua e infraestructura existente en el Burgo de Ebro. Fuente: AECOM.



3.2.1.2 Infraestructuras proyectadas

Existe un proyecto de construcción en curso para conectar una de las balsas del CIA con el polígono El Espartal II para aumentar la disponibilidad de agua. Este proyecto consiste en la instalación de una tubería de 560 mm para suministrar agua al actual Centro de Datos de AWS y a una futura planta de producción de hidrógeno que se ubicará también en el polígono industrial. La finalización del proyecto está prevista para septiembre de 2024.

3.2.1.3 Infraestructuras existentes en el Parque Industrial El Espartal

El Polígono Industrial dispone de un sistema de alcantarillado combinado que recoge y transporta:

- Aguas pluviales de la vía pública en el Parque Industrial;
- Aguas pluviales de las industrias existentes;
- Las aguas residuales procedentes de las industrias existentes ya tratadas in situ.

Esta tubería de saneamiento unitario vierte a la EDAR existente (situada a 800m al noroeste de la parcela donde se sitúa el nuevo centro de datos BDE) que actualmente se encuentra fuera de funcionamiento, ya que no es necesario el tratamiento del vertido de aguas residuales. Un bypass situado antes de que la tubería vierta a la EDAR permite desviar los caudales de aguas pluviales. Los caudales ya tratados de aguas residuales pasan a través de la EDAR debido a requisitos por parte de la CHE, sin embargo, no se realiza ningún tipo de tratamiento en su interior.

Los caudales de aguas residuales tras su paso por la EDAR son finalmente vertidos al río Ebro. El titular de la licencia de vertido actual es el Ayuntamiento.

Figura 3.2-3: Vistas EDAR existente. Fuente: AECOM.



3.3 Descripción técnica del Proyecto

El Proyecto consiste en la implementación de las infraestructuras hidráulicas exteriores necesarias para el funcionamiento del centro de datos BDE que ADSS prevé implementar en el P.T. El Espartal como parte de Expansión ZAZ (detalles adicionales sobre Expansión ZAZ y los antecedentes del Proyecto pueden consultarse en el *Apartado 1.3 “Antecedentes y justificación del Proyecto”*).

Las infraestructuras hidráulicas interiores del nuevo centro de datos se describen y evalúan medioambientalmente dentro de su correspondiente proceso de EIA, independiente del proceso de EIA para el que se prepara este EslA (más detalles sobre la autorización ambiental del Proyecto y del resto de instalaciones de Expansión ZAZ pueden consultarse en el *Apartado 2.2 “Procedimiento Ambiental”*).

A partir de los datos de demanda del Centro de Datos, así como los consumos de agua potable e industrial de las empresas ubicadas en el Polígono y los consumos actuales y futuros del municipio de El Burgo de Ebro, junto con el análisis de las infraestructuras hidráulicas disponibles (ver *Apartado 3.2*) y las consultas con las partes interesadas en materia de gestión del agua (ver *Capítulo 4 “Descripción de las alternativas”*), se han definido las infraestructuras hidráulicas necesarias para el funcionamiento del centro de datos BDE, proyectado por ADSS en el P.I. El Espartal.

El esquema hidráulico general incluye tres flujos:

1. Abastecimiento de agua potable para uso doméstico en los centros de datos y su vertido como aguas sanitarias;
2. Suministro de agua industrial de proceso y vertido tras su uso;
3. Recogida y alivio de aguas pluviales de escorrentía.

A partir de dicho esquema hidráulico, los estudios de diseño realizados y las alternativas consideradas (ver *Capítulo 4 “Descripción de las alternativas”*), el diseño final del Proyecto está conformado por las siguientes infraestructuras hidráulicas, las cuales se describen a lo largo de este apartado:

- Suministro de agua potable;
- Suministro de agua industrial de proceso;
- Vertido de aguas residuales sanitarias;
- Vertido de aguas pluviales y de refrigeración.

Adicionalmente a la infraestructura hidráulica de abastecimiento y vertido de BDE, se plantea ciertas mejoras del viario en los sectores I-13 e I-14 del Polígono Industrial El Espartal.

3.3.1 Red de abastecimiento de agua

Los centros de datos requieren de suministro de agua para uso doméstico y para uso industrial. En concreto, el uso industrial se refiere a la refrigeración de equipos.

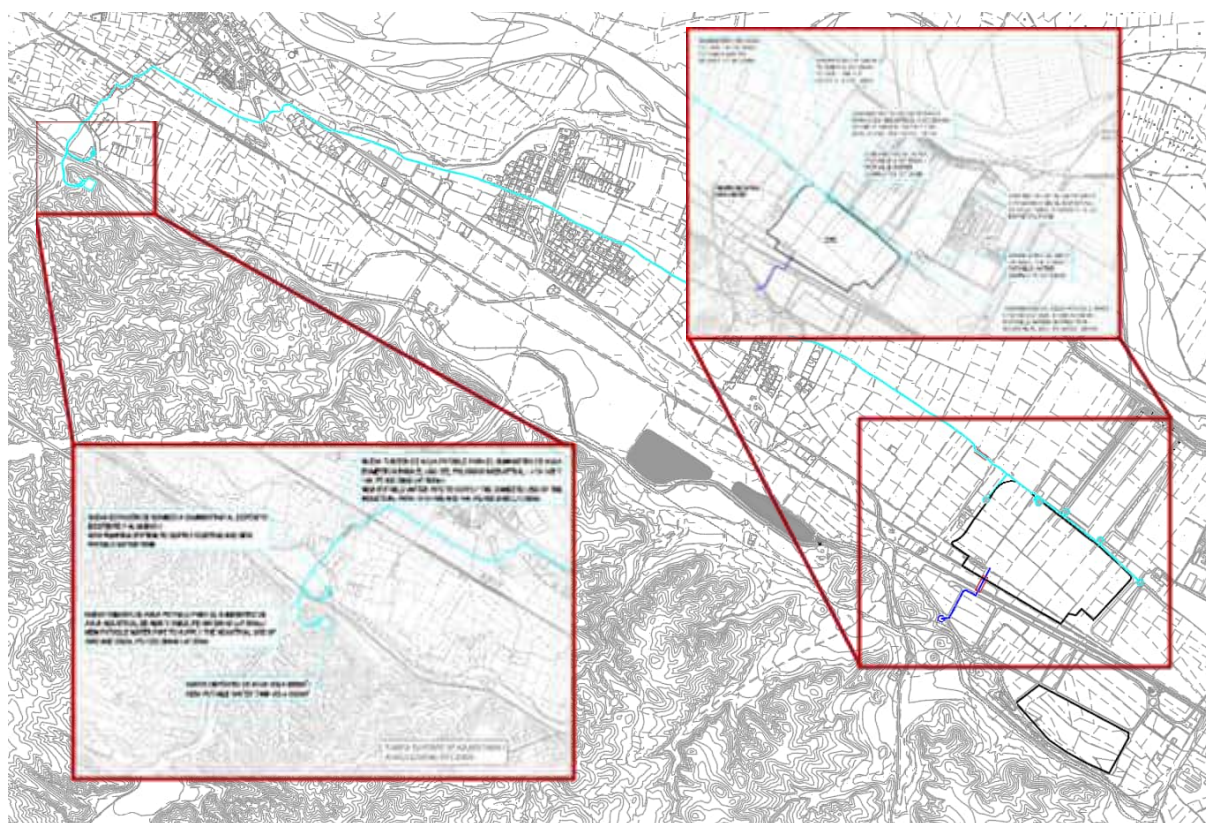
La representación geográfica de las instalaciones que forman parte de la propuesta de suministro de aguas se ilustra en el Plano 2.2 “Descripción del Proyecto: Propuesta de suministro de agua potable” y Plano 2.3 “Descripción del Proyecto: Propuesta de suministro de agua de refrigeración industrial” del Anexo II “Planos”.

3.3.1.1 Suministro de Agua Potable

El suministro de agua potable se destinaría a satisfacer las demandas de agua para uso doméstico y para el sistema contraincendios de los nuevos centros de datos.

La solución adoptada consiste por una parte en algunas mejoras al sistema de abastecimiento actual al municipio de El Burgo de Ebro.

Figura 3.3-1: Vista del sistema de abastecimiento propuesto. Fuente: AECOM.



Debido a la solicitud de AWS para recibir agua potable tanto para uso doméstico como industrial del sistema municipal, FACSA, la entidad encargada de la operación y mantenimiento del agua en el municipio de El Burgo de Ebro ha identificado la necesidad de implementar mejoras en el sistema actual. Estas mejoras incluyen la instalación de una nueva estación de bombeo, un depósito de agua de 8,000 m³ de volumen, y la incorporación de nuevas tuberías (6,5 km de longitud aproximadamente), una destinada al suministro doméstico y otra al suministro industrial, que conectarán el nuevo depósito con el Polígono Industrial.

Este sistema no solo cubrirá las demandas de agua de AWS, sino también las demandas de agua de otras industrias ubicadas en el Parque Industrial (SAICA e ICT) y de algunos desarrollos urbanos futuros que se espera construir. SAICA (Sociedad Anónima Industrias Celulosa Aragonesa) uno de los principales productores de papel reciclado en Europa y ICT IBÉRICA (Industrial de Conexiones y Tubos Ibérica), que se dedica a la fabricación y suministro de tuberías, accesorios y soluciones para sistemas de transporte de fluidos. De acuerdo con la información recibida durante la reunión celebrada el 18 de abril de 2024, ambas industrias mencionadas cuentan

con una concesión de agua para el río Ebro y sus propias plantas de tratamiento de agua. Además, tienen sus propios pozos de agua subterránea.

Estación de bombeo

La nueva estación de bombeo se ubicará en el espacio ocupado por unas antiguas instalaciones fuera de uso. Se compondrá de una arqueta de rotura de carga apoyada sobre el terreno desde la que aspirarán las nuevas tres (2+1R) bombas centrífugas horizontales de capacidad unitaria 115 m³/h y 35 m.c.a. de altura manométrica. La impulsión se realizará mediante una tubería de polietileno PE-100 de diámetro 225 mm y clase resistente PN-6. La nueva tubería de impulsión podrá descargar tanto en el nuevo depósito como en el existente. Para ello se ha previsto una arqueta de diversificación con sendas válvulas de corte.

Todo el equipamiento irá en el interior de una nueva caseta de bombeo anexa a la arqueta de aspiración, análoga a la existente.

Figura 3.3-2: Vista del lugar de implantación del bombeo. Fuente: AECOM.



Por su parte, la caseta existente se remodelará para que haga las funciones de taller-almacén.

Figura 3.3-3: Vista exterior del bombeo existente. Fuente: AECOM.



Figura 3.3-4: Vista interior del bombeo existente. Fuente: AECOM.



Las características de la estación de bombeo se indican a continuación, haciendo la salvedad de que se trata de valores aproximados ya que en la fase actual del proyecto quedan algunos parámetros por fijar.

Nº de bombas	2+1R
Capacidad de la bomba.....	103,10 m ³ /h
Altura manométrica	34,56 mca
Potencia aproximada.....	15,09 kW

La conexión eléctrica para este sistema de bombeo se realizará a partir del cuadro de transformación existente, el cual ya alimenta al sistema de bombeo actual.

Depósito de agua

El nuevo depósito de almacenamiento de agua se divide en dos vasos, de 50,00 m x 26,95 m de medidas interiores unitarias en planta, lo que supone una superficie total de 2.695 m². Se ha adoptado un calado útil de 3,00 m, lo que genera un volumen útil de almacenamiento de 8.085 m³, más un resguardo de 77 cm hasta coronación de muro, lo que supone un volumen total de 10.160 m³.

Figura 3.3-5: Ubicación nuevo depósito de agua. Fuente: AECOM.



Figura 3.3-6: Vista depósito existente. Fuente: AECOM.



Ambos depósitos estarán interconectados con posibilidad de dar mayor flexibilidad a la instalación.

Nuevas tuberías de agua

Las conducciones de salida de agua potable y agua industrial irán por la misma zanja en paralelo desde el nuevo depósito de almacenamiento hasta el Polígono Industrial donde se ubica el nuevo Centro de Datos. El trazado presenta una alineación general oeste-este, discuriendo por diferentes caminos públicos de tierra, calles del municipio y la carretera de Castellón.

El trazado comienza bordeando el depósito existente por su parte posterior hasta enganchar con el camino de la Val de Palacín para bajar hacia el municipio por la calle Juan Esponera. En este primer tramo se cruza el canal de riego existente, la carretera N-232 y el ferrocarril Madrid-Barcelona.

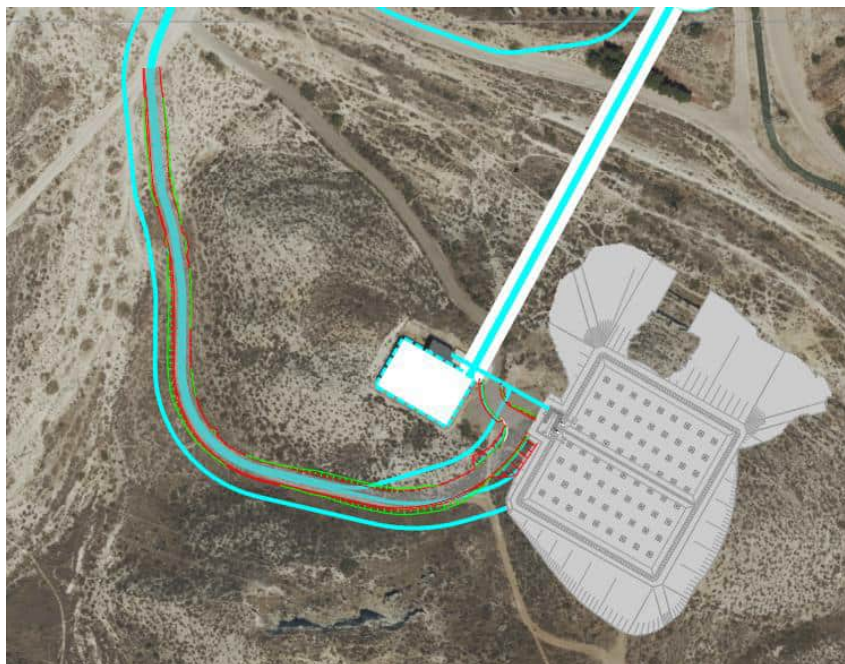
Posteriormente las tuberías girarán al este por la calle del Dr. Ezequiel Garcés y cruzan campo a través hasta llegar a la calle de Ramón y Cajal, por donde discurrirán brevemente hasta llegar a la calle trasera del polígono industrial La Noria, calle por la que seguirán hasta alcanzar la autopista ARA-A1, la cual cruzarán por perforación horizontal dirigida. Inmediatamente después llegarán al polígono de El Espartal. Todos estos cruces se llevarán a cabo mediante una perforación horizontal dirigida.

La salida para suministro doméstico se realizará mediante una tubería de 7,50 km de polietileno PE-100 de diámetro Ø90 mm y clase resistente PN-10.

Nuevos accesos

Se proyecta la construcción de un nuevo camino siguiendo el trazado de las tuberías de agua potable que conectan tanto el depósito existente como el nuevo depósito planificado. Este proyecto incluye la mejora y acondicionamiento de un camino existente que actualmente no es adecuado para el acceso de los vehículos de mantenimiento de las tuberías y los depósitos.

Figura 3.3-7: Camino sobre la nueva tubería de agua potable y de acceso a los depósitos . Fuente: AECOM.



El nuevo camino se proyecta con una sección tipo con un ancho de 5,00 m de calzada, sin arcenes ni bermas y con una cuneta lateral en desmante de 1,00 m de ancho y con taludes simétricos y una profundidad de 0,25 m.

Los taludes de desmante se proyectan con inclinaciones 2H:1V y los taludes de terraplén con inclinaciones de 2H:1V.

El camino de nueva construcción no irá pavimentado, y su afirmado se compondrá de 30 cm de zahorra artificial sobre 30 cm (mínimo) de suelo adecuado.

3.3.1.2 Suministro de agua de proceso

El suministro de agua industrial se destinaría a satisfacer la demanda necesaria para la refrigeración de equipos.

La solución adoptada consiste en la utilización de varias fuentes de suministro simultáneamente, de forma que se configure un sistema flexible capaz de garantizar el suministro. Si alguna de las fuentes conectadas sufriese escasez o cualquier otro incidente que restrinja su uso, se dispondría de fuentes alternativas que mantengan el suministro.

Por lo tanto, el sistema de suministro de agua industrial propuesto incluye:

- Abastecimiento desde el Canal Imperial de Aragón (CIA).
- Creación de pozos de agua subterránea en la parcela de ubicación del nuevo centro de datos BDE.
- Suministro de agua potable para uso industrial desde la red municipal de El Burgo de Ebro.

Cada uno de estos subsistemas de suministro de agua bruta se describen individualmente a continuación. La representación geográfica de las instalaciones que forman parte de la propuesta de suministro de agua industrial del Proyecto se ilustra en el *Plano 2.3 "Descripción del Proyecto: Propuesta de Suministro de Agua Industrial"* del *Anejo II "Planos"*.

3.3.1.2.1 Abastecimiento desde el Canal Imperial de Aragón

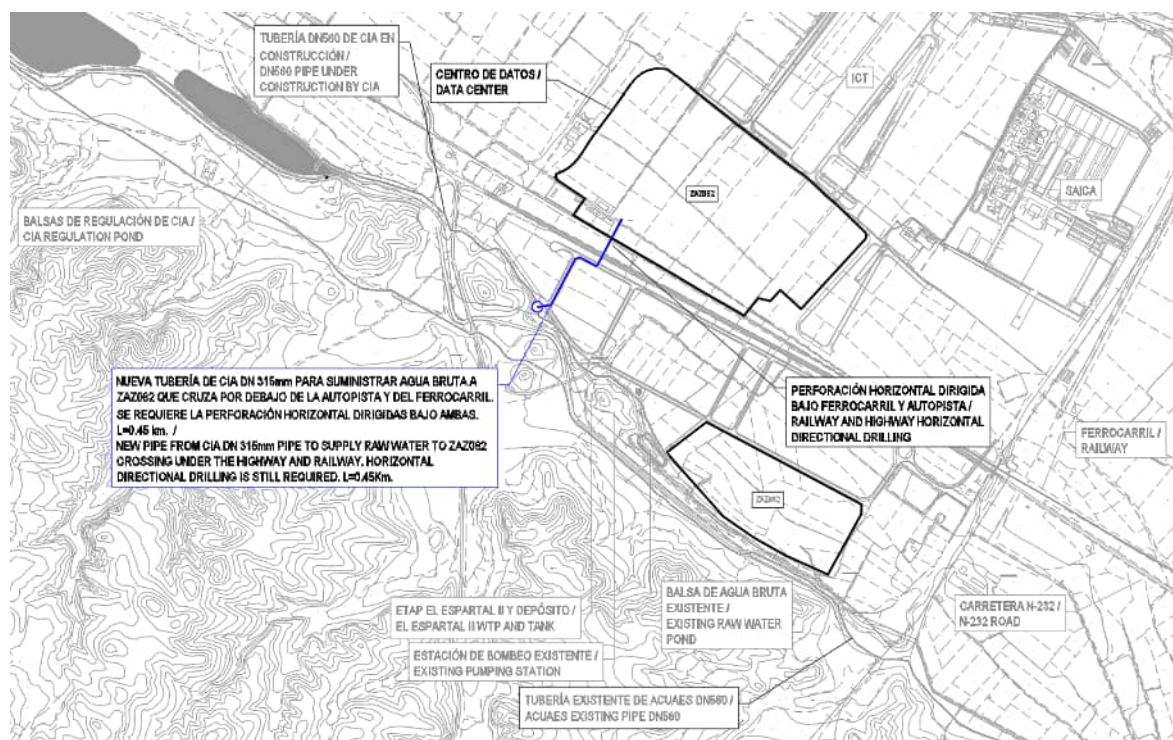
El suministro desde CIA se basa en un acuerdo existente entre AWS y CIA en el que existe un apoyo para suministrar un caudal punta de 30l/s y un volumen anual de 260.000m³ para el nuevo centro de datos BDE. El mismo caudal punta y volumen anual se asigna al centro de datos existente actualmente en funcionamiento. Para este suministro, AWS ha financiado una nueva tubería de 560 mm de diámetro desde los depósitos del CIA hasta el centro de datos existente.

Se espera que las obras de construcción finalicen en septiembre 2024. Para abastecer a la parcela del nuevo centro de datos BDE se necesitará una nueva conexión a esta tubería que cruza por debajo de la autopista y la vía férrea. Dicha conexión tendrá una longitud de 465 m aproximadamente y será de polietileno PE-100 de

diámetro 315 mm y clase resistente PN-10. Los cruces con la autopista y la vía férrea se prevén por medio de perforación horizontal dirigida.

La siguiente imagen muestra la conexión a la nueva tubería por CIA.

Figura 3.3-8: Conexión con tubería CIA. Fuente: AECOM.



Algunas cláusulas importantes del acuerdo con el CIA deben tenerse en cuenta en relación con este suministro:

- El suministro de los caudales de reserva para la parcela del nuevo centro de datos BDE está sujeto a la aprobación de la CHE. Esta solicitud se enviará primero al CIA para que la gestione con la CHE.
- El suministro de caudales de agua a ambos emplazamientos está sujeto a la disponibilidad de agua en los depósitos de agua bruta, teniendo en cuenta que SAICA e ICT son usuarios preferentes de estos volúmenes.

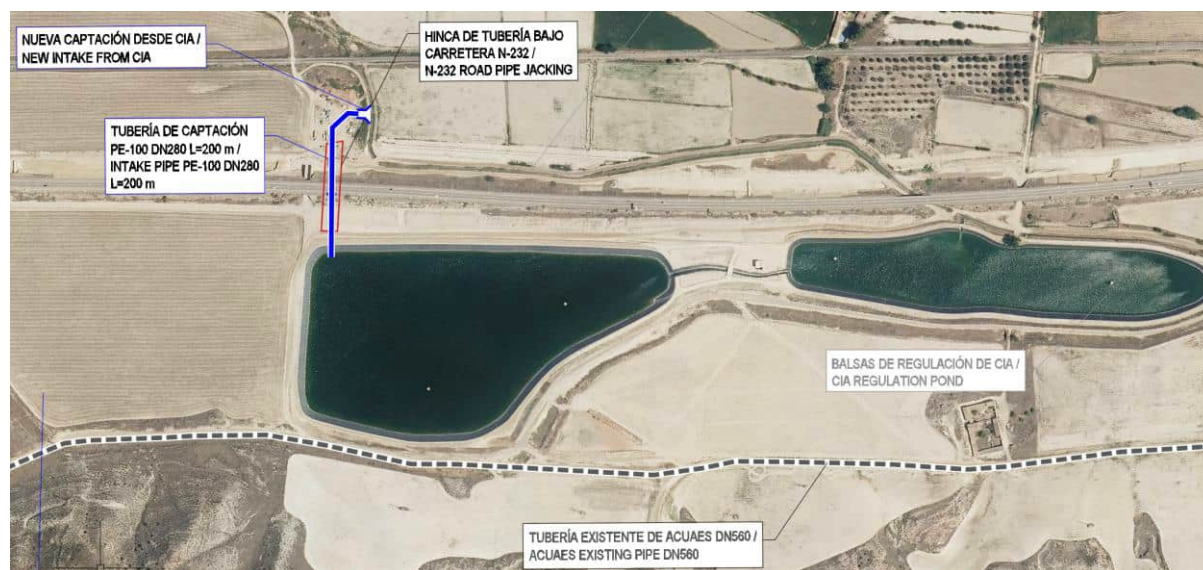
3.3.1.2.2 Refuerzo para la conexión al CIA: abastecimiento a balsa existente

En el marco de los trabajos para la conexión a las reservas de agua del CIA, se propone abastecer a una de las balsas existentes que actualmente carece de suministro directo. Este abastecimiento permitirá, en el futuro, suministrar agua a una nueva balsa adyacente, reforzando así la capacidad de almacenamiento y garantizando un suministro más robusto para el centro de datos.

Se construiría una toma desde el canal (CIA) hasta la balsa a través de una tubería de 465 m en polietileno PE-100 de diámetro nominal 315mm y clase resistente PN-10, donde, además, se realizaría una perforación horizontal dirigida para el cruce con la autopista. Esta solución ha sido propuesta por el CIA como alternativa para que ADSS sea usuario preferente en el suministro.

La siguiente imagen muestra la solución propuesta por el CIA.

Figura 3.3-9: Nueva conexión CIA. Fuente: AECOM.



3.3.1.2.3 Pozos de agua subterránea dentro de la parcela del nuevo centro de datos BDE

La propuesta incluye la construcción de dos nuevos pozos de captación (1+1) in situ, para uso común y bombeo de reserva.

El terreno está compuesto por terrazas y aluviales cuaternarios, el nivel freático es relativamente cercano a la superficie, entre 1 y 13 m de profundidad, y se estiman conductividades hidráulicas elevadas en el acuífero. Estas características hacen de esta alternativa una solución muy factible y favorable.

3.3.1.2.4 Suministro de agua potable desde la red municipal

Para el suministro de agua industrial, aparte del nuevo bombeo y depósito, visto anteriormente para el abastecimiento de agua potable, sería necesaria una tubería de 7,5 km aproximadamente de polietileno PE-100 de diámetro Ø140 mm y clase resistente PN-10. Ambas conducciones, agua potable y agua industrial, irán en paralelo hasta el polígono industrial.

Es importante destacar que la estimación preliminar aproximada de abastecimiento doméstico e industrial se limita al caudal suministrado por ACUAES, y a las demandas de agua de todos los usuarios. Está pendiente la celebración de una reunión con ACUAES y el Ayuntamiento de Zaragoza para confirmar la disponibilidad de caudales adicionales para el municipio.

3.3.2 Red de saneamiento

Los centros de datos requieren de vertido de aguas residuales domésticas resultantes del uso sanitario, aguas de proceso industrial procedentes de la refrigeración de equipos y alivio de aguas pluviales.

A partir del análisis de infraestructuras hidráulicas disponibles y de las consultas con las partes interesadas en materia de gestión del agua, se propone verter por un lado las aguas residuales domésticas a la red municipal y, por otro, descargar conjuntamente las aguas de refrigeración y pluviales.

La representación geográfica de las instalaciones que forman parte de la propuesta de vertido de aguas sanitarias y pluviales y refrigeración se ilustran en el *Plano 2.4 "Descripción del Proyecto: Propuesta de descarga de aguas residuales sanitarias"* y *Plano 2.5 "Descripción del Proyecto: Propuesta de descarga de aguas pluviales y de refrigeración"* del Anejo II "Planos".

3.3.2.1 Red de aguas residuales domésticas

Para el vertido de aguas sanitarias residuales del centro de datos de ADSS se propone la conexión al colector combinado existente en el Polígono Industrial.

Para el tratamiento de los caudales de aguas residuales domésticas antes de su vertido al río Ebro se podrían considerar 2 alternativas:

- Alternativa 1 – Renovar la EDAR existente
- Alternativa 2 - Instalación de una EDAR en el emplazamiento de AWS.

Las estimaciones de vertido de aguas residuales domésticas se componen de aguas sanitarias y parte de las aguas del proceso de refrigeración.

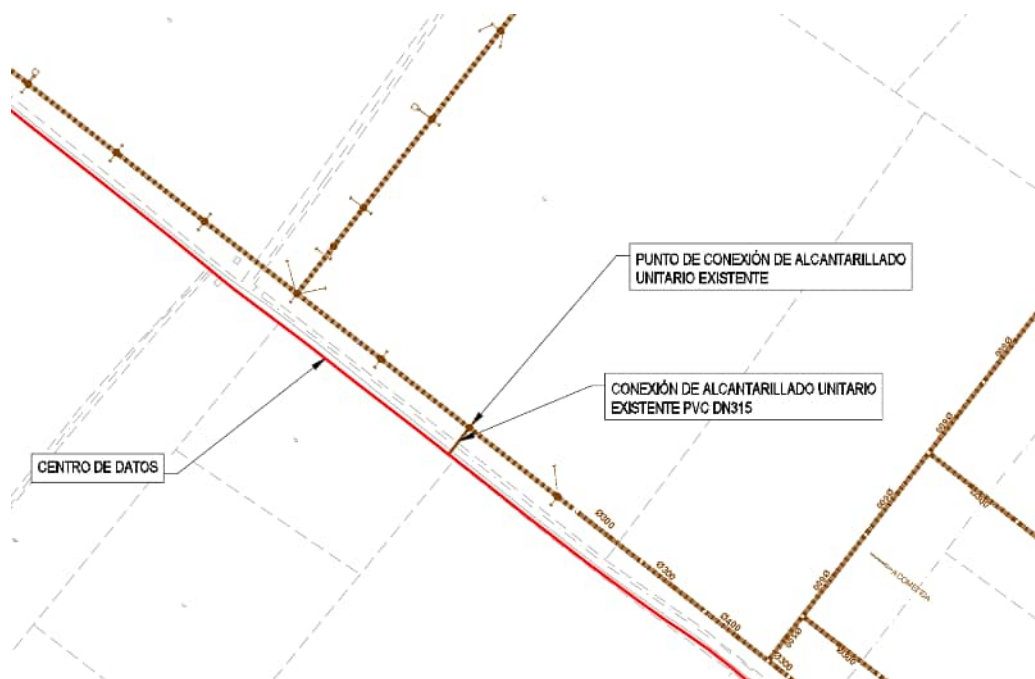
La alternativa 1 consistiría en la adecuación de la EDAR existente, actualmente fuera de servicio. El problema es que, en base a conversaciones preliminares con el resto de los usuarios, estos mantendrían la estrategia actual de tratamiento in situ de los caudales residuales, por lo que los caudales previstos a tratar en la EDAR del Polígono Industrial serán únicamente los procedentes de ADSS, muy bajos para una depuradora como la existente.

Por otro lado, dado el pequeño caudal de residuos previsto y a los altos diámetros de la red aguas abajo del punto de conexión, las aguas vertidas desde ADSS seguramente se queden atascadas en los colectores provocando septicidad y malos olores. Para solucionar esto se podría plantear realizar descargas periódicas de agua, pero se provocaría la dilución del vertido de fecales, generando problemas para tratar el agua residual.

Por lo tanto, la alternativa 2, que implica la instalación de una EDAR en el emplazamiento de AWS es la seleccionada para el vertido de aguas residuales.

La siguiente imagen muestra la conexión al colector combinado existente:

Figura 3.3-10: Conexión red de saneamiento existente. Fuente: AECOM.



3.3.2.2 Red de vertido de aguas pluviales y de agua de refrigeración industrial

Para el vertido de las aguas pluviales y de refrigeración (tanto del sistema de tratamiento como del pretratamiento) del nuevo emplazamiento se propone la construcción de una nueva tubería de vertido al río Ebro.

Esta tubería se conectará a la arqueta de reunión de caudales, que actualmente se encuentra en fase de diseño, antes del vertido final al río Ebro. Esta solución se ha propuesto para cumplir con la preferencia de la CHE de mantener un único punto de vertido al río.

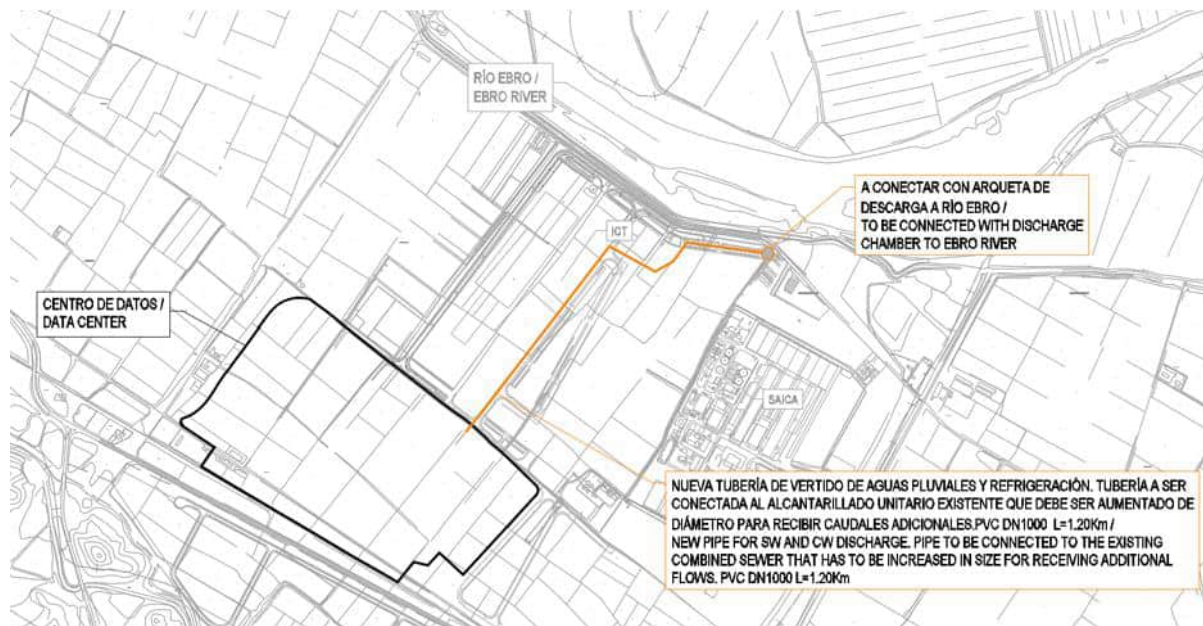
El vertido se realizaría a través de un colector en gravedad de PVC corrugado SN8 de diámetro DN1000 mm, de longitud 1.245 m y pendiente del 0,20% constante en toda su traza.

En la siguiente imagen se muestra el trazado de esta tubería, que ha sido discutido con el resto de las industrias para mitigar el impacto en el flujo de tráfico durante las obras. Para ello, se han solicitado a SAICA e ICT algunas mejoras en las carreteras existentes, que consisten en:

- Ampliación de un camino existente para mejorar el flujo de camiones en la zona de la EDAR;

- Mejora de la curva de la carretera.

Figura 3.3-11: Vertido de aguas pluviales y agua de refrigeración proyectado. Fuente: AECOM.



Además, la necesidad de atravesar una zona verde en el último tramo del trazado de tuberías implicará la compensación de esta ocupación mediante la definición de una nueva zona verde en el Polígono Industrial o en el ámbito público de los terrenos del centro de datos BDE.

La configuración de las infraestructuras hidráulicas para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración se ilustra en el *Plano 3.4 "Descripción del Proyecto: Propuesta de Vertido de Aguas" del Anejo I "Planos"*.

3.3.3 Mejoras adicionales del viario

Además de las actuaciones de nuevo viario necesarias para el acceso a las distintas instalaciones hidráulicas previstas, se proponen dos mejoras puntuales del viario existente en los sectores I-13 e I-14 del Polígono Industrial El Espartal, en el entorno de las instalaciones de la empresa ITC Ibérica, mejoras solicitadas por el Ayuntamiento de Burgo de Ebro.

Las mejoras en el viario son las siguientes.

1. **Prolongación del viario existente en el sector I-13.** Dado que las nuevas redes hidráulicas van a afectar el viario perimetral de ITC Ibérica existente, y puesto que existe gran afluencia de tráfico pesado en dichos viales, el Ayuntamiento de Burgo de Ebro solicita la ejecución de la prolongación del viario en el sector I-13 hasta la conexión con la calle existente al norte y paralela a la acequia de Fuentes del Ebro.

El nuevo vial se proyecta con una sección tipo con un ancho de 7 m de calzada y aceras de 1,5 m de ancho, con bermas de 0,5 m de ancho y una cuneta lateral en desmante de 1,20 m de ancho y con taludes simétricos y una profundidad de 0,30 m. Los taludes de desmante se proyectan con inclinaciones 2H:1V y los taludes de terraplén con inclinaciones de 2H:1V.

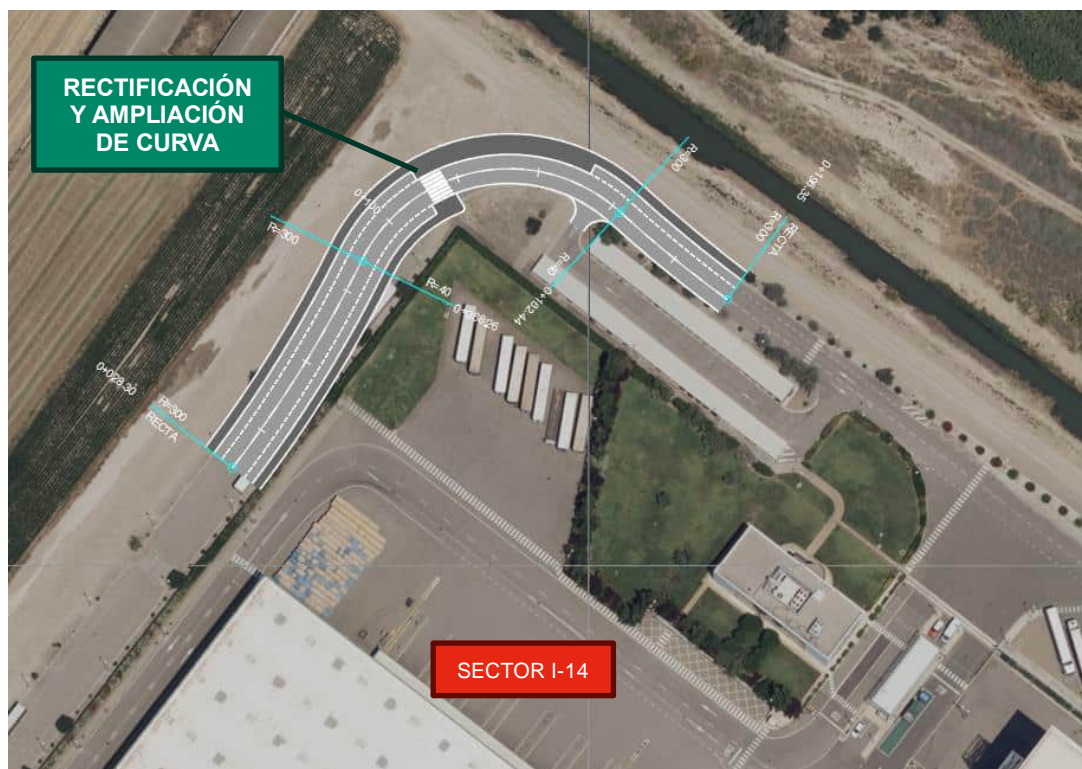
El firme del nuevo vial se compondrá de 17 cm de mezclas bituminosas en caliente (en tres capas de 5+5+7 cm) sobre una capa base 20 cm de grava-cemento y una subbase de 18 cm de zahorra artificial.

Figura 3.3-12. Prolongación del viario existente en el sector I-13. Fuente: AECOM, 2024



2. Mejora en la curva de la carretera en el sector I-14 perimetral a las instalaciones de ITC. Dadas las actuaciones proyectadas de canalizaciones hidráulicas en el viario del sector I-14, y aprovechando la necesidad del zanjeado bajo dicha calle, el Ayuntamiento de Burgo de Ebro ha solicitado la rectificación y mejora de la curva existente, ampliando el radio de esta. Dicha modificación del viario lleva implícita la rectificación de la acera paralela a la calzada, modificación del alumbrado público, modificación de la posición del arbolado existente en los laterales de la calle y la modificación de todos los elementos viarios y de recogida de pluviales que tenga actualmente la calle en dicha curva.

Figura 3.3-13. Mejora en la curva de la carretera en el sector I-14 Fuente: AECOM, 2024



3.3.4 Instalaciones asociadas

3.3.4.1 Red de suministro eléctrico

Se va a construir una nueva estación de bombeo que reemplazará a la anterior, con potencia similar y cercana a la ubicación original. Se considerará una reserva del 10% y una adicional del 20% para futuras expansiones, con un factor de potencia de 0,85. El balance de potencias muestra que la nueva estación alimentará varios equipos electromecánicos, como bombas y ventiladores, utilizando arranques directos, inversores y variadores de frecuencia, alcanzando una potencia instalada de 55,02 kW y una efectiva de 39,06 kW. Además, alimentará el nuevo depósito municipal, donde se instalarán válvulas motorizadas y equipos auxiliares, con una potencia instalada de 3,25 kW y una efectiva de 4,22 kVA.

3.3.4.2 Sistema de comunicaciones

El Sistema de Comunicaciones de los nuevos equipos, se conectará a la red de fibra existente. En el caso de no existir o no tener la suficiente capacidad se solicitará nueva acometida a la compañía suministradora.

Para la monitorización y el control de los equipos se ha considerado una comunicación directa entre los equipos de bombeo y el campus de a través de una nueva red enterrada de fibra óptica que discurrirá paralela a la red de agua.

3.3.5 Descripción de zanjas y pozos

Dado que no se dispone en esta fase de un informe geotécnico detallado de las trazas, se ha realizado el prediseño con unos taludes verticales con las paredes entibadas. Esto se considera del lado de la seguridad ya que el coste de la entibación es superior al de una excavación ataluzada.

Una vez se dispongan de datos geotécnicos se realizará un cálculo de estabilidad de taludes para determinar que tramos no urbanos pueden excavar en zanja convencional.

Por lo que respecta a los materiales de relleno, difieren en función de la conducción, habiendo considerado los siguientes:

Conducciones en presión:

Material.....	Polietileno PE-100
Cama de apoyo.....	Arena con un espesor de 10 cm bajo rasante y ángulo de apoyo 120º
Relleno en tubo.....	Zahorra natural lavada procedente de préstamos
Relleno superior	Material de excavación con tamaño menor 150 mm

Conducciones por gravedad:

Coletores pequeño diámetro aguas negras:

Material.....	PVC de pared estructurada
Cama de apoyo.....	Arena con un espesor de 10 cm bajo rasante y ángulo de apoyo 120º
Relleno en tubo.....	Zahorra natural lavada procedente de préstamos
Relleno superior	Material de excavación con tamaño menor 150 mm

Coletores de gran diámetro agua pluvial:

Material.....	PVC de pared estructurada
Cama de apoyo.....	Arena con un espesor de 10 cm bajo rasante y ángulo de apoyo 120º
Relleno en tubo.....	Zahorra natural lavada procedente de préstamos
Relleno superior	Material de excavación con tamaño menor 150 mm

Estos materiales serán objeto de revisión en fases posteriores del proyecto.

Independientemente de las secciones en zanja, se atravesarán diversas vías de comunicación cuyo cruce debe realizarse con perforación horizontal dirigida .

Las zonas de perforación dirigida son las siguientes:

- Canal Imperial de Aragón Hinca tubería acero Ø800 mm
- Carretera N-232 Perforación horizontal dirigida tubería acero Ø800 mm
- Ferrocarril Madrid-Barcelona Perforación horizontal dirigida tubería acero Ø800 mm
- Autopista ARA-A1 Perforación horizontal dirigida tubería acero Ø800 mm

Por lo que respecta a la tipología de cámaras de registro y pozos, no se ha definido aún en detalle, pero en principio se considera lo siguiente:

- Pozos para tubos en gravedad Pozos de PVC o PE de pared estructurada
- Arquetas para las redes de abastecimiento Dado el pequeño tamaño de estas tuberías se propone en principio utilizar pozos similares a los de registro de alguno de los tipos mencionados antes, por rapidez de construcción

3.3.6 Volúmenes de excavación estimados

A continuación, se incluye una tabla con el resumen de excavación, obtenido de acuerdo a los criterios indicados anteriormente.

Tabla 3.3-1. Estimación del volumen de excavación requerido. Fuente: AECOM, 2024.

CONDUCCIÓN	LONGITUD (m)	SECCIÓN (m2)	VOL. EXCAVACIÓN (m3)
Agua potable (uso doméstico)	7.500	2,8	21.000
Agua potable (uso industrial)	7.500	2,8	21.000
Agua bruta	465	2,8	1.302
Aguas residuales	50	2,8	140
Aguas pluviales	1.200	12	14.400
Cimentación edificios, tanque y pozos	1	2.783	2.783
Pozos ataque y salida. Perforaciones bajo infraestructuras existentes	360	12,5	4.500
Total			65.125

Fuente: estimación del equipo redactor del Proyecto.

La gestión del material excavado no se definirá de manera definitiva hasta obtener los resultados del estudio geotécnico, el cual determinará si dicho material es apto para su reutilización como material de relleno o si deberá gestionarse como residuo en un vertedero autorizado. No obstante, se ha realizado una estimación preliminar de los volúmenes de tierra que podrían requerir disposición en vertedero, calculando un total aproximado de 17.530 m³.

Esta cantidad está sujeta a posibles cambios, en función de los resultados finales del estudio y de las condiciones encontradas durante estudios previos a la obra.

3.4 Planificación de la ejecución del Proyecto

Según la planificación ilustrada en la *Figura 3.4-1*, para la ejecución de los trabajos constructivos que permitirán la implementación del Proyecto se estima un plazo de ejecución de 18 meses, comenzando en enero del 2025 y con la finalización prevista para mayo de 2027.

La construcción de las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto (descritas en el *Apartado 3.3*) comenzaría en enero de 2025, siendo la actividad más duradera la construcción del nuevo tanque de agua, con una duración estimada de 18 meses. Las actividades constructivas planificadas se describen en mayor detalle en el *Apartado 3.5*.

Se muestra en la siguiente tabla la planificación de las labores relacionadas con la fase de ejecución del Proyecto.

Figura 3.4-1: Planificación de la ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM, al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite

HITOS	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Estimación total																			
Actividades Generales: -Aprobación del Plan de Seguridad y Apertura del Lugar de Trabajo. -Gestión de permisos (Consejo, CIA, ACUAES, CHE, DGA Carreteras).																			
Infraestructura de suministro de agua: -Instalación de tuberías y equipos hidráulicos. -Excavación de zanjas y reposición de pavimento																			
Infraestructura de descarga de aguas residuales: -Excavación de zanjas y colocación de tuberías. -Instalación de equipos hidráulicos.																			
Infraestructura de descarga de aguas pluviales e industriales: -Excavación y preparación del área de trabajo. -Instalación de tuberías y equipos hidráulicos.																			
Estación/es de bombeo: -Construcción de cimentación, muros y losas de hormigón. -Instalación de equipos hidráulicos.																			
Depósitos de agua: -Excavación del terraplén y construcción del tanque. -Instalación de equipos hidráulicos. -Trabajos eléctricos y sistema de comunicación.																			
Actividades finales: -Conexión de agua al Datacenter. -Pruebas finales y puesta en servicio.																			

3.5 Construcción del Proyecto

En este apartado se describen los métodos y técnicas que se emplearán en la fase de construcción del Proyecto, incluyendo los criterios previos considerados para el desarrollo de los trabajos.

3.5.1 Fase previa a la ejecución de la obra

3.5.1.1 Obtención de información relevante para el diseño

En la fase previa a la ejecución de las obras, es esencial recopilar la información relevante para el diseño de la infraestructura. Para este caso, se han considerado los siguientes factores:

- **Topografía:** esta se obtiene mediante un vuelo fotogramétrico.
- **Geología y Geotecnia:** se obtiene a partir de la información disponible y una campaña geotécnica en la localización del Proyecto.
- **Servicios y estructuras afectados:** evaluación de las infraestructuras existentes de gas, electricidad y agua puesto que según la estructuras y servicios que puedan verse afectados, las distancias mínimas de cruce o paralelismo inducirán unas u otras restricciones al trazado.
- **Afección a infraestructuras de transporte:** puesto que resulta de especial relevancia cuando se trata de infraestructuras de carácter Nacional o Autonómica.
- **Condicionantes relacionados con el medio ambiente:** es imprescindible atender a las restricciones ambientales derivadas de la existencia de hábitats protegidos u otras figuras de protección, presencia de especies vulnerables, entre otros.
- **Propiedad de los terrenos y tramitación de permisos:** cabe priorizar la menor afectación posible a terrenos de particulares, o evitar la generación servidumbres, ya que dichas situaciones supondrán la tramitación de permisos y/o realizar expropiaciones para la posterior ejecución de la obra.

Para realizar el diseño, es necesario disponer de la sección tipo del proyecto, que incluye las características de la zanja donde se ubicará la instalación. Esta sección se proyecta de acuerdo con los criterios de diseño específicos indicados por el equipo hidráulico.

En base en la información anterior, y considerando las características del terreno, el medio natural, las restricciones normativas, y las infraestructuras existentes, se procederá a proyectar el trazado de las infraestructuras hidráulicas. El trazado final será desarrollado en la fase de construcción del proyecto.

3.5.1.2 Obtención de permisos

Para la construcción de las infraestructuras hidráulicas se intentará llegar a un acuerdo amistoso con los propietarios de los terrenos, previo al trámite de expropiación. Este enfoque tiene como objetivo principal mejorar la aceptación social del proyecto y minimizar posibles conflictos.

También se intentará alcanzar un acuerdo amistoso para la construcción de caminos de acceso, atendiendo a las necesidades e intereses de los propietarios, siempre que no se pueda acceder directamente desde la red de carreteras o caminos rurales existentes.

En cuanto a la instalación, se prepararán los documentos necesarios, como formularios, archivos, esquemas/dibujos e informes, requeridos para obtener las aprobaciones a través de los trámites pertinentes. Se elaborará documentación específica para los trámites y la aprobación de los permisos necesarios que sean requeridos por los organismos competentes.

3.5.2 Método constructivo

Las principales actividades constructivas involucradas en el desarrollo del Proyecto incluyen:

1. **Conducción de abastecimiento de agua en zanja:** Instalación de tuberías para el suministro de agua utilizando técnicas de zanjas
2. **Conducción de saneamiento en zanja:** Instalación de tuberías para el sistema de saneamiento utilizando técnicas de zanjas.
3. **Ejecución de arquetas con elementos prefabricados:** Montaje de arquetas utilizando elementos prefabricados para facilitar el acceso y mantenimiento de las tuberías.

4. **Estructuras de hormigón in situ:** Construcción de estructuras de hormigón in situ, como estaciones de bombeo y grandes arquetas, que requieren un moldeado y curado en el lugar de la obra.
5. **Perforación de tubería para cruce de infraestructuras:** Instalación de tuberías mediante técnicas de perforación horizontal dirigida para cruzar infraestructuras existentes sin causar daños.
6. **Otras actividades genéricas:** Incluyen diversas tareas comunes durante la construcción, como la carga, descarga y transporte de materiales, el achique de agua y la realización de pruebas de presión y estanqueidad.

A continuación, se desarrollan en mayor detalle cada una de estas actividades principales.

3.5.2.1 Conducción de abastecimiento de agua en zanja

La ejecución de la conducción de abastecimiento comienza con la **señalización, balizamiento y protección de la zona de trabajo** mediante la instalación de vallas, barreras o sistema de balizamiento y protección similar. La maquinaria empleada sería la siguiente:

- Camión pluma o manipulador telescópico para carga y descarga de los elementos de protección y balizamiento.

En caso de que la zanja se ubique en zona asfaltada se procederá a realizar el **corte y demolición del asfalto**. La maquinaria empleada sería:

- Cortadora de pavimento
- Retroexcavadora con martillo neumático.
- Excavadora para carga y retirada de restos de demolición
- Camión *dumper*

En caso de que la zanja se ubique en zona cubierta de tierra vegetal se procederá a la **retirada y acopio de la tierra vegetal** para su posterior reutilización. La maquinaria empleada sería:

- Retroexcavadora para la extracción de tierra y carga en camión
- Camión *dumper* para traslado a lugar de acopio

El siguiente paso sería proceder a la **excavación de la zanja** interviniendo la siguiente maquinaria:

- Retroexcavadora para excavación y carga o depósito lateral.
- Camión *dumper* para carga y transporte de material de excavación a emplazamiento de acopio, lugar de empleo o vertedero autorizado.

Una vez alcanzado el fondo de excavación se procede a la **extensión de material fino** (arena, limo, gravilla) para la formación de la cama de apoyo de la tubería. La maquinaria empleada sería:

- Camión *dumper* transporte de arena y descarga en el fondo de zanja.
- Retroexcavadora para extendido sobre el fondo de zanja de la arena.

Finalizada la cama de arena, se procederá a la **instalación de la tubería**, implicando la siguiente maquinaria:

- Camión pluma para la descarga de tubería en la zona de obra
- Grupo electrógeno y equipo para soldadura de tubería (en caso de tubería de Polietileno)
- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para el descenso de la tubería al fondo de la zanja.

Una vez colocada la tubería se completará su **cobertura con material fino** implicando la misma maquinaria que para la cama de apoyo.

Colocación de **material geotextil** sobre la capa de arena. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma para la descarga del rollo de geotextil en el fondo de excavación.

Sobre el geotextil se procederá a ejecutar el **relleno y compactación de la zanja** empleando la siguiente maquinaria:

- Camión *dumper*
- Retroexcavadora

- Tractor con Cuba de riego
- Rodillo compactador: manual para zanjas de estrechas y autopropulsado para zanjas mayores de 1 metro de ancho

En el caso de que la zanja se realizase en zona pavimentada se deberá finalizar con la **reposición del pavimento**. La maquinaria empleada sería:

- Camión de riego asfáltico para el riego de adherencia
- Camión *dumper* para transporte y descarga de la mezcla bituminosa
- Extendedora asfalto
- Compactadora de rodillos

3.5.2.2 Conducción de saneamiento en zanja

Las conducciones de saneamiento requieren las mismas actividades que las de agua potable salvo las siguientes particularidades derivadas principalmente del tipo de tubería a instalar y que puede requerir una mayor profundidad de zanja lo que requiere entibar los taludes de la zanja.

La ejecución de la conducción de abastecimiento comienza con la **señalización, balizamiento y protección de la zona de trabajo** mediante la instalación de vallas, barreras o sistema de balizamiento y protección similar. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma o manipulador telescópico para carga y descarga de los elementos de protección y balizamiento.

En caso de que la zanja se ubique en zona asfaltada se procederá a realizar el **corte y demolición del asfalto**. La maquinaria empleada sería:

- Cortadora de pavimento
- Retroexcavadora con martillo neumático.
- Excavadora para carga y retirada de restos de demolición
- Camión *dumper*

En caso de que la zanja se ubique en zona cubierta de tierra vegetal se procederá a la **retirada y acopio de la tierra vegetal** para su posterior reutilización. La maquinaria empleada sería:

- Retroexcavadora para la extracción de tierra y carga en camión
- Camión *dumper* para traslado a lugar de acopio

El siguiente paso sería proceder a la **excavación de la zanja** interviniendo la siguiente maquinaria:

- Retroexcavadora para excavación y carga o depósito lateral.
- Camión *dumper* para carga y transporte de material de excavación a emplazamiento de acopio, lugar de empleo o vertedero autorizado.

Una vez alcanzado el fondo de excavación o durante la propia excavación si el material se tiende a desprender se realiza la **instalación del sistema de entibado**. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma para carga y descarga de los elementos de entibación.
- manipulador telescópico / retroexcavadora para la colocación de la entibación en la zanja.

Se procede a la **generación de la superficie de nivelación y dados de apoyo** para conseguir la pendiente de proyecto. La maquinaria empleada sería:

- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón.
- Regla vibrante
- Camión pluma / retroexcavadora (en caso de zanjas profundas el vertido se realizará con apoyo de tolva de hormigonado)

Finalizada la superficie de apoyo, se procederá a la **instalación de la tubería**, implicando la siguiente maquinaria:

- Camión pluma para la descarga de tubería en la zona de obra
- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para el descenso de la tubería al fondo de la zanja y su colocación.

Una vez colocada la tubería se completará su **cobertura con hormigón** implicando la misma maquinaria que para la superficie de apoyo.

A continuación, se procederá a ejecutar el **relleno y compactación de la zanja** empleando la siguiente maquinaria:

- Camión *dumper*
- Retroexcavadora
- Tractor con Cuba de riego
- Rodillo compactador: manual para zanjas de estrechas y autopropulsado para zanjas mayores de 1 metro de ancho

En el caso de que la zanja se realizase en zona pavimentada se deberá finalizar con la **reposición del pavimento**. La maquinaria empleada sería:

- camión de riego asfáltico para el riego de adherencia
- camión dumper para transporte y descarga de la mezcla bituminosa
- Extendedora asfalto
- Compactadora de rodillos

3.5.2.3 Ejecución de arquetas con elementos prefabricados.

Para la ejecución de arquetas, el proceso hasta llegar al fondo de excavación será igual que los descritos en las actividades anteriores, salvo las siguientes particularidades.

Una vez alcanzado el fondo de excavación se procede a la **extensión de hormigón de limpieza y nivelación** para conseguir la superficie lisa y a la cota de asiento del elemento prefabricado. La maquinaria empleada sería:

- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón.
- Regla vibrante

Colocación de elementos prefabricados. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma para la descarga del elemento en la zona de obra
- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para colocación.

Una vez finalizada la colocación de los elementos prefabricados se procede a **ejecutar el relleno y compactación del trasdós** de la estructura. La maquinaria empleada:

- Camión dumper
- Retroexcavadora
- Tractor con Cuba de riego
- Rodillo compactador / vibroapisonador manual

Finalmente se finaliza con la **instalación del marco y tapa de registro y el acabado** sobre la superficie de contorno. Maquinaria empleada

- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para colocación.
- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón
- Regla vibrante

3.5.2.4 Ejecución de estructuras de hormigón *in situ*

La ejecución de estructuras de hormigón *in-situ* (4) incluye el desarrollo de instalaciones que requieren de obra La ejecución de estructuras de hormigón *in-situ* incluye el desarrollo de instalaciones que requieren de obra civil e implementación de equipos, por ejemplo, estaciones bombeo.

La ejecución de la conducción de abastecimiento comienza con la **señalización, balizamiento y protección de la zona de trabajo** mediante la instalación de vallas, barreras o sistema de balizamiento y protección similar. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma o manipulador telescópico para carga y descarga de los elementos de protección y balizamiento.

En caso de que la estructura se ubique en zona asfaltada se procederá a realizar el **corte y demolición del asfalto**. La maquinaria empleada sería:

- Cortadora de pavimento
- Retroexcavadora con martillo neumático.
- Excavadora para carga y retirada de restos de demolición
- Camión dumper

En caso de que la estructura se ubique en zona cubierta de tierra vegetal se procederá a la **retirada y acopio de la tierra vegetal** para su posterior reutilización. La maquinaria empleada sería:

- Retroexcavadora para la extracción de tierra y carga en camión
- Camión dumper para traslado a lugar de acopio
- El siguiente paso sería proceder a la **excavación para la solera de cimentación** interviniendo la siguiente maquinaria:
- Retroexcavadora para excavación y carga o depósito lateral.
- Camión dumper para carga y transporte de material de excavación a emplazamiento de acopio, lugar de empleo o vertedero autorizado.

A continuación, se realiza el **vertido del hormigón de limpieza**, interviniendo la siguiente maquinaria:

- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón.
- Regla vibrante

Sobre el hormigón de limpieza se realiza la **colocación del encofrado de la solera** interviniendo la siguiente maquinaria

- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para descenso de materiales.
- Taladro perforador (+ grupo electrógeno si no es eléctrico) para ejecución de topes para sostenimientos de encofrados

A continuación, se procede a la colocación de la **armadura de la solera**.

- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para descenso de materiales.

Finalizado el armado de la solera se procede al **hormigonado de la solera**. La maquinaria a emplear sería:

- Camión Hormigonera
- Vibrador hormigón + grupo electrógeno si es eléctrico o compresor aire si es neumático
- Fratasadora / regla vibrante

Una vez endurecido el hormigón de la solera, se procede al **encofrado de una cara de los alzados de la estructura**, empleando la siguiente maquinaria:

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

A continuación, se procede a la instalación de la **armadura de los alzados**, empleando la siguiente maquinaria:

- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para descenso de materiales a zona de colocación.

Finalizada la colocación de la armadura de los alzados se procede a colocar el **encofrado de la otra cara del alzado**, empleando la misma maquinaria indicada anteriormente.

El siguiente paso es proceder al **hormigonado de los alzados**

- Camión Hormigonera
- Camión pluma / manipulador telescópico para el manejo de la tolva de hormigonado.
- Vibrador hormigón + grupo electrógeno si es eléctrico o compresor aire si es neumático
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

Una vez endurecido el hormigón de los alzados, se procede a la **instalación de los elementos prefabricados de la cubierta** (viguetas+bovedillas o bien forjados alveolares), utilizando la siguiente maquinaria:

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

En el caso de empleo de viguetas y bovedillas se deberán realizar las labores de **encofrado de laterales, colocación de armadura de la capa de compresión y hormigonado** empleando la misma maquinaria que la descrita anteriormente para estas mismas actividades.

Finalmente se procede a la instalación de la **impermeabilización y acabado de la cubierta**.

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).
- Equipos de inyección (en caso de impermeabilizaciones proyectadas)

3.5.2.5 Hinca tubería por perforación horizontal rotativa

El desarrollo de la hinca tubería por perforación horizontal rotativa para cruce con la Autovía A-23 incluye los siguientes pasos constructivos:

La ejecución de la conducción de abastecimiento comienza con la **señalización, balizamiento y protección de la zona de trabajo** mediante la instalación de vallas, barreras o sistema de balizamiento y protección similar. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma o manipulador telescópico para carga y descarga de los elementos de protección y balizamiento.

En caso de que el pozo de ataque de la hinca se ubique en zona asfaltada se procederá a realizar **el corte y demolición del asfalto**. La maquinaria empleada sería:

- Cortadora de pavimento
- Retroexcavadora con martillo neumático.
- Excavadora para carga y retirada de restos de demolición
- Camión dumper

En caso de que el pozo de ataque de la hinca se ubique en zona cubierta de tierra vegetal se procederá a la **retirada y acopio de la tierra vegetal** para su posterior reutilización. La maquinaria empleada sería:

- Retroexcavadora para la extracción de tierra y carga en camión
- Camión dumper para traslado a lugar de acopio

El siguiente paso sería proceder a la **excavación del pozo de ataque** interviniendo la siguiente maquinaria:

- Retroexcavadora para excavación y carga o depósito lateral.
- Camión dumper para carga y transporte de material de excavación a emplazamiento de acopio, lugar de empleo o vertedero autorizado.

A continuación, se realiza el **vertido del hormigón** de limpieza de todo el pozo de ataque, interviniendo la siguiente maquinaria:

- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón.
- Regla vibrante

El siguiente paso sería en realizar el **encofrado del macizo** de contraresto.

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

A continuación, se procede al **hormigonado del macizo** de contraresto

- Camión Hormigonera

- Vibrador hormigón + grupo electrógeno si es eléctrico o compresor aire si es neumático
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

El siguiente paso sería la instalación de los bastidores de hinca y los equipos de perforación

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Equipo soldadura metálica
- Taladros perforadores
- Sierras de disco
- Grupo electrógeno

Una vez colocado y nivelado el equipo de perforación se procede al descenso del primer tubo camisa y la instalación en su interior del trépano perforador y el sinfín para la extracción del material. Este proceso será iterativo cada vez que se alcance una longitud de tubo camisa, debiendo bajar el siguiente y soldarlo. Antes de soldadura de un nuevo sector de la tubería camisa se aprovecha para realizar la extracción del material perforado procedente del sin fin.

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Equipo soldadura metálica
- Grupo electrógeno
- Equipo de perforación
- Miniretroexcavadora

Se repiten los mismos pasos para la **excavación del pozo de salida** sobre el que se realizará la extracción del trépano y se desmontará todo el equipamiento en el de ataque.

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Sierras de disco
- Grupo electrógeno

Retirado todo el equipamiento se realiza **la instalación de la tubería** en el interior de la camisa de la hinca.

- Cabestrante o tractor (en caso de tirado) o bien retroexcavadora en gatos de empuje (en caso de realizar por empuje)
- Grupo electrógeno y equipo para soldadura de tubería (en caso de tubería de Polietileno)

Una vez instalada la tubería y unida con las adyacentes se procede al **relleno y compactación de los pozos** de ataque conforme se han descrito en puntos anteriores.

3.5.2.6 Otras actividades genéricas

Se refiere a actividades comunes de todo el proceso constructivo, e incluyen:

1. Descarga suministros.
 - a. Camión pluma o manipulador telescópico
2. Descarga de productos de excavación
 - a. Camión dumper
3. Carga de materiales (tierras)
 - a. Retroexcavadora / RetroMixta
 - b. Camión dumper
4. Carga de materiales
 - a. Camión pluma o manipulador telescópico
 - b. Camión dumper
5. Transporte de materiales (tierras)
 - a. Camión dumper
6. Transporte de materiales (tuberías, elementos prefabricados, equipos)
 - a. Camión pluma

7. Achique de agua en fondos de excavación
 - a. Motobomba de achique
8. Prueba presión tuberías agua
 - a. Motobomba
9. Prueba estanqueidad tuberías saneamiento
 - a. manipulador telescópico / retroexcavadora
 - b. Compresor de aire
10. Instalación de equipamiento electromecánico
 - a. Camión grúa / manipulador telescópico
 - b. Taladro / pasamuros

3.5.3 Consumo de recursos naturales y materias primas

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción, y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, constituidas por la ejecución del movimiento de tierras (zanjas), así como al consumo que se produce en las zonas de instalaciones auxiliares y habitabilidad.

- **Consumo de combustible:** requerido para el funcionamiento de vehículos y maquinaria, así como para el abastecimiento de energía en los campamentos de obra.
- **Consumo de agua:** para la humectación del terreno, la elaboración de hormigón, las pruebas hidráulicas y el abastecimiento en zona de obra.
- **Consumo de hormigón:** empleado durante la fase de obra para la construcción de colectores y cimentaciones.
- **Consumo de metales:** empleado para las tuberías de fundición y elementos metálicos.
- **Consumo de madera:** se requerirá principalmente para los encofrados y embalajes (pallets).
- **Consumo de químicos:** empleado en juntas, lubricantes y selladores.
- **Consumo de plásticos:** empleado en tuberías, protección de materiales y juntas.
- **Consumo de materiales pétreos:** se requerirá para material granular para el asiento y protección de tuberías.

Tabla 3.5-1. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. Fuente: AECOM, 2024

Recurso natural	Uso estimado	Cantidad estimada	Unidades
Madera	Encofrados, soportes temporales para hincas y depósito	1.449	kg
Cartón	Embalaje y protección de materiales	132	kg
Plásticos	Tuberías PEAD, empaques, selladores y recubrimientos	52.092	kg
Metales	Armaduras y acero estructural	98.978	kg
Metales	Abrazaderas, tornillería, estructuras de soporte para hincas (sin armaduras ni acero estructural)	9.898	kg
Químicos	Aditivos, selladores, lubricantes, juntas, impermeabilización y lubricantes en las tuberías e hincas	150	L
Hidrocarburos	Combustible para maquinaria pesada (excavadoras, grúas, etc.)	6.097	L
Hormigón	Para el depósito de agua, hincas y colectores, redes pluviales de hormigón armado	1.317	m³
Agua	Mezclas de hormigón, limpieza, pruebas hidráulicas	263	m³
Mezclas bituminosas	Pavimentación de caminos y recubrimientos superficiales	210	Tn
Materiales pétreos	Relleno de zanjas, camas para tuberías (materiales procedentes de préstamos/ graveras)	15.347	m³

Fuente: estimación del equipo redactor del Proyecto, al nivel de detalle que permite el Proyecto Básico

Se procederá a utilizar las siguientes graveras como fuente de suministro para el material de relleno necesario en el desarrollo del Proyecto.

Tabla 3.5-2. Graveras seleccionadas para el suministro de material de relleno. Fuente: AECOM, 2024

Nombre	Dirección	Termino municipal	Distancia al Proyecto (km)
Áridos hermanos domingo (G-5)	C/ Río Ebro, 21	Fuentes de Ebro	11,3
Áridos BLESA (G-1)	Planta Altos Peñés. Polígono Industrial Malpica. Carretera de Villamayor, km 3,5.	Villamayor de Gállego	21
HOLCIM (G-2) (hormigón)	Polígono Industrial Malpica. Carretera de Villamayor, km 2.	Villamayor de Gállego	21

Fuente: Equipo redactor del Proyecto.

3.5.4 Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

Los residuos que se pueden generar durante la ejecución del proyecto son:

- **Plásticos:** procedentes de envoltorios de materiales y restos de tuberías.
- **Papel y cartón:** procedentes de envoltorios de materiales.
- **Residuos de hormigón:** procedentes de las labores en las zanjas.
- **Residuos de aceites:** procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y equipos de bombeo, incluidos trapos.
- **Residuos asimilables a urbanos:** en los campamentos de obra, debido a la actividad cotidiana de los trabajadores se producirán residuos asimilables a urbanos, aunque la cantidad se considera no significativa.

Tabla 3.5-3. Estimación y tipo de residuos generados. Fuente: AECOM, 2024

CODIFICACIÓN (LER)	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CÁLCULO ESTIMADO DE RESIDUOS
13 - Residuos de aceites y de combustibles líquidos				
130205*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Aceites usados de mantenimiento	L	152
15 - Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría				
150101	Envases de papel y cartón	Papel y cartón del contenedor azul	kg	132
150102	Envases de plástico, metálicos, compuestos y mezclados	Metales y plásticos del contenedor amarillo	kg	329
150202*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	Trapos impregnados	kg	42
17 - Residuos de construcción y demolición				
170101	Hormigón	Restos de hormigón de las labores de ejecución de la zanja	kg	16.466
170203	Plástico	Envases, embalajes y tubos, restos de corte de tuberías PEAD	kg	329
170405	Hierro y acero, metales mezclados, cobre, bronce y latón y aluminio.	Chatarras metálicas	kg	990
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Tierras sobrantes/excedentes de excavación (operaciones que implican movimientos de tierras, como apertura de zanjas)	m3	17.530*

Fuente: estimación del equipo redactor del Proyecto, al nivel de detalle que permite el Proyecto Básico.

* Se incluye todo el volumen excedente de la excavación que no se utiliza en la obra (aunque habrá parte que se utilice para regeneración de taludes y restauración de zonas de obra). El volumen de tierras resultante de la excavación requerirá un estudio más exhaustivo, que estará condicionado por las características del material a excavar y su potencial aprovechamiento.

Una vez concluidas las diferentes fases de las obras, se procederá a restaurar la zona para cumplir con las condiciones de limpieza y orden pertinentes. Los materiales sobrantes de la obra serán retirados y gestionados

adecuadamente. Otros objetos y materiales, como cajas, embalajes y desechos, serán recopilados y eliminados de acuerdo con las normativas vigentes.

En relación con las tierras provenientes de la excavación de cimentación, dado que su volumen es mínimo, se extenderán en las proximidades del apoyo, adaptándolas al máximo al terreno circundante. Asimismo, se rellenarán hoyos y baches provocados por el desmonte de apoyos con el material sobrante.

El hormigón desechado que no cumpla con las normas de calidad será eliminado en lugares apropiados para el depósito de escombros que no impacten negativamente en el entorno. Alternativamente, podrá ser utilizado para mejorar el firme de los caminos, siempre y cuando se haya sometido a un tratamiento superficial previo o se acuerde así con la propiedad, con la aprobación de las autoridades competentes.

3.5.5 Control durante las obras

Durante las obras, se atenderá a las recomendaciones de la entidad gestora del agua del municipio de El Burgo de Ebro, y se implementarán las medidas resultado de este Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo medidas de seguridad.

- Todo ello se refleja en el conjunto de especificaciones técnicas y pliegos de condiciones a cumplir por la empresa adjudicataria de los trabajos, es decir, el contratista. Este último, es responsable, entre otras, de las siguientes cuestiones relacionadas con el impacto ambiental que puede ocasionar la construcción de la obra.
- Orden, limpieza y limitación del uso del suelo de las obras objeto del contrato.
- Adopción de las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes para causar los mínimos daños y el menor impacto en:
 - Caminos, acequias, canales de riego y, en general, todas las obras civiles que cruce la línea o que sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
 - Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea o arbustiva.
 - Formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, reservas naturales, etc.
 - Cerramiento de propiedades, ya sean naturales o de obra, manteniéndolas en todo momento según las instrucciones del propietario.
- Obligación de causar los mínimos daños sobre las propiedades.
- Prohibición del uso de explosivos, salvo en casos muy excepcionales.
- Prohibición de verter aceites y grasas al suelo, debiendo recogerse y trasladar a vertederos adecuados o realizar el cambio de aceite de la maquinaria en talleres especializados.

Durante la fase de construcción se llevarán a cabo otras medidas de preventivas con el objetivo de evitar o reducir en origen los posibles impactos que se deriven de las actividades. Se desarrollan las medidas preventivas en el *Capítulo 10. "Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias"*.

3.6 Operación y mantenimiento del Proyecto

Una vez finalizadas las obras de construcción de la infraestructura hidráulica para el abastecimiento de agua al centro de datos, será fundamental implementar un plan de operación y mantenimiento adecuado para garantizar el funcionamiento eficiente y la durabilidad del sistema. Dicho plan estará a cargo de la entidad encargada de la operación y mantenimiento de las infraestructuras de agua en el municipio.

Este plan incluirá las siguientes acciones:

- **Inspecciones periódicas del sistema:** Se realizarán inspecciones regulares de la estación de bombeo, el depósito de agua y las tuberías para detectar posibles fugas, obstrucciones, o deterioro en los equipos y materiales utilizados. Las inspecciones serán programadas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las normativas locales.
- **Mantenimiento preventivo:** Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo que incluya el control de válvulas, bombas y otros componentes críticos del sistema hidráulico. Este mantenimiento reducirá el riesgo de fallos, optimizando la vida útil de la infraestructura y garantizando un suministro continuo de agua potable.

- **Gestión de averías y emergencias:** En caso de que se produzca una avería o emergencia en la infraestructura hidráulica, se contará con un protocolo de actuación rápida para minimizar el impacto sobre el abastecimiento de agua. Estos procedimientos incluirán la movilización de equipos técnicos y la comunicación con las autoridades y los usuarios afectados.
- **Control de calidad del agua:** Se llevarán a cabo controles periódicos para garantizar que el agua suministrada cumpla con los estándares de calidad tanto para uso doméstico como industrial. Estos controles incluirán pruebas de laboratorio sobre la potabilidad del agua y la revisión de parámetros como el pH, la turbidez, y la presencia de contaminantes.
- **Supervisión de la demanda:** Dado que el sistema también abastecerá a otras industrias como SAICA e ICT, además del nuevo centro de datos y futuros desarrollos urbanos, se monitorizarán los niveles de demanda para asegurar que el suministro sea adecuado en todo momento. Se podrán realizar ajustes en la operación del sistema para equilibrar la oferta y la demanda, optimizando el consumo energético de las bombas y otras instalaciones.
- **Revisión y actualización de la infraestructura:** Con el tiempo, el sistema podrá requerir actualizaciones o ampliaciones para adaptarse a nuevas demandas o a normativas más estrictas. FACSA, junto con el Ayuntamiento y los propietarios de las infraestructuras, evaluarán regularmente las necesidades de modernización o expansión.

3.7 Desmantelamiento del Proyecto

Dado que las infraestructuras hidráulicas, como la estación de bombeo, los depósitos de agua y las tuberías, son instalaciones de larga duración y su vida útil puede extenderse por varias décadas, es posible que este tipo de proyectos no contemple una fase de desmantelamiento inmediato una vez finalice su uso. En muchos casos, es preferible que estas infraestructuras queden en el lugar, ya que su desmantelamiento podría generar un mayor impacto ambiental, económico y logístico que su mantenimiento o eventual reutilización.

Algunas consideraciones clave para la fase de desmantelamiento son:

- **Reutilización de la infraestructura:** Es probable que, aun después de la clausura del centro de datos u otras industrias, la infraestructura hidráulica siga siendo útil para el suministro de agua en la zona. El crecimiento urbano o industrial en las cercanías podría beneficiarse de la existencia de esta infraestructura sin necesidad de construir nuevas instalaciones, optimizando los recursos ya invertidos.
- **Impacto ambiental:** Desmantelar una infraestructura de estas características implicaría movimientos de tierra, transporte de materiales y un aumento en el uso de maquinaria pesada, lo que podría tener efectos negativos sobre el entorno, como la alteración del paisaje, la emisión de gases contaminantes y la generación de residuos. Estos impactos pueden ser más significativos que dejar la infraestructura en su lugar con el debido mantenimiento o inhabilitación. condiciones del entorno del proyecto cambien significativamente, afectando el ecosistema, la planificación urbana o las normativas ambientales vigentes en ese momento. Por lo tanto, será necesario realizar estudios posteriores que evalúen los posibles impactos ambientales, así como considerar factores como la evolución del uso del suelo, la presencia de nuevos desarrollos industriales o urbanos, y el estado de conservación del entorno natural en ese futuro escenario.
- **Seguridad y mantenimiento:** En caso de que el desmantelamiento no se considere una opción viable o necesaria, se deben implementar medidas de seguridad para garantizar que las instalaciones no se conviertan en un riesgo. Esto puede incluir el sellado de tuberías, la desconexión de equipos eléctricos, y la supervisión periódica para evitar daños, vandalismo o accidentes.
- **Desmantelamiento parcial:** En situaciones donde algunos componentes del sistema ya no sean necesarios o funcionales, se puede considerar el desmantelamiento parcial de ciertas instalaciones, como equipos de bombeo obsoletos o tramos de tuberías que no se utilicen más. Este proceso se llevará a cabo con la mínima intervención posible para evitar impactos innecesarios.

4. Descripción de las alternativas

En este apartado se presentan las principales alternativas consideradas para el Proyecto.

La propuesta de alternativas se basa en el análisis de las demandas de agua para el suministro y el vertido de aguas residuales del nuevo centro de datos BDE, así como en la infraestructura hidráulica existente y en los estudios realizados en fases anteriores para mejorar la infraestructura municipal (ver *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*).

Además, a lo largo del desarrollo de estas alternativas, se han mantenido conversaciones con las partes interesadas en la gestión del agua para identificar los suministros disponibles, la infraestructura hidráulica necesaria, los requisitos locales, el proceso de permisos a seguir y los riesgos potenciales asociados a cada solución propuesta, los cuales han sido considerados en las alternativas analizadas.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las partes interesadas involucradas en el proceso de identificación y análisis de alternativas para el Proyecto, así como las reuniones celebradas entre ADSS, en calidad de promotor, y AECOM, como consultora de ingeniería hidráulica. Además, se han mantenido comunicaciones regulares entre las partes a través de correos electrónicos, con el objetivo de abordar y resolver las problemáticas surgidas durante las reuniones.

Tabla 4-1: Resumen de las reuniones mantenidas con las partes interesadas en materia de gestión de aguas en el municipio de El Burgo de Ebro.

Fecha reunión	Partes interesadas	Objeto de la reunión
3 de abril de 2024	AWS, CHE, SyVA, Aragón Plataforma Logística, AECOM	Presentar la estrategia de expansión de los centros de desarrollo industrial en Aragón y realizar algunas consultas sobre el suministro de agua y la descarga de aguas residuales.
18 de abril de 2024	AWS, Ayuntamiento de El Burgo de Ebro, AECOM	Informar sobre la demanda de agua y la descarga de aguas residuales previstas en el nuevo desarrollo industrial localizado en el término municipal de El Burgo de Ebro, así como la propuesta para el suministro de agua y la evacuación de aguas residuales.
5 de junio de 2024	AECOM, CIA	Requisitos y procesos para la solicitud de caudal de agua al Canal Imperial de Aragón (CIA) y otros aspectos relacionados con la gestión del agua para el proyecto del desarrollador.
18 de junio de 2024	Ayuntamiento de Burgo de Ebro, EUC, SAICA, ICT IBÉRICA, FACSA como responsable del agua en el Burgo de Ebro	Presentar planteamiento de una propuesta de suministro y vertido de la ampliación del Desarrollo Industrial situado en el polígono industrial El Espartal II.
21 de junio	CHE, AECOM	Aclarar las opciones de suministro de agua para uso industrial en dos nuevos sitios industriales ubicados en Huesca y Zaragoza.
21 de junio	CHE, Servicio de Operaciones del río Gállego, río Cinca, embalses de Sotonera, El Grado y Mediano y sus canales asociados, AECOM	Aclarar las opciones de suministro de agua para uso industrial en dos nuevos sitios industriales ubicados en Huesca y Zaragoza.

Fuente: Actas de reuniones preparadas por AECOM.

El Proyecto, según se describe en el *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*, incluye las infraestructuras hidráulicas de:

- Suministro de agua
 - Potable; y
 - De proceso, para refrigeración de equipos;
- Vertido de aguas:
 - Residuales, específicamente aguas sanitarias, y
 - Pluviales conjuntamente con agua de refrigeración.

Atendiendo a estas características, se considera la alternativa principal de actuación frente a la Alternativa 0 de “No realización del Proyecto”, y 4 grupos diferentes de alternativas de proyecto según trazados y diseños, de acuerdo al siguiente esquema:

- **Alternativas de actuación (AA):**
 - Alternativa 0 (AA0). “No realización del Proyecto”.
 - Alternativa 1 (AA1). “Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas para el nuevo centro de datos BDE”.
- **Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP):**
 - Alternativa 1 (ASP1). “Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 1, con mejora de las infraestructuras existentes, nueva estación de bombeo, depósito y tubería”, cuyo trazado puede además discurrir por 2 alternativas:
 - 1A: trazado de tubería – opción norte
 - 1B: trazado de tubería – opción sur
 - Alternativa 2 (ASP2). “Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 2, con construcción de una nueva tubería”
- **Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso (ASI):**
 - Alternativa 1 (ASI1). “Abastecimiento de agua bruta del Canal Imperial de Aragón”, desdoblada en las siguientes opciones:
 - 1A: Toma del CIA y construcción de una nueva balsa de reserva
 - 1B: Toma del CIA, con conexión a las balsas existentes
 - Alternativa 2 (ASI2). “Construcción de dos nuevos pozos de captación del río Ebro en la parcela de BDE”
 - Alternativa 3 (ASI3). “Suministro de agua potable del sistema municipal”
- **Alternativa para las infraestructuras de vertido de aguas residuales (AVR)**
 - Alternativa 1 (AVR1). “Mejorar la EDAR El Espartal I”
 - Alternativa 2 (AVR2). “Instalación de una nueva planta de tratamiento compacta en la parcela del Proyecto”
- **Alternativa para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)**
 - Alternativa 1 (AVP+R1). “Construcción de una tubería para vertido al río Ebro”, que se desdobra en dos opciones:
 - 1A: Vertido a la arqueta de reunión de caudales del P.I. El Espartal. Trazado a través del vial al este.
 - 1B: Vertido al colector existente que vierte directamente al río Ebro. Trazado a través del vial al oeste.
 - Alternativa 2 (AVP+R2). “Construcción de una tubería para vertido al río Ebro (nuevo punto de vertido)”.

En el *Capítulo 6 “Evaluación de alternativas”*, se incluye la evaluación de las alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada para cada sistema. Por su parte, en el *Capítulo 7* se lleva a cabo la identificación, caracterización y valoración de los impactos previsibles asociados a la alternativa seleccionada.

4.1 Alternativa de actuación

4.1.1 Alternativa 0 (AA0). “No realización del Proyecto”

La Alternativa 0, también conocida como de “*no realización del Proyecto*”, representa la opción de no ejecutar el Proyecto. Esta alternativa contemplaría, por lo tanto, mantener la configuración actual de las infraestructuras hidráulicas existentes, sin que haya desarrollo de nuevas infraestructuras hidráulicas y lo que supondría que no habría un aumento en la demanda de agua gestionada a través de las infraestructuras existentes.

Entre las ventajas de seleccionar esta Alternativa 0, se destaca evitar los efectos previsibles sobre el medio ambiente derivados de la ocupación del suelo y de la construcción, operación y desmantelamiento del Proyecto, tal como se detalla en el *Capítulo 7* del presente ESI, con especial relevancia de los efectos asociados a:

- Alteración del balance hídrico de las masas de agua afectadas por el uso del agua asociado a las operaciones del nuevo centro de datos BDE;

- Las potenciales afecciones al ecosistema fluvial del Río Ebro protegido bajo las figuras de Dominio Público Hidráulico (DPH) y Red Natura 2000 (RN2000).

Sin embargo, entre los inconvenientes identificados en el escenario de selección de esta Alternativa 0 se destaca la pérdida de la oportunidad de implementar las instalaciones previstas para el municipio de El Burgo de Ebro, en concreto el nuevo centro de datos *BDE*, que forma parte de Expansión ZAZ. El correcto funcionamiento de estas instalaciones depende del suministro de agua potable para satisfacer las necesidades de los operarios, así como del agua de refrigeración necesaria para mantener los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento.

La Expansión ZAZ ha sido declarada como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón (más detalles en *Apartado 1.3*), lo que implica que esta alternativa podría conllevar la pérdida de las oportunidades para el desarrollo socioeconómico de la región afectada, las cuales se identifican en los *Apartado 1.3* y *4.1.2*.

En el escenario de selección de esta Alternativa 0, se espera que en general el medio afectado no sufra cambios ambientales relevantes más allá de la propia evolución de otros desarrollos en una zona influenciada por la actividad antrópica, el Polígono del Espartal II de El Burgo de Ebro, que podrían tener o no afección sobre las masas de agua, el balance hídrico y otros aspectos ambientales.

4.1.2 Alternativa 1 (AA1). “Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas exteriores para el nuevo centro de datos *BDE*”

La Alternativa 1 o de “*Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas exteriores para el nuevo centro de datos BDE*”, representa la opción de ejecutar el Proyecto tal como se describe en el *Apartado 3 “Descripción del Proyecto”*. Esta alternativa tiene como objetivo facilitar el desarrollo del nuevo centro de datos en el municipio de El Burgo de Ebro como parte de la Expansión ZAZ.

El Gobierno de Aragón, a través de la DIGA, prevé que la Expansión ZAZ supondrá beneficios socioeconómicos significativos para la región afectada (ver *Apartado 1.3*), tales como el impulso de la economía regional, la compatibilidad entre competitividad económica y protección de recursos, así como la contribución al cumplimiento de los objetivos de la EOTA.

Además, la DIGA señala que la Expansión ZAZ conllevará en su conjunto un compromiso para apoyar proyectos en Aragón para ayuden a mejorar la disponibilidad y la calidad del agua mediante la restauración de cuencas hidrográficas y la prestación de servicios de agua potable, saneamiento e higiene en zonas con escasez de agua. Asimismo, se persigue el objetivo de que devolver a la comunidad más agua de la que se utilizará en las operaciones del promotor para el año 2030.

Así, entre los criterios para justificar la realización del proyecto frente a la Alternativa 0, se encuentran los siguientes:

- **Criterios socioeconómicos y funcionales:** La Alternativa AA1 facilita la implementación de las infraestructuras digitales de Expansión ZAZ previstas para El Burgo de Ebro. La Expansión ZAZ ha sido declarada una inversión de interés autonómico, lo que supone beneficios socioeconómicos para la región y contribuye a los objetivos de desarrollo territorial de Aragón. En contraste, la Alternativa 0 impediría la implementación de dichas infraestructuras, resultando en una pérdida de oportunidades para alcanzar los objetivos territoriales.
- **Carácter antrópico del medio:** El área donde se pretende implementar el Proyecto tiene un carácter eminentemente antrópico. Tanto la Alternativa 0 como la Alternativa AA1 no implicarían una variación significativa de este carácter.
- **Efectos previsibles sobre el medio ambiente:** Entre los inconvenientes esperados de esta alternativa se destacan los posibles efectos ambientales derivados de la ocupación del suelo y de las fases de construcción, operación y desmantelamiento del Proyecto, como se identifica en el *Capítulo 7 “Identificación, caracterización y valoración de impactos”* del presente EsIA. No obstante, se ha previsto un conjunto de medidas de mitigación encaminadas a paliar estos efectos previsibles sobre el medio ambiente, las cuales se describen en el *Capítulo 10 “Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias”*, para que el Proyecto pueda llevarse a cabo sin que suponga una merma en el estado actual de los ecosistemas fluviales y los objetivos de protección y conservación asociados a las figuras de DPH y RN2000. Asimismo, los estudios hidrológicos realizados en acuerdo con las autoridades ambientales, en concreto, el INAGA y la CHE, para estimar la capacidad de explotación de los recursos hídricos empleados, junto con las medidas de mitigación asociadas al Proyecto y las contribuciones en materia de aguas de la Expansión ZAZ, permiten prever que

no se pondrán en peligro los objetivos de las masas de agua potencialmente afectadas para que sigan evolucionando hacia la consecución de un estado global bueno en el marco del Plan Hidrológico del Ebro⁸.

- **Evolución del entorno:** La evolución del entorno potencialmente afectado por la Alternativa AA1 se considera similar a la esperada en el escenario de la Alternativa 0. Se mantendría el carácter antrópico de la mayor parte del área afectada y se permitiría el mantenimiento de las áreas naturales, como el Río Ebro, de acuerdo con sus regímenes de gestión y figuras de protección.
- **Consenso con las autoridades:** La definición del Proyecto ha sido consensuada con las autoridades en materia de aguas (CHE y el equipo municipal de operación y mantenimiento de agua en El Burgo de Ebro). Los posibles riesgos y condicionantes asociados al suministro y vertido de aguas han sido considerados en las fases iniciales del Proyecto, teniendo en cuenta los intereses públicos.

4.2 Alternativas de proyecto

Las alternativas de proyecto incluyen diferentes soluciones de diseño y de trazado, diferenciándose alternativas para el suministro de agua potable e industrial, así como alternativas para el vertido tanto de aguas residuales sanitarias, de proceso y pluviales. Las principales alternativas son:

4.2.1 Alternativas de suministro de agua potable (ASP)

Existen en el municipio de El Burgo de Ebro cuatro fuentes principales de suministro de agua potable:

- El río Ebro.
- El Canal Imperial de Aragón (CIA).
- La tubería de distribución ACUAES.
- Red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro (tanque de agua potable existente y una estación de bombeo actualmente operada por FACSA).

Todas las fuentes han sido exploradas como posibles alternativas de infraestructura de suministro de agua potable del Proyecto, con el objetivo de identificar la opción más viable y sostenible para garantizar el abastecimiento necesario al nuevo centro de datos *BDE*. Sin embargo, El sistema de distribución de agua existente en el municipio no llega hasta el Parque Industrial donde se ubicará el nuevo centro de datos por lo que será necesario mejorar la infraestructura existente para permitir el suministro de agua al nuevo proyecto.

4.2.1.1 Alternativa 1 (ASP1). “Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 1, con mejora de las infraestructuras existentes, nueva estación de bombeo, depósito y tubería”

Esta alternativa de suministro consiste en la conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro.

El suministro de agua para el municipio de Burgo de Ebro proviene del sistema de agua de Zaragoza a través de la tubería de ACUAES, según el acuerdo firmado el 9 de febrero de 2020. El volumen anual incluido en este acuerdo es de 975,000 m³. El caudal máximo disponible es de 30,92 l/seg, con una presión disponible en el punto de conexión de 2,27 bares. El tamaño de la tubería que abastece al municipio es de 250 mm.

El agua de ACUAES se bombea hasta un depósito de 1,286 m³, localizado al sur del municipio de El Burgo de Ebro, y se distribuye por gravedad al municipio. Sin embargo, el sistema de distribución de agua existente en el municipio no alcanza el Parque Industrial donde se ubicará el nuevo centro de datos por lo que se requerirá de algunas mejoras necesarias en el sistema de agua municipal actual, que consisten en:

- **Nueva estación de bombeo** operada por FACSA, la cual garantizará la presión y caudal necesarios para el abastecimiento del Parque Industrial.
- **Nuevo depósito de agua** con un volumen de 10,000 m³, que proporcionará almacenamiento adicional y seguridad en el suministro tanto para el centro de datos como para las demás industrias del Parque.
- **Nuevas tuberías de abastecimiento de agua de uso doméstico** que conectarán el nuevo depósito con la parcela del centro de datos, permitiendo el suministro de agua doméstica y asegurando una capacidad suficiente para cubrir las necesidades actuales y futuras del Parque Industrial.
- **Nuevo acceso:** Se proyecta en el ámbito de la actuación un nuevo camino sobre el trazado de las tuberías de agua potable que parten de los depósitos de agua, tanto del depósito existente como del nuevo depósito

⁸ Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (2023). Plan Hidrológico del Ebro tercer ciclo (2022-2027).

proyectado. Este camino supone la mejora y el acondicionamiento de un camino existente que se considera inadecuado para el acceso de los vehículos de mantenimiento de la tubería y de los depósitos.

Este sistema no solo cubrirá las demandas de agua de ADSS, sino también las de otras industrias ubicadas en el Parque Industrial (SAICA e ICT) y de algunos desarrollos urbanos futuros que se espera sean construidos.

Esta alternativa se desdobra en las siguientes dos opciones:

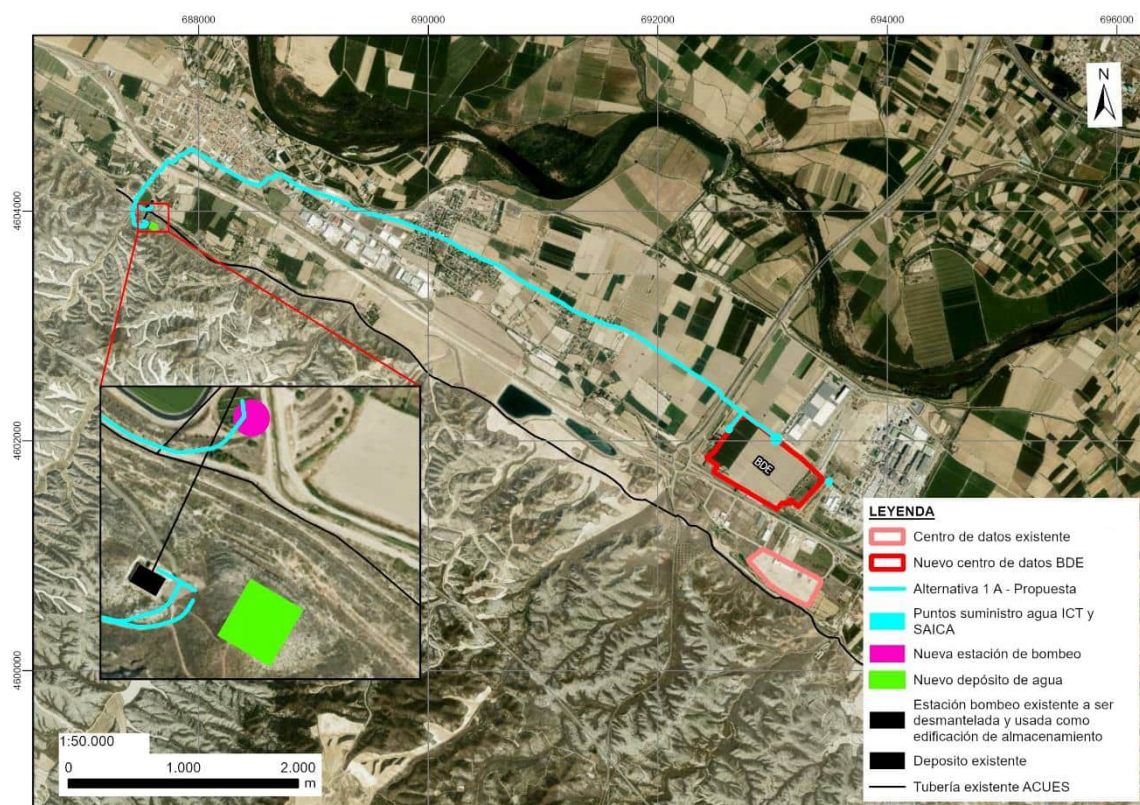
4.2.1.1.1 Alternativa 1A (ASP1A). “Trazado de tubería - opción norte”

La Alternativa 1A para el suministro de agua potable plantea la construcción de una nueva tubería que se extenderá desde el nuevo tanque propuesto, situado en una zona elevada al sur del municipio de El Burgo de Ebro, hasta la parcela donde se ubica el centro de datos BDE. La longitud aproximada de la tubería será de 7,5 km de polietileno PE-100 de diámetro Ø90 mm y clase resistente PN-10.

Esta solución se ha diseñado para optimizar la eficiencia del suministro y garantizar un acceso adecuado al recurso hídrico. El trazado de la tubería seguirá carreteras y caminos públicos existentes, buscando una conexión más directa, lo que minimizará la perturbación de áreas no desarrolladas.

La siguiente figura muestra el trazado de suministro de agua potable propuesto para esta alternativa.

Figura 4.2-1: Propuesta de red de agua potable. Alternativa ASP1A. Construcción de nueva tubería de agua (opción norte). Fuente: AECOM, 2024.



La siguiente figura muestra el trazado propuesto para el nuevo camino que facilitará el acceso a los depósitos de agua.

Figura 4.2-2. Nuevo acceso a los depósitos de agua. Fuente: AECOM, 2024.



4.2.1.1.2 Alternativa 1B (ASP1B). “Trazado de tubería - opción sur”

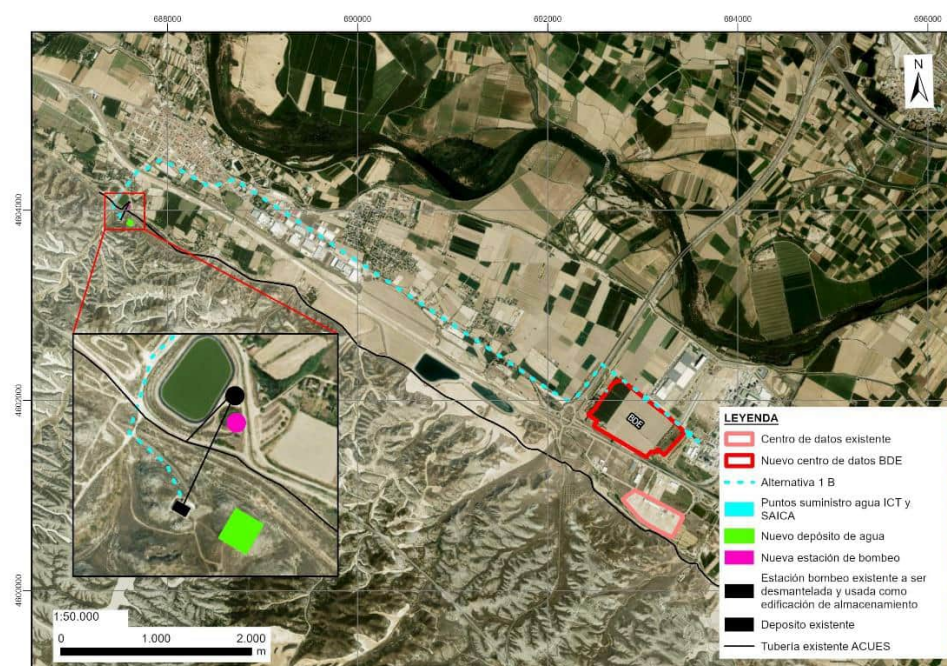
La Alternativa 1B para el suministro de agua potable plantea la construcción de una nueva tubería que se extenderá desde el nuevo tanque propuesto, situado en una zona elevada al sur del municipio de El Burgo de Ebro, hasta la parcela donde se ubica el centro de datos BDE. La ASP1B presenta una propuesta similar a la ASP1A, pero con un trazado distinto para la tubería que transportará el agua potable desde el nuevo tanque. En esta opción, la tubería seguirá una ruta localizada al sur respecto la Alternativa 1A.

El trazado discurre principalmente a través de la carretera de Castellón y el Cordel de Aladrén.

La longitud aproximada de la tubería será de 7 km, con un diámetro estimado de 150 mm. Este diámetro ha sido seleccionado con base en los cálculos de demanda y presión requeridos para asegurar un flujo adecuado de agua potable.

La siguiente figura muestra el trazado de suministro de agua potable propuesto para esta alternativa.

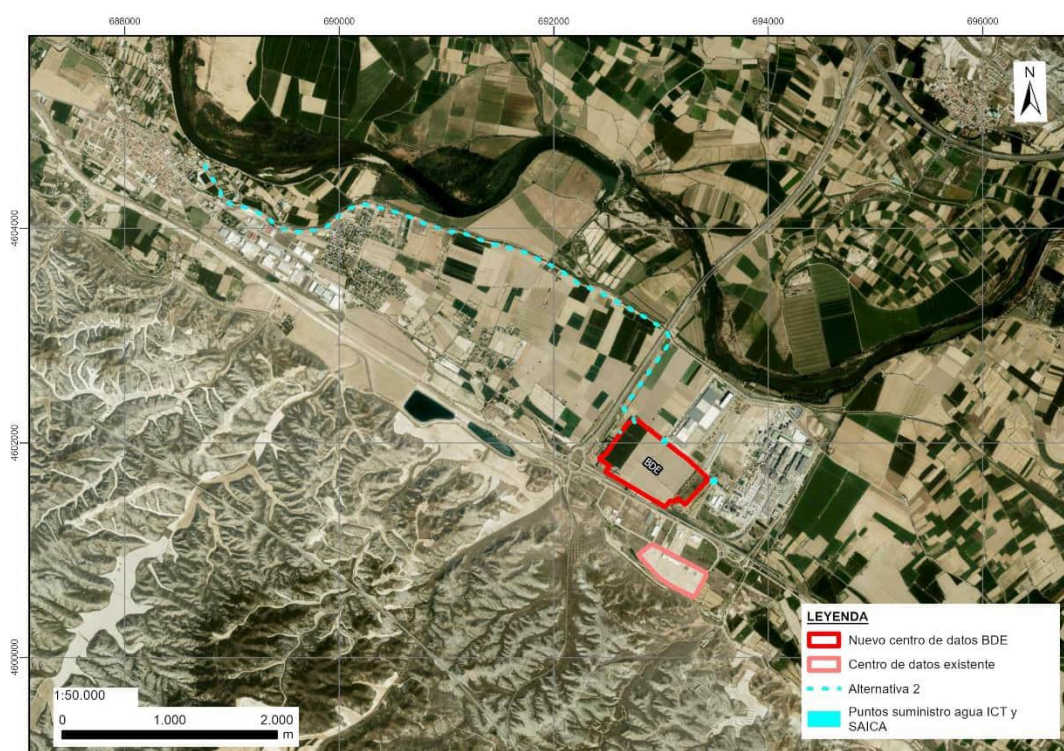
Figura 4.2-3: Propuesta de red de agua potable. Alternativa ASP1B. Construcción de nueva tubería de agua (opción sur). Fuente: AECOM, 2024.



4.2.1.2 Alternativa 2 (ASP2). “Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 2, con construcción de una nueva tubería”

Esta alternativa de suministro consiste en la conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en un punto de conexión localizado cerca de la plaza de toros de El Burgo de Ebro. La nueva tubería tendría aproximadamente una longitud de 10 km.

Figura 4.2-4: Propuesta de red de agua potable. Alternativa AFSP2. Conexión a la red municipal en el punto 2 y construcción de nueva tubería. Fuente: AECOM, 2024.



4.2.2 Alternativas de suministro de agua industrial de proceso (ASI)

4.2.2.1 Alternativa 1 (ASI1). “Abastecimiento de agua bruta del Canal Imperial de Aragón”

Esta alternativa (ASI1) propone el abastecimiento de agua bruta del CIA para su uso industrial por el Proyecto. Propone conectar a la tubería del CIA que suministra agua a El Espartal II. Según un acuerdo entre ADSS y el CIA, se ha establecido un caudal máximo de 30 l/s y un volumen anual de 260,000 m³ para BDE. Este mismo caudal y volumen también están asignados al centro de datos existente en El Burgo de Ebro, que actualmente se encuentra en operación. ADSS ha financiado una nueva tubería de 560 mm de diámetro desde los embalses del CIA hasta el centro de datos existente para este suministro. La tubería proyectada se integrará con las balsas de regulación actuales que abastecen al centro de datos existente, así como a SAICA e ICT.

Esta alternativa se desdobra en las siguientes dos opciones:

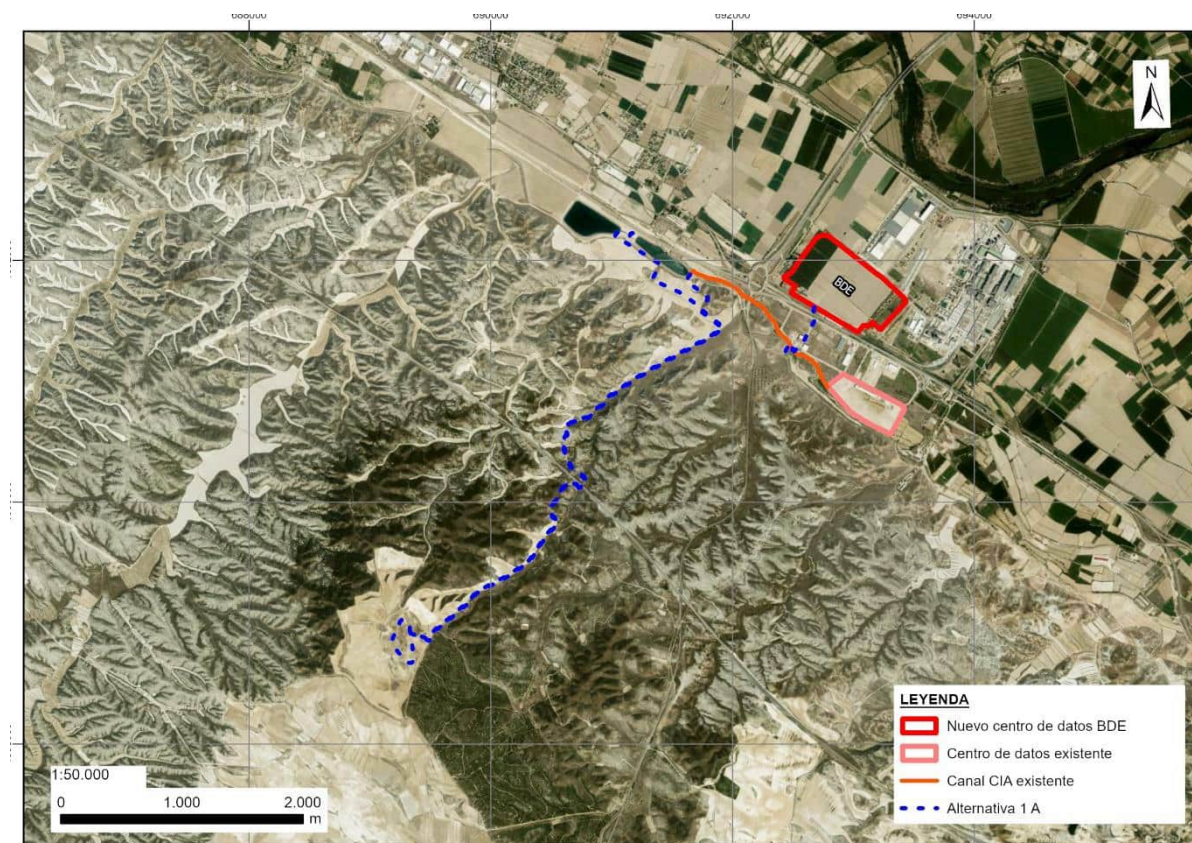
4.2.2.1.1 Alternativa 1A (ASI1A). “Toma del CIA y construcción de una nueva balsa de reserva”

Esta opción contempla una nueva conexión a esta tubería (DN500), que cruzará por debajo de la autopista y el ferrocarril para suministrar agua a BDE.

El suministro de agua al nuevo centro de datos BDE y el existente estará sujeto a la disponibilidad en los embalses de agua bruta, considerando que SAICA e ICT son usuarios preferentes de estos volúmenes. Por ello, el CIA ha propuesto una solución alternativa que consiste en la construcción de un nuevo embalse de agua bruta de 190,000 m³ al suroeste del centro de datos BDE y dos nuevas tuberías de aproximadamente 5 km, con el fin de que ADSS pueda ser considerado un usuario preferente en el suministro.

La siguiente figura ilustra la fuente de suministro de agua industrial de proceso propuesta para esta alternativa de suministro ASI1A.

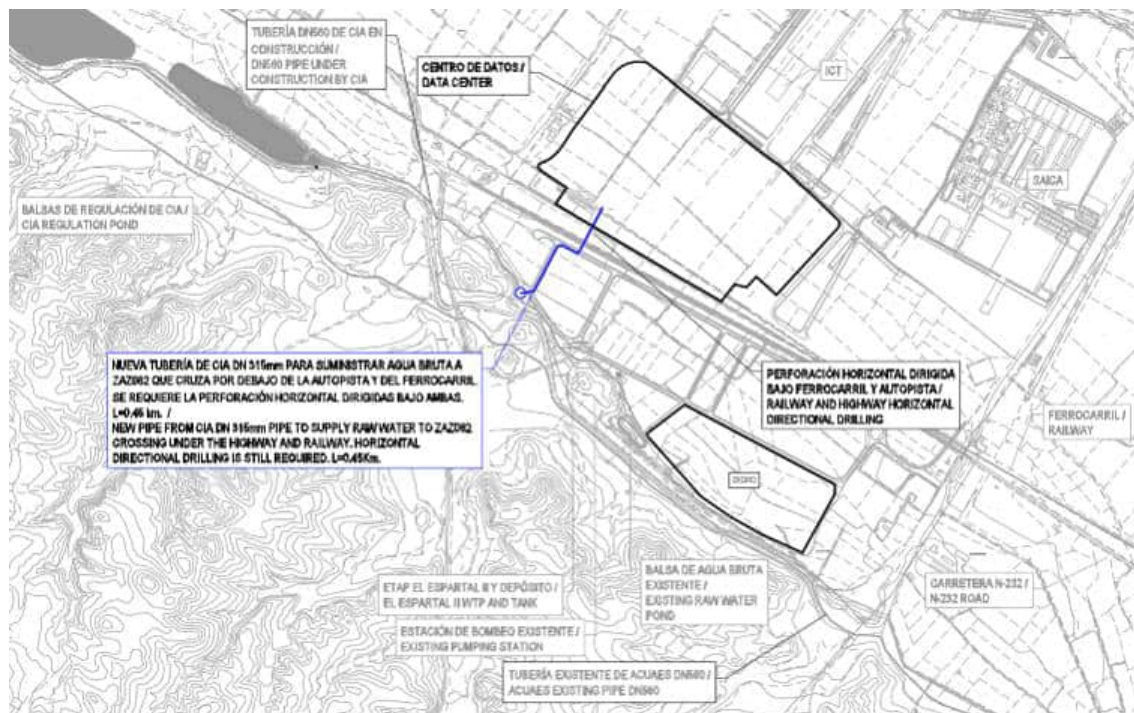
Figura 4.2-5: Propuesta de suministro de agua de proceso industrial. Alternativa ASI1A. Toma del CIA y construcción de una nueva balsa de reserva. Fuente: AECOM, 2024.



4.2.2.1.2 Alternativa 1B (AS1B). “Toma del CIA, con conexión a las balsas existentes”

Esta opción propone una nueva conexión a la tubería (DN500) mencionada en la opción anterior, la cual atravesará por debajo tanto la autopista como la vía férrea para abastecer de agua a BDE. Esta conexión tendrá una longitud aproximada de 465 m y se ubicará 200 m al oeste de la alternativa 1A, sobre un camino existente. Se ejecutará con tubería de polietileno PE-100, con un diámetro de 315 mm y una clase resistente PN-10. Los cruces bajo la autopista y la vía férrea se realizarán mediante perforación horizontal dirigida.

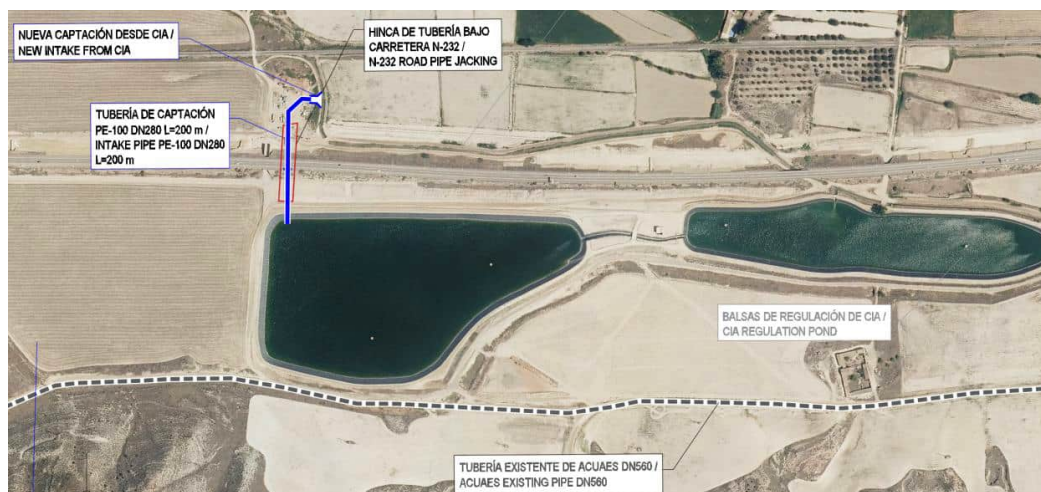
Figura 4.2-6: Conexión con tubería CIA. Fuente: AECOM.



Además, en el marco de los trabajos relacionados con la conexión a las reservas de agua del CIA, se plantea abastecer una de las balsas actuales, que carece de suministro directo. Este nuevo abastecimiento permitirá, en el futuro, suministrar agua a una balsa adyacente, incrementando así la capacidad de almacenamiento y garantizando un suministro más sólido para el centro de datos.

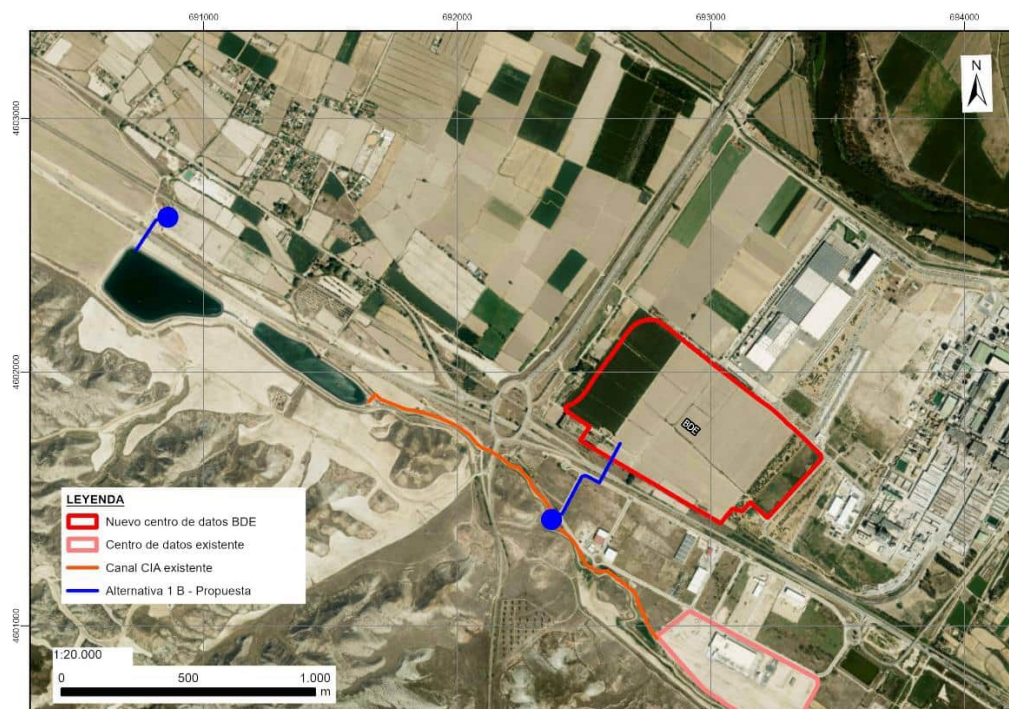
La solución incluye la construcción de una toma desde el canal del CIA hasta la balsa mediante una tubería de 200 m de polietileno PE-100, con un diámetro nominal de 280 mm. El cruce bajo la autopista se llevará a cabo mediante perforación horizontal dirigida. Esta propuesta ha sido presentada por el CIA como una alternativa que permitiría que ADSS se convierta en usuario preferente del suministro de agua.

Figura 4.2-7: Nueva conexión CIA. Fuente: AECOM.



Así, esta alternativa evitaría la construcción de nuevas balsas y tubería de conducción. En la Figura siguiente se muestra la alternativa completa.

Figura 4.2-8: Alternativa ASI1B. Toma del CIA, con conexión a las balsas existentes. Fuente: AECOM, 2024.

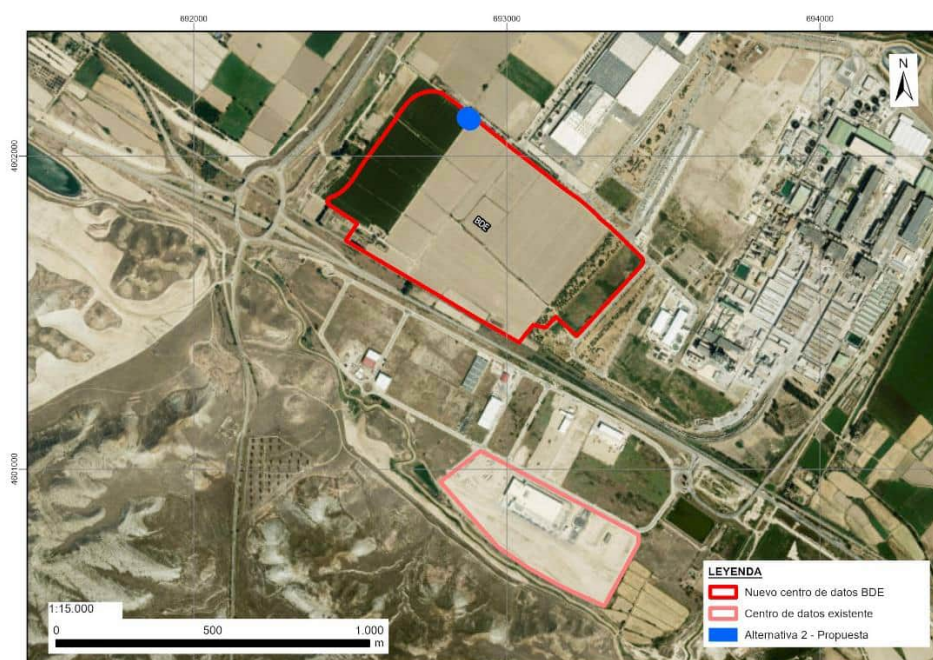


4.2.2.2 Alternativa 2 (ASI2). “Construcción de dos nuevos pozos de captación del río Ebro en la parcela de BDE”

Esta alternativa consiste en la construcción de dos nuevos pozos de captación (1+1) in situ, para uso común y bombeo de reserva, que capta agua de la capa freática del Río Ebro.

El terreno está compuesto por gravas y el nivel freático es relativamente alto, entre 1 y 13 m de profundidad. Estas características hacen de esta alternativa una solución muy factible y favorable. En el momento de redactar esta evaluación, AECOM está realizando los estudios hidrogeológicos para determinar cuánto caudal se puede obtener de la capa freática. La siguiente figura ilustra la fuente de suministro de agua industrial de proceso propuesta para esta alternativa de suministro ASI2.

Figura 4.2-9: Propuesta de suministro de agua de proceso industrial. Alternativa ASI2. Construcción de dos pozos dentro de la parcela del nuevo centro de datos BDE. Fuente: AECOM, 2024.

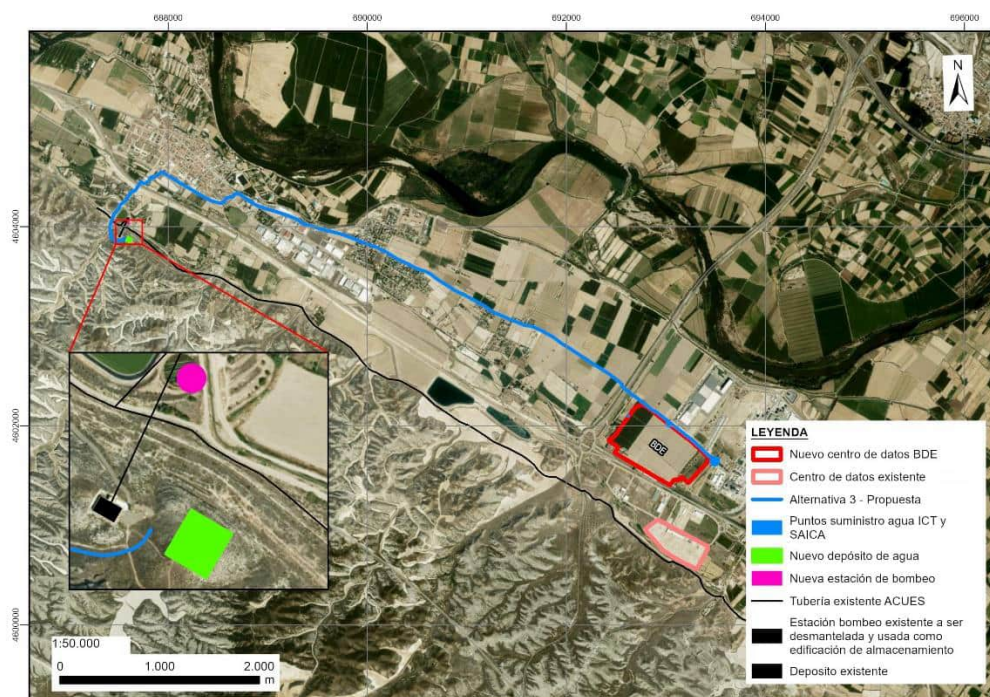


4.2.2.3 Alternativa 3 (ASI3). “Suministro de agua potable del sistema municipal”

Como se mencionó previamente en la alternativa 1 para el suministro de agua potable (ASP1), la conexión al sistema municipal requerirá las mejoras descritas en el apartado 4.2.1.

La alternativa 3 (ASI3) para el suministro de agua industrial se conectará al sistema municipal y además del nuevo sistema de bombeo y depósito necesarios, se instalará una tubería de aproximadamente 7,5 km de longitud, fabricada en polietileno PE-100, con un diámetro de 140 mm y una clase resistente PN-10.

Figura 4.2-10: Propuesta de suministro de agua de proceso industrial. Alternativa AFSI 3. “Suministro de agua potable del sistema municipal”. Fuente: AECOM, 2024.



4.2.3 Alternativa de vertido de aguas residuales (AVR)

El Parque Industrial el Espartal I tiene un sistema de alcantarillado combinado que actualmente solo recoge y transporta agua de lluvia, ya que las industrias ubicadas en el polígono industrial tratan sus aguas y las vierten al río Ebro.

Este sistema de alcantarillado combinado desemboca en una estación depuradora de aguas residuales (EDAR), localizada a 2 km al noroeste del centro de datos *BDE*, y que actualmente está fuera de funcionamiento. Un bypass antes de que la tubería llegue a la EDAR permite desviar los flujos de aguas pluviales a un gran colector que descarga en el río Ebro. El propietario del actual permiso de descarga es el ayuntamiento.

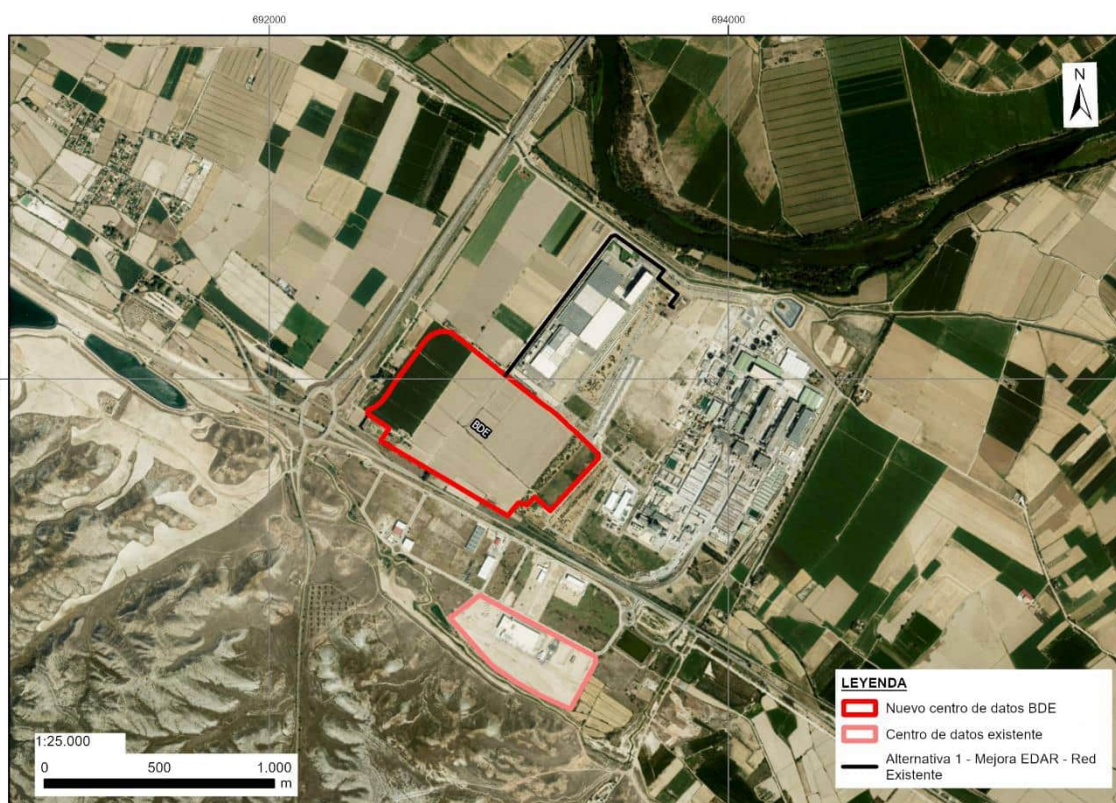
Para el estudio de posibles soluciones de vertido de aguas sanitarias residuales se ha contemplado la opción de utilizar las infraestructuras de saneamiento existentes, frente a la opción alternativa de desarrollar nuevas infraestructuras.

4.2.3.1 Alternativa 1 (AVR1). “Mejorar la EDAR El Espartal I”

Esta alternativa implica la conexión directa al sistema de alcantarillado unitario de la zona industrial, que descarga en la EDAR existente. Aunque la EDAR actual está fuera de operación, uno de los proyectos planificados es su rehabilitación y mejora para que pueda recibir los caudales de las aguas residuales domésticas del centro de datos *BDE* y de otras industrias cercanas antes de descargarlas en el río.

Se ha de tener en cuenta que el sistema de alcantarillado es unitario y los caudales de aguas residuales son muy pequeños, así que podría haber períodos en los que el agua se estanque en las tuberías y no drene adecuadamente, por lo que será necesario una mejora del sistema.

Figura 4.2-11: Propuesta de vertido de agua residuales. Alternativa AVR1. Mejorar la nueva EDAR El Espartal I. Fuente: AECOM, 2024.



4.2.3.2 Alternativa 2 (AVR2). “Instalación de una planta de tratamiento compacta en la parcela del Proyecto”

Debido al bajo volumen esperado y las pendientes bajas, el tratamiento en la EDAR existente dentro del Polígono Industrial del Espartal I no parece ser un sistema eficiente. Es por eso que esta alternativa consiste en la instalación

de una nueva planta de tratamiento compacta que de servicio al nuevo centro de datos BDE y que se localice en la misma parcela que el centro de datos.

Figura 4.2-12: Propuesta de vertido de agua residuales. Alternativa AVR2. Instalación de una planta de tratamiento compacta dentro de la parcela del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024.



4.2.4 Alternativa de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)

La red de aguas pluviales existente en El Espartal II recibe el agua de lluvia que termina en un tanque de tormentas y este a su vez en un aliviadero de la CIA. Teniendo esto en cuenta, las opciones para desarrollar la infraestructura necesaria para dar servicio al nuevo centro de datos son las siguientes:

4.2.4.1 Alternativa 1 (AVP+R1). “Construcción de una tubería para vertido al río Ebro”

Esta alternativa consiste en la construcción de una tubería para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración que conectará BDE con la arqueta de reunión de caudales del Polígono Industrial El Espartal antes del vertido al río Ebro. Esta solución se ha propuesto para cumplir con la preferencia de la CHE de mantener un único punto de descarga en el río.

El vertido del agua de proceso en el río Ebro está sujeto a la aprobación de la CHE, por lo que esta tubería se conectará al alcantarillado combinado existente al final de su recorrido, aguas abajo de la EDAR existente y antes de la descarga final en el río Ebro.

Esta alternativa contempla dos opciones:

4.2.4.1.1 Alternativa 1A (AVP+R1A). “Vertido a la arqueta de reunión de caudales del P.I. El Espartal. Trazado a través del vial al este”

El trazado se desarrolla por el lado este del polígono industrial 14a, y el vertido se canalizaría hacia la arqueta de reunión de caudales, actualmente en fase de diseño, antes de su descarga final en el río Ebro. Este vertido se llevará a cabo a través de un colector de gravedad de PVC corrugado SN8, con un diámetro DN1000 mm, una longitud de 1.200 metros y una pendiente constante del 0,20% a lo largo de toda su traza.

La siguiente figura muestra el punto de vertido de aguas pluviales y de refrigeración propuesto para la alternativa AVP+R1A.

Figura 4.2-13: Propuesta de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Alternativa AVP+R1A. Vertido a la arqueta de reunión de caudales del P.I. El Espartal. Trazado a través del vial al este. Fuente: AECOM, 2024.



El Ayuntamiento de El Burgo de Ebro y el Polígono Industrial El Espartal están llevando a cabo un proyecto para mejorar y optimizar las canalizaciones de vertido al río Ebro (ver Figura 4.2-13, tramo de saneamiento existente). Esta iniciativa responde a la necesidad de aumentar la capacidad del colector existente, que actualmente es insuficiente para gestionar de manera adecuada las aguas residuales generadas por el polígono industrial. Además, las infraestructuras han sufrido daños a causa de las crecidas del río, lo que subraya la urgencia de intervenir en el tramo final de vertido. Aunque este proyecto no forma parte del presente EsIA, es importante tenerlo en cuenta, ya que las aguas residuales discurrirán por dicho trazado antes de verter al río Ebro.

El trazado ha sido discutido con el resto de las industrias para mitigar el impacto en el flujo de tráfico durante las obras. Además de las actuaciones de nuevo viario necesarias para el acceso a las distintas instalaciones hidráulicas previstas, se proponen dos mejoras puntuales, solicitadas por el Ayuntamiento de El Burgo de Ebro, del viario existente en los sectores I-13 e I-14 del Polígono Industrial El Espartal, en el entorno de las instalaciones de la empresa ITC Ibérica:

- Ampliación de un camino existente para mejorar el flujo de camiones en la zona de la EDAR: Dado que las nuevas redes hidráulicas van a afectar el viario perimetral de ITC Ibérica existente, y puesto que existe gran afluencia de tráfico pesado en dichos viales, el Ayuntamiento de Burgo de Ebro solicita la ejecución de la prolongación del viario en el sector I-13 hasta la conexión con la calle existente al norte y paralela a la acequia de Fuentes del Ebro.
- Mejora de la curva de la carretera en el sector I-14 perimetral a las instalaciones de ITC.

Estas mejoras adicionales del viario se describen con mayor detalle en el *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*.

Figura 4.2-14: Actuaciones de mejora de los viales del Polígono El Espartal. Fuente: AECOM, 2024.



4.2.4.1.2 Alternativa 1B (AVP+R1B). “Vertido al colector existente que vierte al río Ebro. Trazado a través del vial al oeste”

Esta alternativa es similar a la alternativa 1A, pero presenta un punto de descarga diferente y un trazado distinto al propuesto en la opción anterior. El vertido se realizaría a través de un colector existente de PVC corrugado SN8, con un diámetro DN1000 mm, ubicado en la margen del río Ebro. El trazado se desarrolla por el lado oeste del polígono industrial 14a, con una longitud de 1.800 metros, como se ilustra en la siguiente figura.

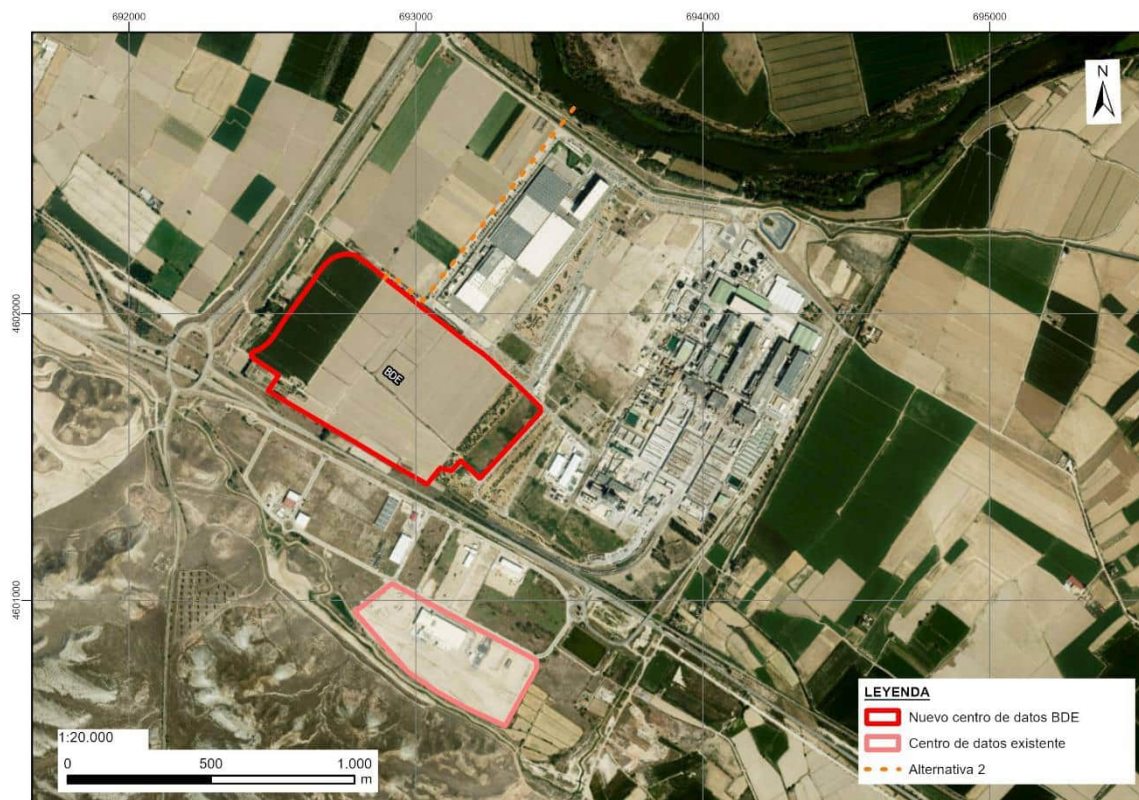
Figura 4.2-15: Propuesta de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Alternativa ATVP+R1B. Vertido al colector existente que vierte al río Ebro. Trazado a través del vial al oeste. Fuente: AECOM, 2024.



4.2.4.2 Alternativa 2 (AVP+R2). “Construcción de una tubería para vertido al río Ebro (nuevo punto de vertido)”

Esta alternativa propone un punto de descarga aguas arriba de la anterior. Se emplearía un trazado similar al propuesto en la alternativa 1B, pero descargando en el río de una forma directa. Esta opción tiene sin embargo el inconveniente de la potencial interferencia con la toma de otras empresas del polígono, además de que la CHE ha mostrado posteriormente su preferencia por emplear el mismo punto de vertido existente.

Figura 4.2-16: Propuesta de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Alternativa AVP+R2. Construcción de una tubería para vertido al río Ebro (punto de vertido existente). Fuente: AECOM, 2024.



5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente

El diagnóstico territorial y del medio ambiente recoge un inventario ambiental que incluye las principales características de los elementos del medio biótico y abiótico, además del socioeconómico y el patrimonio cultural, susceptibles de ser afectados por el Proyecto (detalles disponibles en el *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*). Esto permitirá definir la capacidad de acogida del territorio para las actividades propuestas, determinada a partir de la detección de los puntos o zonas de especial relevancia ecológica, cultural y socioeconómica, o de mayor fragilidad.

La caracterización general del ámbito de estudio del Proyecto se ha llevado a cabo a partir de la información bibliográfica y cartográfica accesible a través de los visores públicos y oficiales, o solicitada a organismos e instituciones públicas. En el *Anexo X “Bibliografía”* se incluyen las referencias a las fuentes de información utilizadas para la recopilación de los datos del diagnóstico.

Asimismo, se ha realizado una campaña de campo por personal especializado de AECOM, consistente en una prospección de los elementos bióticos del emplazamiento y su entorno inmediato, durante los días del 29 al 31 de julio de 2024. Este estudio también abarcó la identificación y reconocimiento general de otros elementos de interés *in situ*, y que previamente fueron detectados en el análisis de gabinete (bienes culturales, vías pecuarias, etc.).

A continuación, se presenta la definición general del ámbito de estudio en el cual se ha llevado a cabo el inventario ambiental. No obstante, para cada una de las variables evaluadas en el marco del inventario ambiental se ha adaptado y justificado el ámbito geográfico seleccionado para su análisis. Posteriormente, se expone la descripción del medio físico (*Apartado 5.2*), medio biótico (*Apartado 5.3*), medio histórico-cultural y paisajístico (*Apartado 5.4*) y medio socioeconómico (*Apartado 5.5*).

Este diagnóstico se apoya y completa con el desarrollo de la cartografía ambiental y confección de mapas, que se incluye en el *Anexo II “Planos”*.

5.1 Delimitación preliminar del ámbito de estudio

El ámbito espacial considerado para la realización del inventario ambiental y en la posterior evaluación de impactos (*Capítulo 7*) se ha definido teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

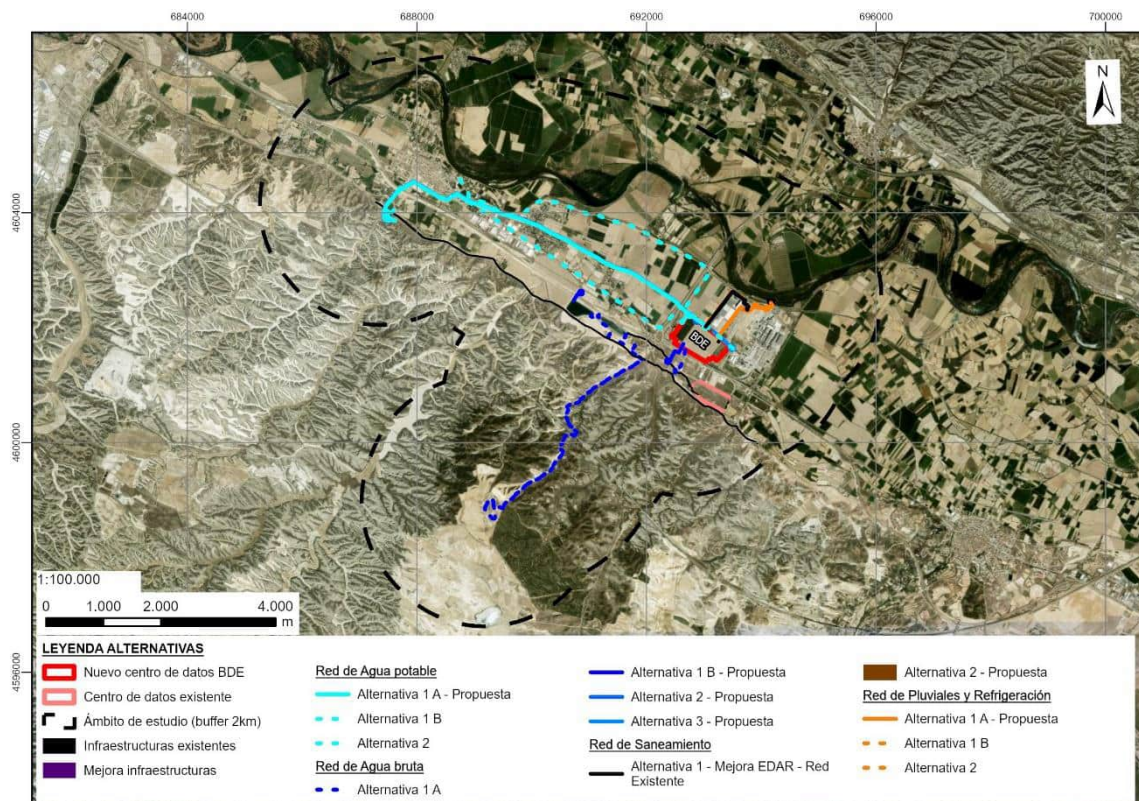
- Ubicación de cada actuación dentro del Proyecto, que se extiende por zonas de uso mixto, incluyendo agrícola, residencial e industrial.
- Acciones del Proyecto susceptibles de generar impactos en sus respectivos entornos.
- Sensibilidad de los principales receptores del medio físico, biótico, histórico-cultural y paisajístico, y socioeconómico, susceptibles de recibir los impactos.
- Naturaleza y alcance de los impactos previsibles asociados al tipo de Proyecto, estimándose un área conservadora que permita cubrir el área de influencia del Proyecto.

Por tanto, teniendo en cuenta lo anterior, se define:

- El **área de Proyecto**, entendida como la zona de las instalaciones del Proyecto (ver *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*) y que se reduce al área que estas ocupan y su entorno inmediato. Se han considerado todas las alternativas del Proyecto presentadas (*Capítulo 4 “Descripción de las alternativas”*), al objeto de abarcar el ámbito necesario para el diagnóstico y posterior evaluación (*Capítulo 6 “Evaluación de las alternativas de proyecto y justificación de la solución adoptada”*).
- El **ámbito de estudio del Proyecto**, entendido como aquella área hipotética, donde se han estudiado los elementos susceptibles de verse afectados por el Proyecto, definida en 2 km en torno a los límites del área de Proyecto para la mayor parte de los vectores del medio (Figura 5.1-1).

No obstante, para algunos de los aspectos estudiados en el presente capítulo, el ámbito de estudio se ha adaptado en función del elemento potencialmente afectado. En estos casos, se especifica al principio de cada apartado.

Figura 5.1-1: Delimitación del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto Básico, AECOM, 2024.



La ubicación geográfica de las distintas instalaciones que conformarán el Proyecto se representa en el *Plano 1 "Localización"* incluido en el *Anexo II "Planos"* de este EslA.

5.2 Descripción del medio físico

El ámbito de estudio considerado para la descripción del medio físico es el establecido por el área de 2 km en torno a los límites del área del Proyecto (ver *Apartado 5.1 "Delimitación preliminar del ámbito de estudio"*).

5.2.1 Climatología

En este apartado se muestra las condiciones climáticas en el ámbito de estudio del Proyecto. A nivel regional, según el Atlas Climático de Aragón (Diputación General de Aragón, 2007)⁹, el clima predominante en los alrededores del emplazamiento es el de tipo Mediterráneo continental, el cual ocupa buena parte del sector central de la comunidad autónoma.

Los caracteres esenciales de este tipo de clima que se resumen en el Atlas Climático de Aragón incluyen:

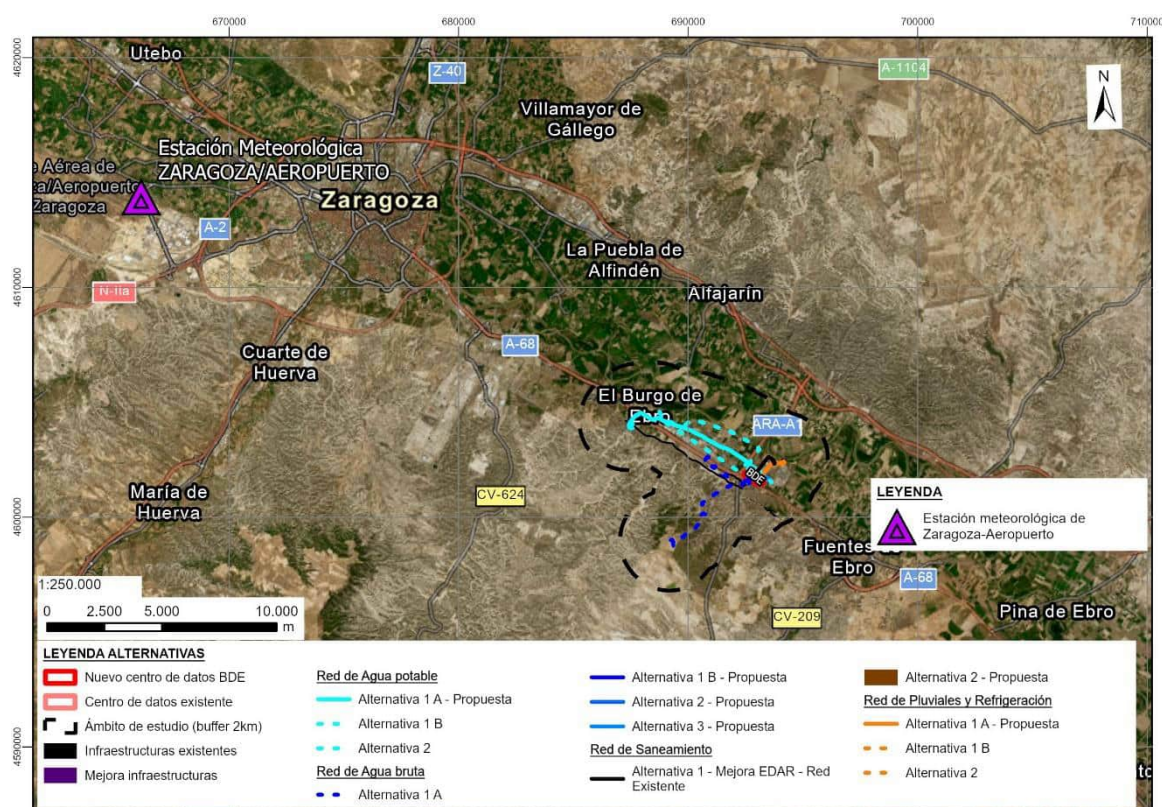
- Aridez, especialmente reflejada en las tierras del eje del Ebro y condicionante histórico para la ocupación del territorio;
- Irregularidad de las lluvias, una característica propia de todos los climas con matices mediterráneos, por la que a años muy secos pueden suceder otros lluviosos que anulan toda significación real de los valores pluviométricos medios;
- Extremados contrastes térmicos que se establecen entre un invierno frío y severo y un verano cálido y prolongado, como consecuencia del alto grado de continentalidad de la región; y
- El viento, en particular la intensidad y frecuencia del cierzo, viento del noroeste dominante en la región.

⁹ Diputación General de Aragón. (2007). Atlas climático de Aragón. Obtenido de <https://www.aragon.es/-/atlas-climatico-de-aragon> (último acceso: agosto 2024)

Para la caracterización del clima a nivel local en el área del Proyecto se ha analizado la información meteorológica disponible en la estación de observación de Zaragoza-Aeropuerto¹⁰. Aunque la estación meteorológica de Zaragoza-Aeropuerto, ubicada a 19 km al noroeste del Proyecto (*Figura 5.2-1*), no es la más cercana al sitio - siendo la estación de Zaragoza-Valdespartera, localizada a 12 km al noroeste, la más próxima- se ha utilizado esta debido a la disponibilidad de datos históricos completos de los últimos treinta años. En contraste, la estación de Zaragoza-Valdespartera solo dispone de registros desde el 1 de octubre de 2012, lo que limita su utilidad para un análisis climático a largo plazo.

Atendiendo a la distribución de estaciones meteorológicas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) disponibles en el Inventario de estaciones de Valores Climatológicos de la AEMET OpenData¹¹, se analizan los datos de la estación meteorológica de Zaragoza-Aeropuerto para la obtención de datos climatológicos.

Figura 5.2-1: Estación climatológica de Zaragoza-Aeropuerto. Fuente: AECOM a partir de los datos de la AEMET, 2024.



Para la caracterización del clima del ámbito de estudio se han utilizado las *normales climatológicas reglamentarias o estándares* establecidas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), que corresponde a “*las medias de los datos climatológicos calculadas para los siguientes periodos consecutivos de 30 años: 1 de enero de 1981 a 31 de diciembre de 2010, 1 de enero de 1991 a 31 de diciembre de 2020, y así sucesivamente*”¹².

Los valores de las normales climatológicas difundidos por la AEMET en su sistema virtual OpenData¹³ corresponden al periodo de referencia 1981-2010, considerado por la AEMET como el actualmente vigente según la OMM¹⁴, de los cuales se aporta un resumen en la *Tabla 5.2-1* y se representan en el climograma de la *Figura 5.2-2*.

¹⁰ Estación de Zaragoza-Aeropuerto; Altitud: 249 m; Latitud 41° 39' 38" N - Longitud: 1° 0' 15".

¹¹ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) (s.f.). AEMET OpenData. Sistema para la difusión y reutilización de la información de AEMET. Obtenido de: <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio> (último acceso: agosto 2024).

¹² Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2017). Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas. OMM-N° 1203.

¹³ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) (s.f.). AEMET OpenData. Sistema para la difusión y reutilización de la información de AEMET. Obtenido de: <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio> (último acceso: agosto 2024).

¹⁴ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (s.f.). Estadística de vigilancia del clima. Obtenido de: https://www.aemet.es/es/datos_abiertos/estadisticas/vigilancia_clima (último acceso: agosto de 2024).

Según se desprende de estos datos, la climatología observada en la estación Zaragoza - Aeropuerto presenta las siguientes características principales:

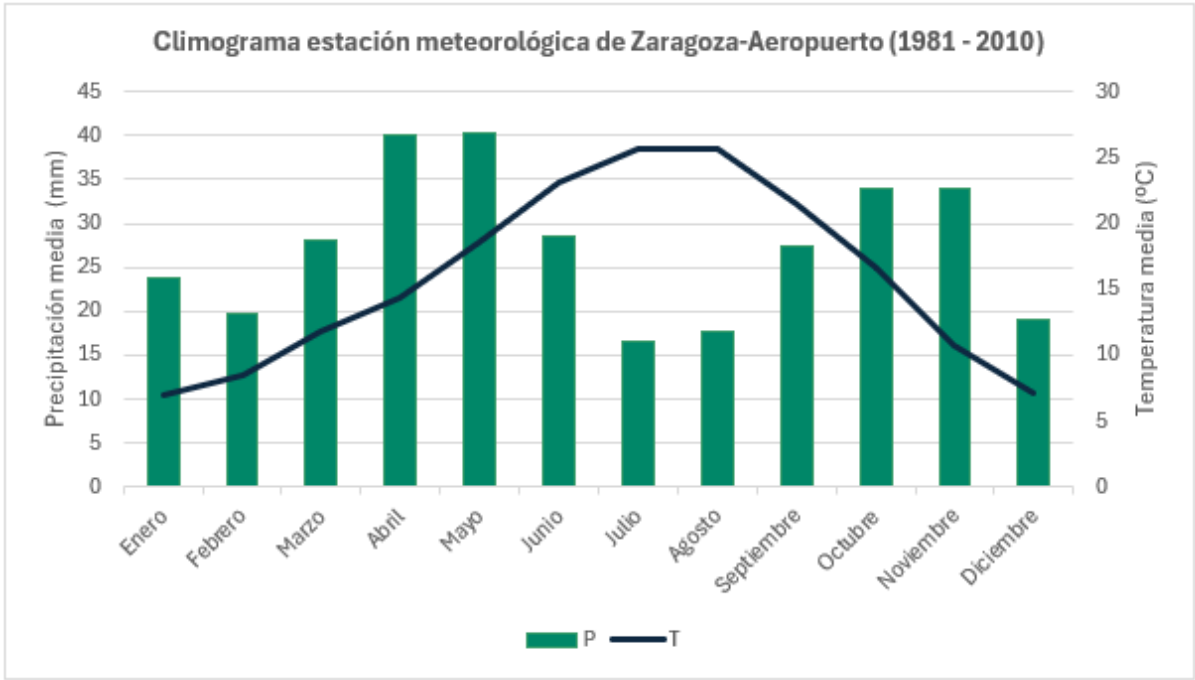
- **Temperaturas medias:** la temperatura media anual se sitúa en 15,9 °C, oscilando desde medias máximas anual de 21,5 °C a medias mínimas anual de 10,3 °C. Las máximas temperaturas medias se concentran en los meses de verano y las mínimas en invierno, con contrastes que pueden alcanzar desde los 32,8 °C de media de las máximas en julio a 3,3 °C de media de las mínimas en diciembre.
- **Precipitaciones medias:** la media de las precipitaciones se sitúa en 328,9 mm para la serie analizada, con totales máximas registradas de 541,6 mm y totales mínimas de 182,9 mm, lo cual indica una irregularidad de las precipitaciones entre años. Las lluvias se concentran en las estaciones de primavera y otoño, presentando sus mínimos en periodo estival.

Tabla 5.2-1: Selección de indicadores de valores mensuales de normales climatológicas para la serie de valores normales de referencia de la AEMET (1981 - 2010) observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto

Indicador	tm_mes_md	tm_max_md	tm_min_md	p_mes_md	p_max_md	p_mes_max	p_mes_min	n_llu_md
Descriptor	Media temperatura media mensual y anual	Media temperatura media mensual y anual de las máximas	Media temperatura media mensual y anual de las mínimas	Media precipitación total mensual y anual	Media precipitación máxima diaria del mes y año	Valor máximo de la precipitación total mensual y anual	Valor mínimo de la precipitación total mensual y anual	Media del nº de días de lluvia mensual y anual
Enero	7.0	11.0	2.9	23.7	9.9	81.0	0.5	9.3
Febrero	8.5	13.4	3.5	19.8	8.7	70.5	0.0	7.7
Marzo	11.8	17.5	6.0	28.0	11.4	71.2	0.0	8.9
Abril	14.4	20.4	8.5	40.0	17.0	126.6	3.6	10.1
Mayo	18.6	24.9	12.3	40.2	16.1	141.9	4.3	10.4
Junio	23.1	30.0	16.2	28.5	13.9	100.1	0.0	7.9
Julio	25.7	32.8	18.6	16.5	9.4	50.6	0.3	5.1
Agosto	25.6	32.4	18.8	17.8	11.3	65.8	0.9	5.4
Septiembre	21.4	27.4	15.4	27.3	15.2	101.4	1.4	7.6
Octubre	16.6	21.8	11.3	34.0	13.9	104.5	0.6	10.0
Noviembre	10.8	15.0	6.5	34.0	14.4	85.1	0.4	10.9
Diciembre	7.2	11.1	3.3	19.1	8.0	77.1	0.6	9.8
Año	15.9	21.5	10.3	328.9	35.8	541.6	182.9	102.1

Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.

Figura 5.2-2: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET (1981 – 2010). Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.



Además, los datos de la serie de normales climatológicas de la AEMET, correspondiente al periodo de referencia 1981 – 2010, han sido comparados con datos climatológicos de la misma estación de los últimos 5 años, con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas en las características principales del clima local. Los datos de las observaciones de la estación meteorológica Zaragoza – Aeropuerto para el periodo 2019 – 2023 se exponen en la *Tabla 5.2-2* y se representan en el climograma de la *Figura 5.2-3*.

En general, las temperaturas medias, mínimas y máximas se observan ligeramente superiores, en torno a 1 °C, en la serie de los últimos 5 años respecto a la serie de normales climatológicas de referencia de la AEMET 1981 – 2010; mientras que se observa un descenso de aproximadamente el 10% de las precipitaciones medias y máximas.

A pesar de esas variaciones, el patrón general de distribución de temperaturas y precipitaciones de la serie 2019 – 2023 presenta características similares a las de la serie de normales climatológicas de referencia de la AEMET 1981 – 2010, con veranos cálidos y secos, inviernos fríos y secos, contrastes de temperaturas entre estaciones y precipitaciones concentradas en las estaciones de primavera y otoño.

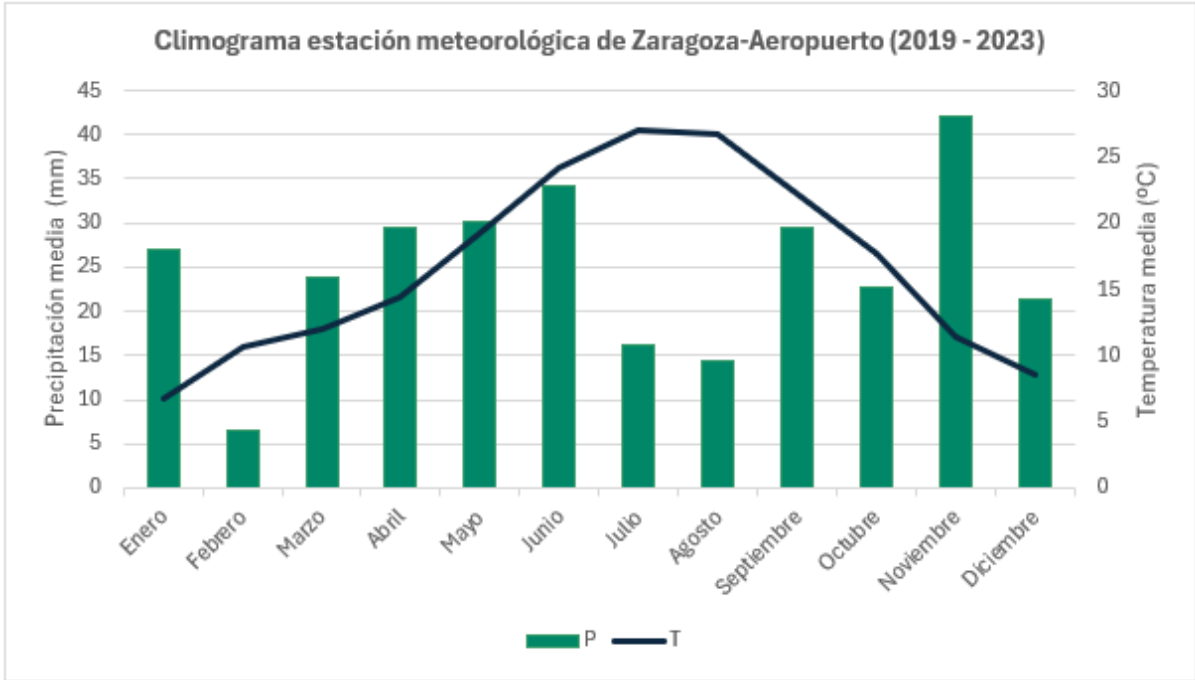
Tabla 5.2-2: Selección de indicadores de valores mensuales de datos climatológicos para la serie 2019 – 2023 observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.

Indicador	tm_mes	tm_max	tm_min	p_mes	p_max
Descriptor	Temperatura media mensual y anual	Temperatura media mensual y anual de las máximas	Temperatura media mensual y anual de las mínimas	Precipitación mensual y anual	Precipitación máxima diaria mensual y anual
Enero	6,72	10,86	2,5	27	15,4
Febrero	10,66	16,44	4,84	6,5	3,88
Marzo	12,06	17,42	6,62	23,96	9,92
Abril	14,34	19,54	9,12	29,4	9,44

Indicador	tm_mes	tm_max	tm_min	p_mes	p_max
Descriptor	Temperatura media mensual y anual	Temperatura media mensual y anual de las máximas	Temperatura media mensual y anual de las mínimas	Precipitación mensual y anual	Precipitación máxima diaria mensual y anual
Mayo	19,22	25,6	12,76	30,16	14
Junio	24,14	31,24	16,96	34,16	12,72
Julio	26,96	34,14	19,72	16,24	11,2
Agosto	26,68	33,52	19,78	14,48	13,16
Septiembre	22,26	28,08	16,38	29,48	16,12
Octubre	17,7	23,08	12,32	22,68	10,76
Noviembre	11,44	15,48	7,34	42,04	13,48
Diciembre	8,62	12,12	5,06	21,44	8,28
Año	16,74	22,3	11,12	297,54	31,6

Fuente: AECOM a partir de datos de valores de las normales climatológicas de referencia de la AEMET OpenData.

Figura 5.2-3: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET (2019 – 2023). Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.



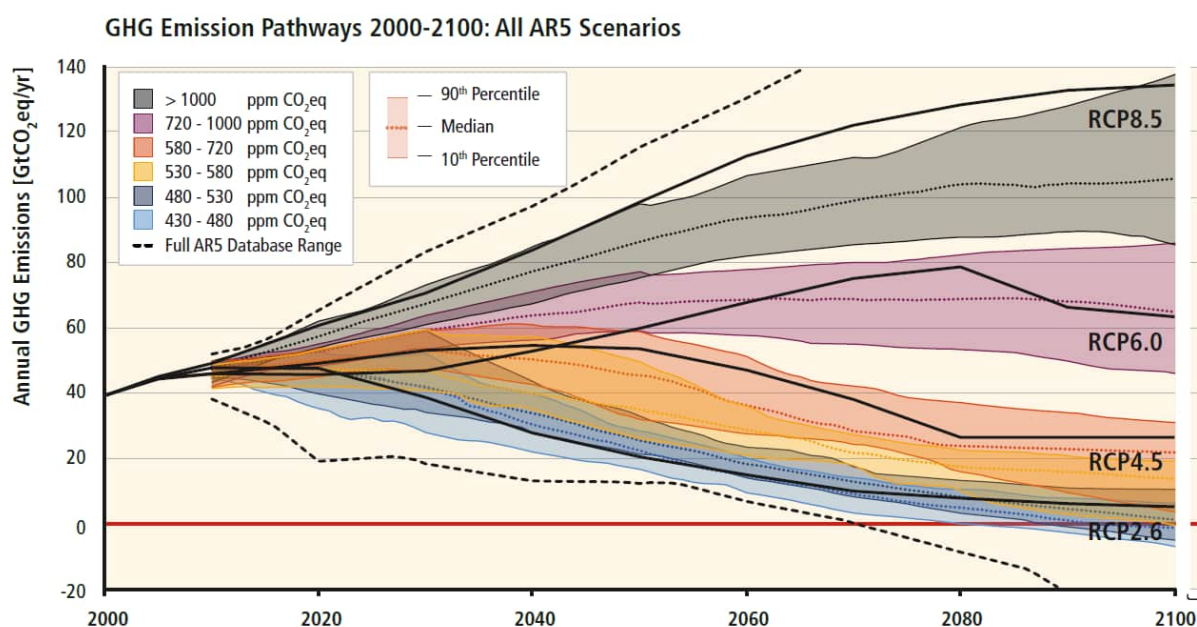
5.2.2 Cambio climático

En este apartado se incluyen los escenarios de cambio climático para España, a corto, medio y largo plazo, obtenidos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa)¹⁵ MITERD elaborados a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en el marco de la iniciativa Escenarios PNACC (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático) y concretamente, de la colección de Escenarios PNACC 2017¹⁶.

En el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) (International Panel on Climate Change)¹⁷, se presentaron cuatro trayectorias para la modelización del clima y la investigación que describen diferentes futuros climáticos posibles en función de los gases de efecto invernadero emitidos en los años futuros. Los cuatro escenarios de emisión, denominados como Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés), se identifican por su forzamiento radiativo total para el año 2100, clave en el equilibrio radiativo y el sistema climático de la Tierra.

Los RCP considerados son RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6 y RCP 8.5, para valores de forzamiento radiativo de 2.6, 4.5, 6 y 8.5 W/m², respectivamente.

Figura 5.2-4: Rutas de emisiones de GEI. Fuente: AR5. IPCC, 2014.



AdapteCCa incluye información sobre los escenarios RCP4.5 y RCP8.5. Para la obtención de los datos de proyecciones climáticas se selecciona el escenario RCP4.5, ya que el escenario RCP8.5 se considera un escenario de “línea base” en el que se produce muy alto incremento continuado de emisiones por ausencia de esfuerzos de contenerlas¹⁸; mientras que el escenario RCP4.5 se considera un escenario intermedio, más pesimista que el escenario de mitigación de cambio climático más estricto RCP2.6, que asume la implementación de soluciones globales para la sostenibilidad económica, social y medioambiental, incluida la mejora de la equidad,

¹⁵ Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa). (s.f.). Visor de Escenarios de Cambio Climático. Obtenido de <https://escenarios.adaptecca.es/> (último acceso agosto 2024).

¹⁶ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (2018). Escenarios-PNACC 2017: Nueva colección de escenarios de cambio climático regionalizados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). Obtenido de <https://escenarios.adaptecca.es/doc/pnacc.pdf> (último acceso agosto 2024).

¹⁷ International Panel on Climate Change. (s.f.). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the. Obtenido de https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Front_matters.pdf.

¹⁸ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. Box 2.2 | The Representative Concentration Pathways

pero sin iniciativas climáticas adicionales¹⁹. Por todo esto, el escenario RCP 4.5 se considera más adecuado y representativo de la realidad del Proyecto.

En los siguientes apartados se muestran los datos proyectados y recopilados por la iniciativa AdapteCCa para un escenario RCP 4.5, de estabilización, en el que el nivel de forzamiento radiativo se estabiliza en 4,5 W/m² antes de 2100 mediante el empleo de una variedad de tecnologías y estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Entre los parámetros que se utilizan para realizar dichas proyecciones de cambio climático se encuentran la **temperatura, la precipitación o la evapotranspiración potencial**.

Se indican los valores climáticos en los periodos de estudio divididos en: corto plazo (2010-2040), medio plazo (2041-2070) y largo plazo (2071-2100), correspondientes a las cuadrículas de 10 x 10 km en las que se encuentra el ámbito de estudio. Dada la vida media del Proyecto, este se encuadra dentro del periodo de medio plazo. Los datos presentados son las medias de los valores obtenidos para las cuadrículas correspondientes a cada término municipal del ámbito de estudio para los años contemplados en cada periodo (corto, medio y largo plazo).

Por otro lado, los valores estimados para los periodos contemplados se comparan con datos históricos (datos de series temporales entre los años 1980-2005) y con datos contemporáneos (datos de series temporales entre los años 2006-2020), extraídos de la plataforma AdapteCCa.

En primer lugar, se muestran los datos históricos y contemporáneos para la **temperatura** en la Tabla 5.2-3 para los términos municipales del área del proyecto (Zaragoza y El Burgo de Ebro) y para los siguientes indicadores: temperatura máxima, temperatura mínima, número de días cálidos, amplitud térmica en °C y duración máxima de las olas de calor.

Tabla 5.2-3: Indicadores de temperatura históricos y contemporáneos en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

PERIODO	TM	INDICADORES DE TEMPERATURA				
		Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor
Histórico	Zaragoza	20,7	8,95	37,49	11,75	11,05
	El Burgo de Ebro	20,85	9,26	36,29	11,59	11,31
Contemporáneo	Zaragoza	21,23	9,46	46,37	11,78	13,26
	El Burgo de Ebro	21,39	9,77	45,99	11,61	13,8

En la *Tabla 5.2-4* se presentan los valores en los términos municipales para el área del proyecto para los indicadores citados anteriormente según el periodo contemplado.

Tabla 5.2-4: Indicadores de temperatura que reflejan los periodos de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

PERIODO	TM	INDICADORES DE TEMPERATURA				
		Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor
Corto plazo	Zaragoza	21,58	9,79	49,51	11,81	14,05
	El Burgo de Ebro	21,74	10,10	49,33	11,64	14,82
Medio plazo	Zaragoza	22,41	10,55	62,64	11,86	18,71
	El Burgo de Ebro	22,56	10,87	62,85	11,68	19,85
Largo plazo	Zaragoza	22,87	11	67,11	11,89	21,03
	El Burgo de Ebro	23,02	11,33	67,87	11,71	22,46

¹⁹ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC) (2000). Emissions Scenarios. A Special Report of IPCC Working Group III. ISBN: 92-9169-113-5.

De acuerdo con los indicadores de temperatura analizados para los distintos periodos en los términos municipales del área del proyecto, se observa un incremento generalizado de aproximadamente un grado en las temperaturas máximas y mínimas a medio plazo, acentuándose aún más a largo plazo. Este aumento se acompaña de un incremento significativo en el número de días cálidos, que pasan de alrededor de 37 días en el periodo histórico a más de 67 días en el largo plazo, y en la duración máxima de las olas de calor, que se duplica de aproximadamente 11 días (histórico) a más de 21 días (largo plazo) en el mismo periodo. La amplitud térmica se mantiene relativamente constante, con variaciones mínimas entre los diferentes términos municipales.

En resumen, las tendencias reflejan un calentamiento continuo del clima, con un notable aumento en el número de días cálidos y la duración de las olas de calor. Estos cambios indican un mayor impacto del cambio climático en los términos municipales del área del proyecto, resultando en climas más cálidos y extremos.

En segundo lugar, se muestran los datos históricos y contemporáneos para la **precipitación** en la *Tabla 5.2-5* en los términos municipales confluente con el área del proyecto y para los siguientes indicadores: precipitación acumulada en un día (en cualquiera de sus formas), precipitación máxima en 24 horas (valor más alto de precipitación diaria) y número de días con lluvia (número de días cuya precipitación es superior o igual a 1 mm).

Tabla 5.2-5: Indicadores de precipitación históricos y contemporáneos en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

PERIODO	TM	INDICADORES DE PRECIPITACIÓN		
		Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia
Histórico	Zaragoza	0,93	27,03	61,88
	El Burgo de Ebro	0,87	27,70	56,61
Contemporáneo	Zaragoza	1,02	32,48	64,1
	El Burgo de Ebro	0,95	33,60	58,08

En la Tabla 5.2-6 se presentan los valores en los términos municipales para el área del proyecto para los indicadores citados anteriormente según el periodo contemplado.

Tabla 5.2-6: Indicadores de precipitación que reflejan los periodos de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

PERIODO	TM	INDICADORES DE PRECIPITACIÓN		
		Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia
Corto plazo	Zaragoza	1,01	33,48	62,73
	El Burgo de Ebro	0,95	34,92	57,06
Medio plazo	Zaragoza	0,96	32,87	59,01
	El Burgo de Ebro	0,90	34,06	53,80
Largo plazo	Zaragoza	0,98	33,67	58,65
	El Burgo de Ebro	0,92	34,79	53,38

De acuerdo con los indicadores de precipitación analizados para los periodos de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del proyecto, no se observan cambios significativos en la precipitación acumulada en un día, ya que los valores permanecen relativamente constantes. Sin embargo, se prevé un aumento en la precipitación máxima en 24 horas, que pasan de alrededor de 27 mm/día en el periodo histórico a más de 33 mm/día en el largo plazo, lo que sugiere una intensificación de las lluvias. Además, se estima una reducción en el número de días con lluvia, que pasan de alrededor de unos 61 días en el periodo histórico para el término municipal de Zaragoza, a algo más de 58 días en el largo plazo, indicando una menor frecuencia de días lluviosos. Estas tendencias sugieren un cambio en los patrones de precipitación debido al cambio climático, con lluvias más intensas, pero menos frecuentes.

En tercer lugar, se muestran los datos históricos y contemporáneos para la **evapotranspiración potencial** en la *Tabla 5.2-7* en los términos municipales confluyentes con en el área del proyecto y para el indicador de evapotranspiración potencial (mm/mes).

Tabla 5.2-7: Indicadores de evapotranspiración históricos y contemporáneos en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

PERIODO	TM	INDICADOR DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL
		Evapotranspiración potencial (mm/mes)
Histórico	Zaragoza	106,13
	El Burgo de Ebro	105,18
Contemporáneo	Zaragoza	108,27
	El Burgo de Ebro	107,35

En la Tabla 5.2-8 se presentan los valores en los términos municipales para el área del proyecto para el indicador citado anteriormente según el periodo contemplado.

Tabla 5.2-8: Indicadores de evapotranspiración que reflejan los escenarios de cambio climático a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

PERIODO	TM	INDICADOR DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL
		Evapotranspiración potencial (mm/mes)
Corto plazo	Zaragoza	109,35
	El Burgo de Ebro	108,40
Medio plazo	Zaragoza	112,87
	El Burgo de Ebro	111,75
Largo plazo	Zaragoza	114,2
	El Burgo de Ebro	113,12

De acuerdo con los indicadores de evapotranspiración potencial analizados para los distintos periodos en los términos municipales del área del proyecto, se observa un incremento generalizado en la evapotranspiración potencial. Los datos muestran un aumento moderado al comparar los valores históricos con los contemporáneos, y esta tendencia continúa en los escenarios futuros, con incrementos constantes desde el corto hasta el largo plazo. Además, los términos municipales presentan valores de evapotranspiración potencial similares, lo que indica un impacto homogéneo del cambio climático en la evapotranspiración potencial de la región.

A continuación, en la *Tabla 5.2-9* se resumen las medias para los indicadores evaluados de los términos municipales del ámbito de estudio:

Tabla 5.2-9: Media de los indicadores considerados para las proyecciones de cambio climático de acuerdo al periodo contemplado. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.

PERIODO	INDICADORES								
	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor	Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia	Evapotranspiración potencial (mm/mes)
Histórico	20,78	9,11	36,89	11,67	11,18	0,90	27,37	59,25	105,66
Contemporáneo	21,31	9,62	46,18	11,70	13,53	0,99	33,04	61,09	107,81
Corto plazo	21,66	9,95	49,42	11,73	14,44	0,98	34,20	59,90	108,88
Medio plazo	22,56	10,71	62,75	11,77	19,28	0,93	33,47	56,41	112,31
Largo plazo	22,95	11,17	67,49	11,80	21,75	0,95	34,23	56,02	113,66

El análisis de la media de los indicadores considerados para las proyecciones de cambio climático, presentado en la Tabla 5.2.8, revela una tendencia generalizada de aumento en las temperaturas máximas y mínimas, el número de días cálidos y la duración de las olas de calor. Comparando los periodos históricos y contemporáneos con los escenarios futuros a corto, medio y largo plazo, se observa un incremento continuo en estos valores. Además, aunque la amplitud térmica experimenta solo ligeras variaciones, permanece relativamente constante (11-12 °C).

En cuanto a las precipitaciones, se aprecia un comportamiento mixto. La precipitación acumulada en un día muestra una tendencia ligera de aumento desde el periodo histórico al contemporáneo. Esta tendencia es relativamente constante en los escenarios de cambio climático a corto, medio y largo plazo, con ligeras variaciones. La precipitación máxima en 24 horas, sin embargo, tiende a aumentar en todos los escenarios, lo que sugiere episodios de lluvias más intensas, pero menos frecuentes, ya que el número de días con lluvia disminuye gradualmente. Por último, la evapotranspiración potencial presenta una tendencia ascendente en todos los periodos evaluados, lo que indica una mayor demanda de agua debido al cambio climático. En conjunto, estos indicadores reflejan un futuro con climas más cálidos, eventos de calor más prolongados, y cambios significativos en los patrones de precipitación y evapotranspiración.

5.2.3 Calidad del aire

De acuerdo con el *Estudio de calidad del aire* que se incluye como *Anexo VI*, los parámetros regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, han registrado los siguientes patrones en el ámbito de estudio (estación Renovales - ES1641A, a 14 km al noroeste del Proyecto) en el periodo 2018-2022, siendo 2022 el último año con datos disponibles:

Tabla 5.2-10: Calidad del aire en el Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).

Compuesto	Parámetro	Unidades	Valor medio 2018-22	Rango 2018-22 (mín. – máx.)	Límite legal
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario – Valor de percentil (P _{99.81})	µg/m ³	89,67 (0)	72,26 (0) – 101,24 (0)	200 (18 superaciones)
	Concentración media anual	µg/m ³	20,07	16,83 – 24,37	40 µg/m ³
Óxido de nitrógeno (NO _x)	Concentración media anual	µg/m ³	33,43	28,23 – 36,85	30 µg/m ³
Dióxido de azufre (SO ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario	adimensional		0 – 0	350 µg/m ³ (24 superaciones)
	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	0	0 – 0	125 µg/m ³ (3 superaciones)
Monóxido de carbono (CO)	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	mg/m ³	0,42	0,35 – 0,46	10 mg/m ³
Partículas en suspensión PM ₁₀	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	8,8	3 – 19	50 µg/m ³ (35 superaciones)
	Concentración media anual	µg/m ³	20,10	16,96 – 24,36	40 µg/m ³

En la siguiente tabla se reflejan los valores medios anuales de concentración de cada uno de los contaminantes medidos en dichas estaciones de calidad del aire para el periodo 2018-2022. A partir de estos valores se establece la calidad del aire del ámbito de estudio.

Tabla 5.2-11: Índice de Calidad del aire respecto a los valores medios anuales de concentración de contaminantes en las estaciones de Renovales (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Año	NO ₂ - µg/m ³	SO ₂ - µg/m ³	PM ₁₀ - µg/m ³	Categoría Índice de Calidad del Aire
2018	23,47	3,40	20,30	Razonablemente Buena
2019	24,37	3,06	18,61	Buena
2020	18,60	4,22	20,27	Razonablemente Buena
2021	16,83	4,35	24,36	Razonablemente Buena
2022	17,10	5,37	16,96	Buena

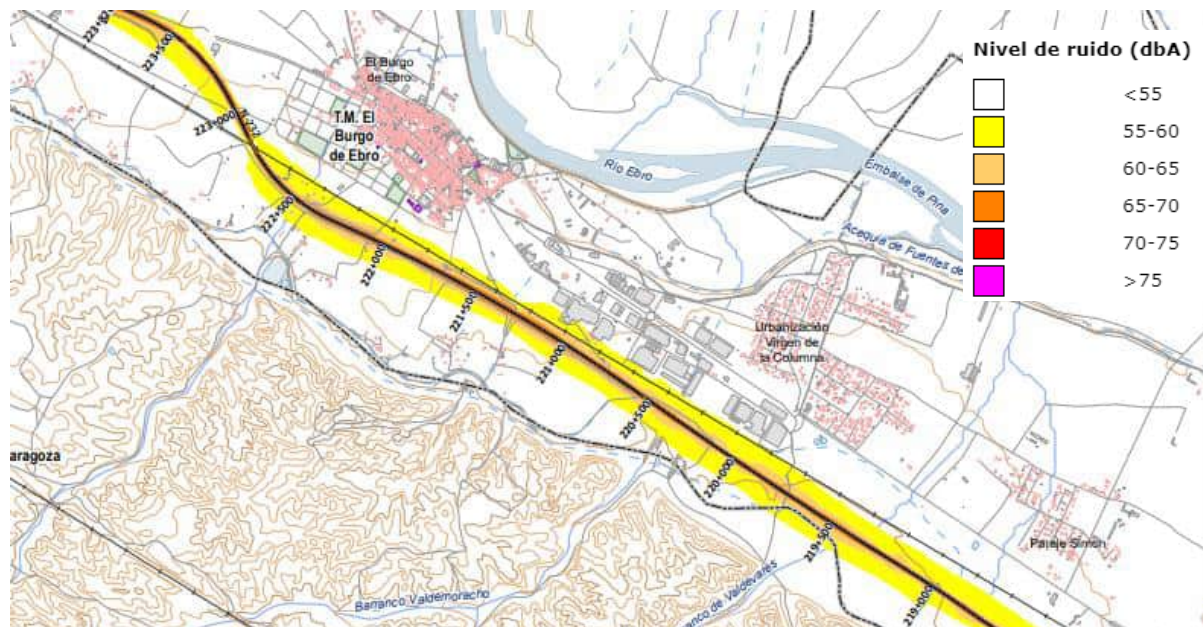
Teniendo en cuenta los datos disponibles para el periodo 2018-2022 se puede concluir que, aunque se han producido superaciones puntuales de los límites establecidos, solo excedido el número de superaciones indicadas en la legislación en el caso de los óxidos de nitrógeno, la calidad del aire en el entorno de la zona de estudio es en general **BUENA**.

5.2.4 Ruido ambiental

De acuerdo con el Estudio Acústico incluido en el *Anexo VII*, los niveles de ruido en el entorno del Proyecto están determinados principalmente por dos fuentes clave: el ruido ambiental generado por el tráfico de la autopista A-68 y el tráfico ferroviario, ambos presentes en el área del proyecto. Además, se registra ruido industrial derivado de las actividades en los polígonos industriales próximos.

En la Figura 5.2-5, obtenida de la información oficial publicada mediante los Mapas Estratégicos de Ruido (MER)²⁰, se muestran los niveles sonoros debido a la A-68 en el ámbito del proyecto.

Figura 5.2-5: Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros Ld debido a la A-68 en el ámbito del proyecto, Ld (dBA). Fuente: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.



En el MER se observa que los niveles de ruido superan los 55 dBA hasta aproximadamente 125 metros desde la autopista, lo que indica que los niveles actuales de ruido exceden los límites permitidos. Respecto al ruido ferroviario, no se dispone de datos oficiales en el área de estudio.

En el Anexo VII se incluye el Estudio Acústico completo correspondiente al ámbito de estudio.

²⁰ Mapa Estratégico de Ruido (MER) 4ª fase de grandes ejes viarios, Autovía A-68: https://cdnfomento.blob.core.windows.net/portal-web-transportes/carreteras/red_carreteras/ruido-ambiental/L02/50_ZARAGOZA/Mapas/C_AGE_50_N-232_002_Ld.pdf (último acceso octubre 2024).

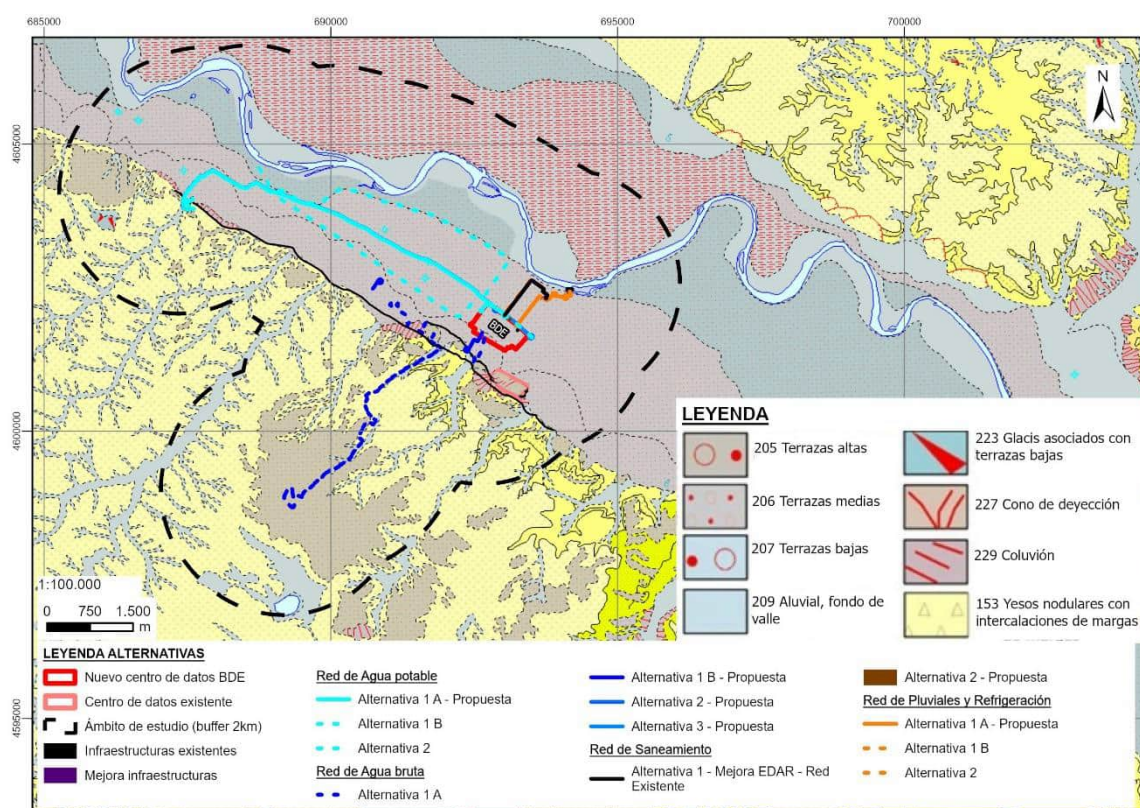
5.2.5 Geología y geomorfología

De acuerdo con el Mapa Geológico de España (Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1972-2003)²¹, así como su visor (Instituto Geológico Minero de España (IGME), s.f.)²², el ámbito de estudio del Proyecto se encuentra, desde el punto de vista geológico, en la parte septentrional de la Cuenca del Ebro, cuenca de antepaís de la Cordillera Pirenaica. La cuenca se halla limitando al suroeste con la Cordillera Ibérica, al sureste con la Cordillera Costero Catalana y al norte con la Cordillera Pirenaica. Su relleno sedimentario es más antiguo en la parte noreste y más moderno en la parte suroeste, desde el Oligoceno hasta el Mioceno, momento en el cual la cuenca dejó de actuar como una cuenca continental endorreica.

La zona de estudio se sitúa en el sector central de la Depresión del Ebro. La zona occidental se caracteriza por la presencia del río Ebro y sus terrazas, que influyen significativamente en la geomorfología y la sedimentación de la región. La Depresión del Ebro es una cuenca de antepaís de la Cordillera Pirenaica, también influida por la Cordillera Ibérica. Los sedimentos terciarios y cuaternarios dominan la geología de la región, con una sedimentación controlada por la tectónica de las cordilleras adyacentes.

Los afloramientos geológicos de la zona están dominados por depósitos cuaternarios, con importante representación de terrazas fluviales, fondos de valle y glaciares. Las unidades de interés incluyen depósitos de gravas, arenas y limos, así como yesos tabulares y nodulares asociados a margas y arcillas, que constituyen el sustrato neógeno de la zona.

Figura 5.2-6: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España del IGME²³.



²¹ Instituto Geológico Minero de España (IGME). (1972-2003). MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). Obtenido de <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx> (último acceso agosto 2024).

²² Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). InfoIGME - Información geocientífica del IGME - Visor cartográfico. Obtenido de <https://info.igme.es/visor/> (último acceso agosto 2024)

²³ Instituto Geológico Minero de España (IGME). (1972-2003). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). Disponible en: <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx> (último acceso: agosto de 2024).

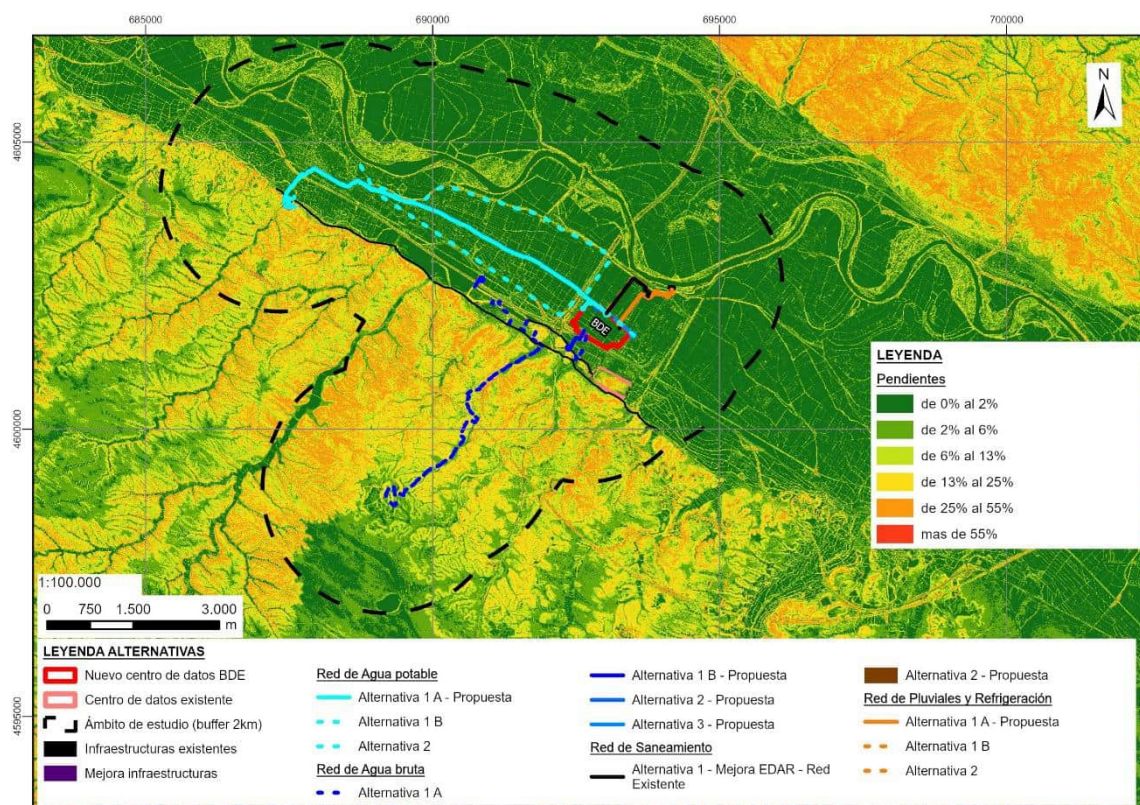
Tabla 5.2-12: Características de las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Instituto Geológico Minero de España (IGME). (1972-2003). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie).

HOJA	CÓDIGO	UNIDAD GEOLOGICA	PERIODO	DESCRIPCIÓN
MAGNA 50 - Hoja 384 (FUENTES DE EBRO)	2	Arcillas rojas con niveles centimétricos de yesos y calizas	Mioceno	Alternancia de margas y arcillas con niveles yesíferos intercalados, mucho más frecuentes hacia la base, mientras que hacia la parte alta se observan intercalaciones carbonatadas, que en ocasiones llegan a formar delgados bancos de calizas con un espesor de 5 a 40 cm.
	3	Yesos tabulares y nodulares con arcillas grises	Mioceno	Conjunto de arcillas de color pardo-rojizo con ligera laminación y bioturbación, entre las que se intercalan niveles de yeso que varían desde pocos milímetros hasta 1 cm de espesor, generalmente formados por yeso nodular alabastrino, con presencia de algunos niveles de yeso macrocristalino hacia techo. En los niveles más arcillosos, es frecuente la existencia de yeso fibroso secundario que rellena fisuras en todas direcciones.
	4	Yesos tabulares y nodulares con arcillas rojas	Mioceno	
	6	Yesos tabulares y nodulares con intercalaciones de margas y arcillas	Mioceno	La asociación de facies yesíferas con intercalaciones de margas y arcillas, cuyos límites son imprecisos y suele dar lugar a afloramientos más o menos aislados, al estar cubierta por depósitos cuaternarios. Los depósitos infrayacentes, en el que predominan los sulfatos, sugieren un ambiente de lago evaporítico efímero o playa-lake, mientras que esta unidad (6) indica el paso a condiciones más marginales, donde las facies evaporíticas quedan muy restringidas. Es decir, se observa una tendencia a la desalinización hacia techo.
	9	Terraza	Pleistoceno	Constituidas por conglomerados, arenas y limos con estructuras sedimentarias de origen fluvial.
	10	Terraza	Pleistoceno	Terrazas superiores del río Ebro, situadas en las cotas de 140-230, 90-100, 60 Y 20 m sobre el cauce actual. Se encuentran situadas preferentemente en la margen derecha del río. Están constituidas por conglomerados, arenas y limos con estructuras sedimentarias de origen fluvial.
	17	Holoceno	Holoceno	Terrazas inferiores a cota 10 m.
	19	Holoceno	Holoceno	Rellenos de fondo de valle plano o "vales"
	20	Holoceno	Holoceno	Cono de deyección
	21	Holoceno	Holoceno	Terrazas inferiores a cota 5 m.
	22	Holoceno	Holoceno	Glacis reciente
	23	Holoceno	Holoceno	Coluvión

Desde el punto de vista geomorfológico, el ámbito de estudio se incluye en la unidad fisiográfica *Depresión del Ebro*, donde los depósitos de carácter continental, esencialmente evaporíticos, se disponen de forma subhorizontal con una ligera pendiente general hacia el Río Ebro.

El área del Proyecto se sitúa sobre terrenos de pendiente suave, mayoritariamente presentando valores en el rango del 0% - 3% (ver *Figura 5.2-7*).

Figura 5.2-7: Valores de pendientes en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Modelo Digital de Pendientes del CNIG²⁴.



5.2.6 Edafología y erosión

De acuerdo al Mapa de Suelos de España 1:1.000.000 del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)²⁵, que sigue la clasificación de la Base de Referencia Mundial (WRB, por sus siglas en inglés)²⁶ y utiliza la Taxonomía de Suelos del 2003²⁷, en el ámbito de estudio se identifican los siguientes órdenes taxonómicos de suelos, en función de la localización del ámbito de estudio respecto a los tipos de suelo ilustrada en la *Figura 5.2-8*:

- **Orden Entisols:** Este orden se encuentra en la mayor parte del ámbito de estudio, exceptuando la zona norte. Según la Guía Ilustrada de la Taxonomía de Suelos²⁸, los entisoles suelen tener poco o ningún desarrollo de los horizontes, aparte de un epipedón ócrico ligeramente oscurecido (típicamente delgado y/o de color claro) como capa superficial. Por lo tanto, estos suelos no se caracterizan por los tipos de horizontes que se han formado, sino más bien por su grado mínimo de desarrollo del suelo. En general, el material de los Entisols no ha estado en su lugar el tiempo suficiente para que los procesos de formación del suelo creen horizontes distintivos. Los Entisoles se suelen encontrar en paisajes en los que los procesos de erosión o deposición se producen a una velocidad superior a la necesaria para la formación de los horizontes del suelo. Dentro de los Entisols de la *Figura 5.2-6* encontramos los siguientes subórdenes y grupos taxonómicos:
 - Suborden *Orthent*: Se encuentran en superficies erosionadas recientemente, ya sea por fenómenos geológicos o actividades humanas como el cultivo o la minería. Cualquier antiguo suelo que estuviera

²⁴ Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (actualizado en 2024). Modelo Digital de Pendientes 2m (MDP02) de España. Obtenido de: <https://www.idee.es/csw-inspire-idee/srv/spa/catalog.search?#/metadata/spaigMDP02> (último acceso agosto de 2024).

²⁵ Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), Vicente Gómez-Miguel (UPM) (2006). España. Mapas edafológicos. 2005. Obtenido de: <https://atlasnacional.ign.es/wane/Suelos> (último acceso: agosto de 2024).

²⁶ Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. (2015). World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bcdecec7-f45f-4dc5-beb1-97022d29fab4/content> (último acceso agosto de 2024)

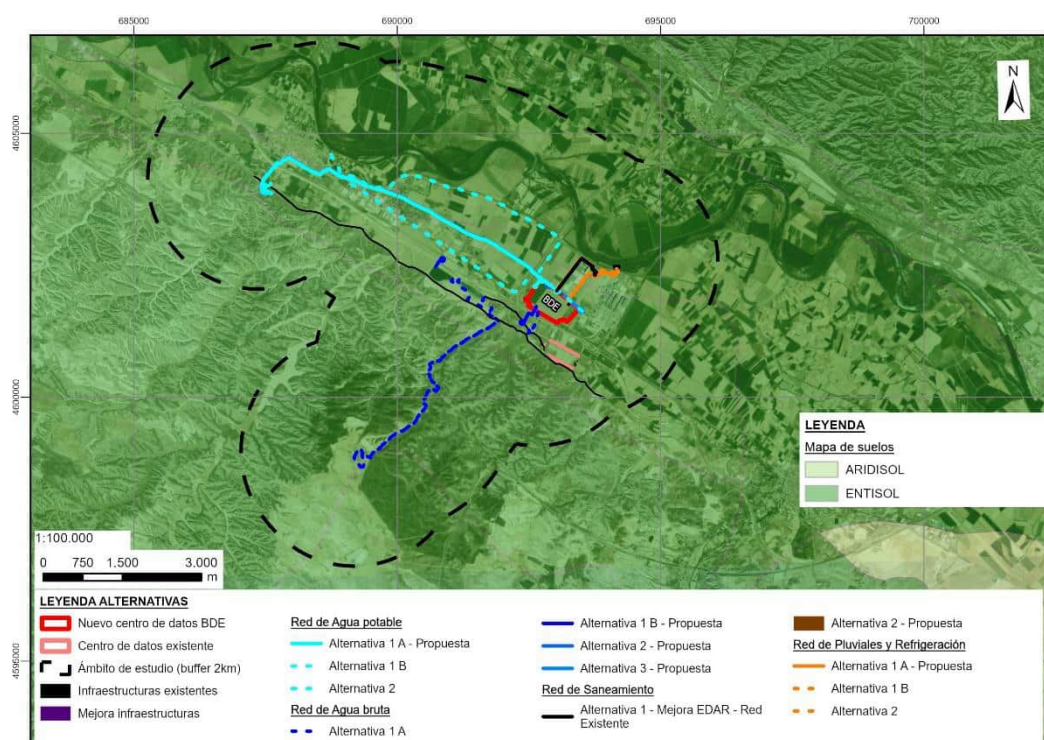
²⁷ United States Department of Agriculture (2003). Keys to Soil Taxonomy, Ninth Edition, 2003. Obtenido de: <https://nrcs.app.box.com/s/xi57bj6zyo601eokr7v715mkdpcaa81h/file/1020962080871> (último acceso: agosto de 2024).

²⁸ United States Department of Agriculture (2015). Illustrated Guide to Soil Taxonomy, Version 2.0, September 2015. Obtenido de: <https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-06/illustrated%20guide%20to%20soil%20taxonomy.pdf> (último acceso agosto 2024).

en el paisaje antes de que comenzara la erosión acelerada ha sido completamente eliminado o truncado, impidiendo la formación de horizontes diagnósticos de otros órdenes.

- Grupo *Torriorthent* (83, 84, 85): Predominan en la mayor parte del ámbito de estudio, excepto en el norte, donde aparece el suborden *Fluvent*. Son los Orthents secos de regiones áridas frías y cálidas. Tienen un régimen de humedad árido (o tórrico). Por lo general, son neutros o calcáreos y se encuentran en pendientes moderadas a muy pronunciadas. Algunos se encuentran en pendientes suaves. Muchos de los suelos de pendiente suave que están sobre pedimentos rocosos, son muy poco profundos, tienen texturas de grava o son salinos. Otros están en abanicos donde los sedimentos son recientes, pero tienen poco carbono orgánico. La vegetación de Torriorthents suele ser escasa y consiste principalmente en arbustos xerófilos y hierbas efímeras. En algunos suelos, la vegetación es de pasto salado. Los torriorthents se utilizan principalmente para el pastoreo.
- Suborden *Fluvent*: presentes en torno al Río Ebro, al norte del ámbito de estudio. Son, en su mayoría, suelos de color pardo a rojizo que se formaron en sedimentos recientes depositados por el agua, principalmente en llanuras aluviales, abanicos y deltas de ríos y pequeños arroyos, pero no en pantanos, donde el drenaje es escaso. La definición de se basa en la disminución o aumento irregular del contenido de carbono a medida que aumenta la profundidad. Muchos Fluvents se inundan con frecuencia a menos que estén protegidos por presas o diques. La estratificación de los materiales es típica. Las antiguas capas superficiales, ahora cubiertas por sedimentos más recientes, suelen tener mayores contenidos de carbono orgánico que las capas situadas por encima o por debajo. La mayoría de los sedimentos aluviales proceden de la erosión de los suelos de las tierras altas o de las orillas de los arroyos y contienen una cantidad apreciable de carbono orgánico, que se encuentra principalmente en la fracción arcillosa. Los estratos de materiales arcillosos o limosos suelen tener más carbono orgánico que los estratos más arenosos que los recubren.
- Grupo *Xerofluvent* (76): Estos suelos tienen un clima de tipo mediterráneo (régimen de humedad xérico) en el que son húmedos en invierno y secos en verano. Las temperaturas oscilan entre frescas y cálidas. Estos suelos se encuentran en llanuras aluviales a lo largo de ríos o arroyos o en abanicos aluviales. Las inundaciones son más frecuentes en invierno. Algunos suelos se inundan en primavera debido al deshielo de las montañas cercanas. La vegetación suele ser bosque mixto o hierba y arbustos.

Figura 5.2-8: Clasificación edafológica de los suelos del ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Suelos de España Escala 1:1.000.000. 2005.

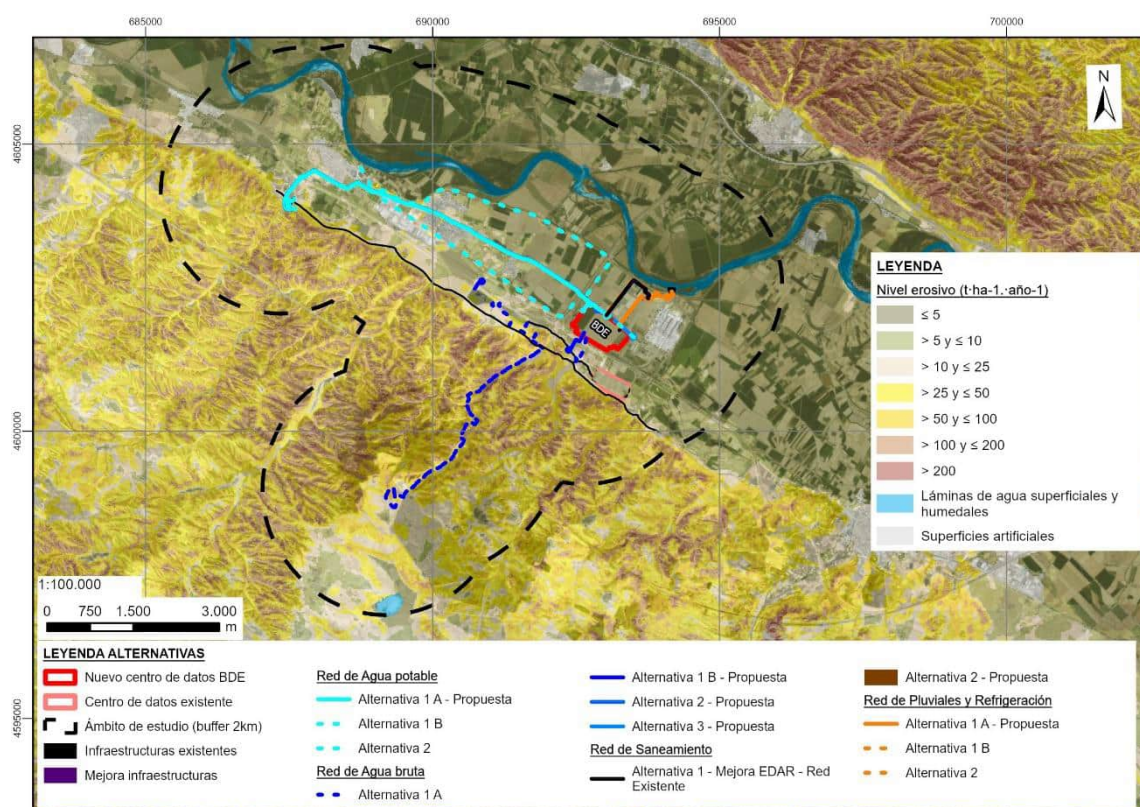


En cuanto a la erosión potencial del ámbito de estudio del Proyecto, es decir, aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana, se ha hecho uso de la información cartográfica del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)²⁹, disponible en el Catálogo de Datos del MITERD³⁰.

De acuerdo con los datos disponibles, el ámbito de estudio se encuentra en suelos con diferentes niveles de erosión potencial, clasificados como bajo y alto. La zona norte del ámbito, que incluye los márgenes del río Ebro, presenta un potencial de erosión muy bajo, con pérdidas de suelo de 5 t/ha aproximadamente por año.

En la zona sur del ámbito se combinan áreas con alto potencial de erosión, que corresponden a formaciones geológicas con mayor pendiente, con zonas de bajo potencial de erosión, con pérdidas de suelo menores a 25 t/ha por año. Los niveles de erosión potencial se muestran en la Figura 5.2-9:

Figura 5.2-9: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024.



5.2.7 Hidrología superficial

5.2.7.1 Demarcación hidrográfica y cuencas

El área del Proyecto y el ámbito de estudio se localizan en la zona central de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) (ver Figura 5.2-10), la cual se gestiona en la actualidad a través del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) del Tercer Ciclo (2022-2027)³¹, referido en adelante como el Plan Hidrológico del Ebro (PHE).

²⁹ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). Inventario Nacional de Erosión de Suelos. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario_nacional_erosion.html (último acceso agosto 2024).

³⁰ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). Catálogo de Metadatos. Obtenido de <https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/catalog.search#/home> (último acceso agosto 2024).

³¹ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Obtenido de <https://portal.chebro.es/en/web/guest/plan-hidrologico-2022-2027> (último acceso: agosto de 2024).

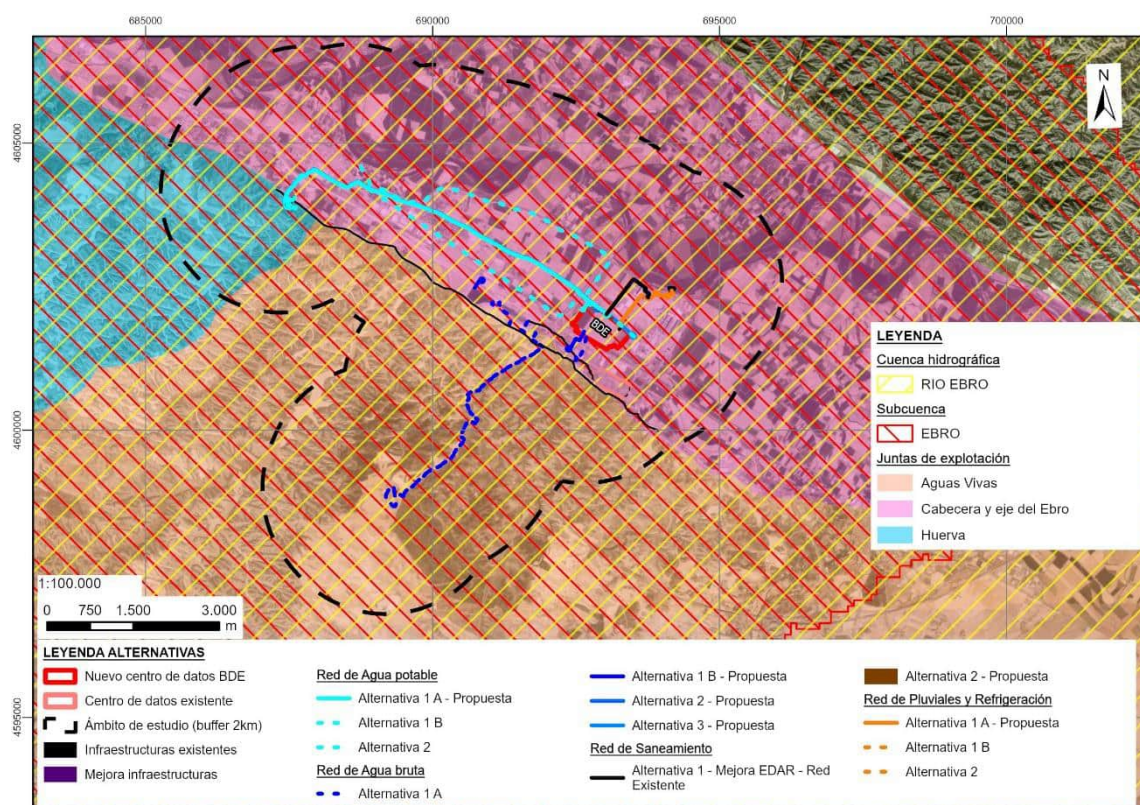
Según se recoge textualmente en la página *Descripción de la Cuenca* del Portal del Ebro³², la Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante noreste de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.534 Km². Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17% del territorio peninsular español y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Sus límites naturales son: por el norte los montes Cantábricos y los Pirineos, por el sureste el Sistema Ibérico y por el este la cadena Costero-Catalana.

Está drenada por el río Ebro que discurre en sentido NO-SE, desde las montañas Cantábricas hasta el Mediterráneo, donde desemboca formando un delta. En su camino recoge aguas procedentes de los Pirineos y montes Cantábricos por su margen izquierda a través de importantes afluentes, como el Aragón, Gállego o Cinca-Segre, y por su margen derecha recibe los afluentes procedentes del Sistema Ibérico, normalmente menos caudalosos, como el Oja, Iregua, Jalón o Guadalope.

La DHE se divide en 18 Sistemas de Explotación, localizándose el ámbito de estudio enteramente dentro del Sistema de Explotación *Ebro bajo (ES091_SE08)*, dentro de la Subcuenca *Huerva-Aguas Vivas*, y, dentro de esta, en la Cuenca Vertiente *Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel (ES091454)* y *Río Ginel desde el manantial de Mediana de Aragón hasta su desembocadura en el río Ebro (ES091121)* (ver Figura 5.2-10).

Figura 5.2-10: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro³³.



5.2.7.2 Masas de agua y estado ecológico

Según los datos geográficos obtenidos del portal SITEbro de la CHE, existen varias masas de agua superficial del PHE localizadas en el ámbito de estudio (ver Figura 5.2-11). Una de ellas es la que se corresponde con el *río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel (ES091MSPF454)*, localizada al norte del ámbito de estudio.

De acuerdo a la evaluación de estados de las masas de agua del PHE³⁴, el estado de la masa de agua superficial ES091MSPF454 se resume en la Tabla 5.2-13, entre los que se destaca:

³² Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2024). Descripción de la Cuenca. Obtenido de: <https://portal.chebro.es/en/web/quest/la-cuenca-del-ebro> (último acceso: agosto de 2024).

³³ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2009). Sistema de Información Territorial del Ebro (SITEbro). Obtenido de: <https://iber.chebro.es/geoportail/> (último acceso: agosto de 2024).

³⁴ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones. Obtenido de:

- Se trata de un río natural de tipo ecológico (TE) “grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo, R-T17”, cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE³⁵;
- No alcanza el buen estado ecológico debido a las condiciones moderadas de los indicadores biológicos (macrófitos), ni tampoco alcanza el buen estado químico y, por consiguiente, no alcanza el buen estado global.
- Su objetivo medio ambiental (OMA) es alcanzar el Buen estado en 2027;
- Se le aplica una exención del tipo 4(4), consistente en una prórroga para el cumplimiento del buen estado según el artículo 4(4) de la Directiva Marco de Agua (DMA), en virtud del cual se permite que el alcance del Buen estado de la masa de agua se prorrogue más allá de la fecha límite general establecida por la DMA (2016) el artículo 4(1). Asimismo, se concede una exención del tipo 4(5), que permite establecer objetivos medioambientales menos estrictos para las masas de agua severamente afectadas por la actividad humana, según el artículo 5(1), o para aquellas cuyo estado natural hace inviable alcanzar dichos objetivos o implica un coste desproporcionado.

Otros elementos relevantes de la hidrología superficial identificados dentro del ámbito de estudio incluyen la presencia de canales artificiales. En concreto, discurriendo de oeste a este se encuentra el Canal Imperial de Aragón (código ES091MSPF886).

El estado de la masa de agua superficial ES091MSPF886 se resume en la Tabla 5.2-13, entre los que se destaca:

- Se trata de un río artificial de tipo ecológico (TE) “grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo con influencia oceánica, R-T17-bis”, cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE³⁶;
- Alcanza el buen estado ecológico y también el buen estado global, aunque no se dispone de datos de la mayoría de los indicadores.

Tabla 5.2-13: Estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales en el ámbito de estudio.

Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología ⁽¹⁾	Estado Global PHDE 2016 ⁽²⁾	Elementos de calidad biológicos ⁽³⁾	Elementos de calidad físico-químicos ⁽³⁾	Elementos de calidad hidromorfológicos ⁽³⁾	Estado / potencial ecológico ⁽³⁾	Estado químico ⁽³⁾	Estado global ⁽³⁾	OMA PH 2021 -2027	Exenciones PH 2021 - 2027
Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel	Río	Natural	R-T17	NO	Mo	B	B	Mo	NO	NO	2027	4(5) 4(4)
Canal Imperial de Aragón	Río	Artificial	R-T17	B	-	-	-	B	-	B	2021	-

Fuente: Tabla de estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales del PHE (CHE, 2022).

⁽¹⁾ R-T17 bis: Grandes ejes en ambiente mediterráneo con influencia oceánica.

⁽²⁾ B= Buen estado; NO= No alcanza el buen estado; SD= Sin datos.

⁽³⁾ MB= Muy bueno; B= Bueno; Mo= Moderado; Def= Deficiente; Ma= Malo. El estado ecológico en masas de agua muy modificadas se entiende como potencial ecológico.

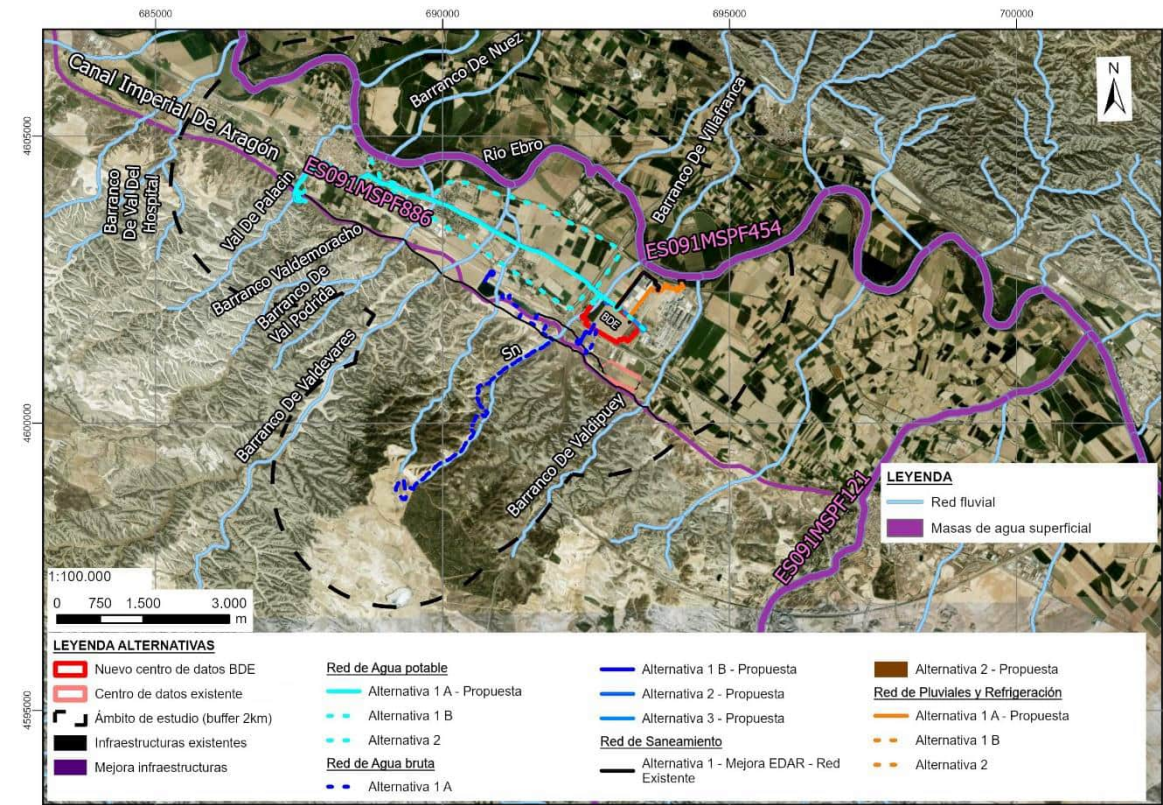
https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390 (último acceso: agosto de 2024).

³⁵ Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A., (2009). Grupo 32. Tipo Ecológico N° 17. Grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. Obtenido de: https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T17_tcm30-196796.pdf (último acceso: agosto de 2024).

³⁶ Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A., (2009). Grupo 32. Tipo Ecológico N° 17. Grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. Obtenido de: https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T17_tcm30-196796.pdf (último acceso: agosto de 2024).

La Red Fluvial 1:25000 del Portal de SITEbro muestra también cauces no permanentes dentro del ámbito de estudio y que cruzan con el área del Proyecto, como por ejemplo el Barranco de Valdipuey o el Barranco de Valdebares (ver Figura 5.2-11).

Figura 5.2-11: Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.



5.2.7.3 Análisis de Impactos y Presiones

Según los datos obtenidos a partir del análisis de impactos y presiones de la Confederación Hidrográfica del Ebro, la masa de agua río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel (ES091MSPF454) se encuentra fuertemente impactada, principalmente a causa de contaminación de origen químico y de nutrientes, así como por alteraciones de tipo hidromorfológico.

Tabla 5.2-14: Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).

Tipos de Impactos e Indicadores				Resultado	
Nutrientes	Química	Hidromorfología	Cualitativo	Valor	Categoría
IBMWP IPS EFI+	Mercurio	EFI+ alteración Morfológica	Pesticidas	20	Alto

En cuanto a las presiones, el río Ebro (en la masa de agua ES091MSPF454) recibe presiones categorizadas como altas por invasión de la zona de inundación y por la presencia de canalizaciones y de especies invasoras y medias o bajas por contaminación difusa de origen agrícola o ganadero.

Tabla 5.2-15: Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).

Presiones				
Fuentes Puntuales de Contaminación	Vertidos industriales	Nula	Nula	
	Vertidos urbanos saneados	Nula		
	Vertidos urbanos no saneados	Nula		
Fuentes Difusas de Contaminación	Usos agríoclas (regadío)	Baja	Media	
	Usos agrícolas (secano)	Media		
	Usos ganaderos	Nula		
	Usos urbanos, industriales y recreativos	Nula		
	Vías de comunicación	Nula		
	Zonas mineras	Nula		
	Vertederos	Nula		
	Suelos con contaminación	Nula		
Alteración de caudales naturales	Extracción de agua	Nula	Nula	
	Regulación por embalse	Nula		
Alteración morfológica	Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)	Alta	Alta	
	Transversales (Presas y azudes)	Nula		
Otras	Invasión zona de inundación	Alta	Alta	
	Especies invasoras	Alta		
		Media (18,8)		

Combinando el análisis de impactos y presiones, se obtiene el riesgo asociado a una masa de agua. En este caso, la masa de agua fluviales supone una categorización de riesgo alto.

Tabla 5.2-16: Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).

Masa de agua	Presión		Impacto		Riesgo	
	Valor	Nivel	Valor	Nivel	Valor	Nivel
ES091MSPF454	18.5	Media	20	Alto	376	Alto

5.2.7.4 Disponibilidad de recursos hídricos: sequía y escasez de agua

En el contexto de cambio climático, es importante destacar el probable aumento de la recurrencia de períodos de sequía que puedan conllevar una menor disponibilidad de los recursos hídricos.

En este sentido, la Confederación Hidrográfica del Ebro evalúa, desde 2018, las condiciones de sequía y de escasez de agua a lo largo de toda la cuenca del Ebro. Este análisis se lleva a cabo a través de diferentes unidades territoriales (UT). En el presente apartado se analizan los resultados de la unidad territorial en la que se encuentra situada la masa de agua *río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel* (ES091MSPF454): UT1- Cabecera y eje del Ebro.

En términos de sequía, la UT 1 ha registrado sequía prácticamente durante un tercio del período 2018-2024 (ver Figura 5.2-12). Estos períodos de sequía han sido especialmente recurrentes entre 2021 y 2024 (ver Figura 5.2-13).

En términos de escasez de agua, esta unidad territorial se ha situado en la categoría de “Normalidad” el 55% del período 2018-2024, un 15 % en Prealerta, un 24 % en Alerta y un 6% en situación de Emergencia (ver Figura 5.2-12 y Figura 5.2-14).

Figura 5.2-12: Recurrencia (%) de escasez de agua y de sequía durante el período 2018-2024 en la unidad territorial 1 (UT 1). Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.

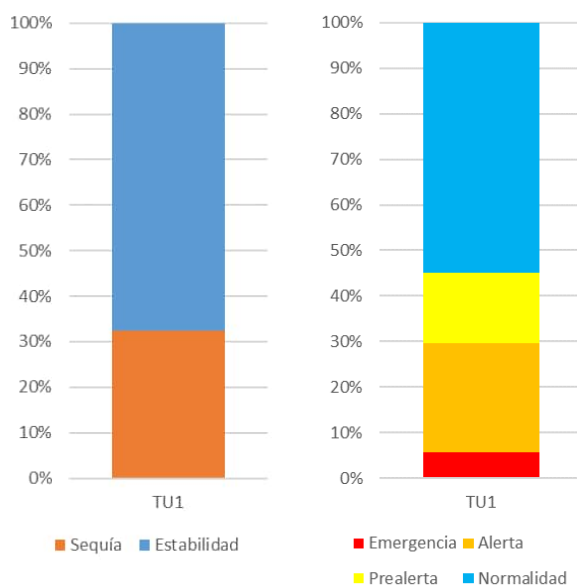


Figura 5.2-13: Evolución temporal de la sequía en la unidad territorial 1 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.

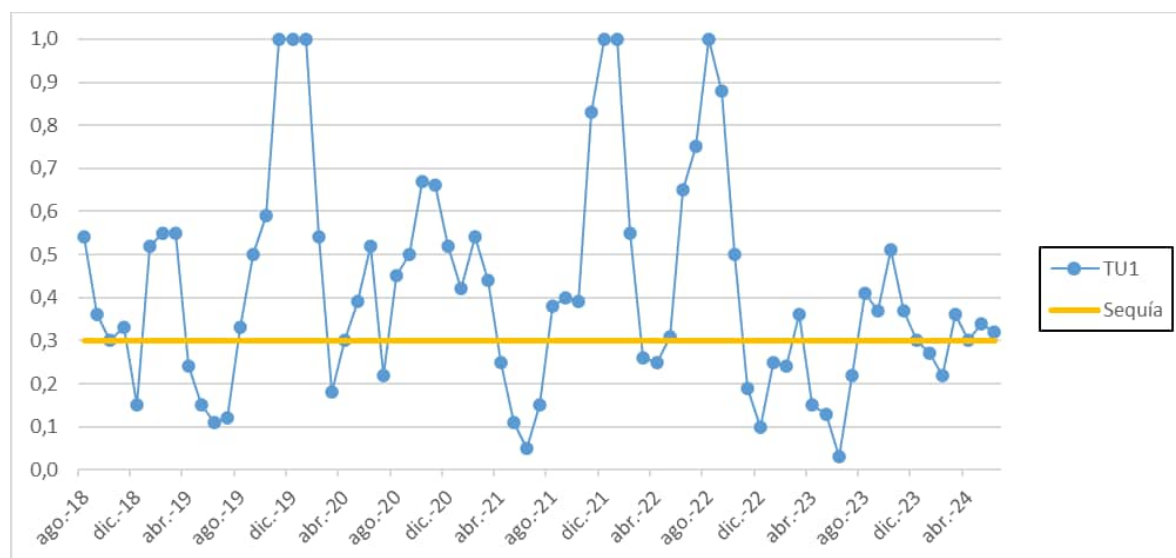
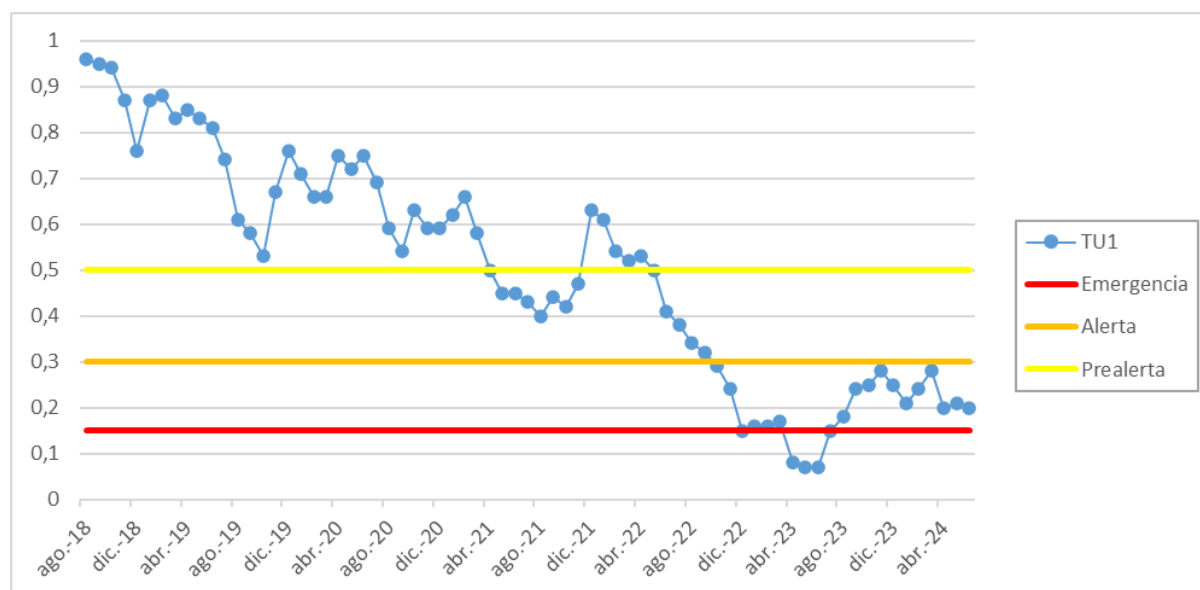


Figura 5.2-14: Evolución temporal de la escasez de agua en la unidad territorial 1 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.



5.2.8 Hidrogeología

5.2.8.1 Masas de aguas subterráneas

Considerando el dominio de las Masas de Aguas Subterráneas (MASb) el ámbito de estudio se ubica en la periferia de la masa de agua subterránea número 58 “*Aluvial del Ebro: Zaragoza*”, con código ES091MSBT058 definida por la CHE y clasificada como *acuífero poroso de productividad alta*. Las figuras a continuación muestran la extensión de la masa de agua y la localización del área de estudio.

Figura 5.2-15: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).

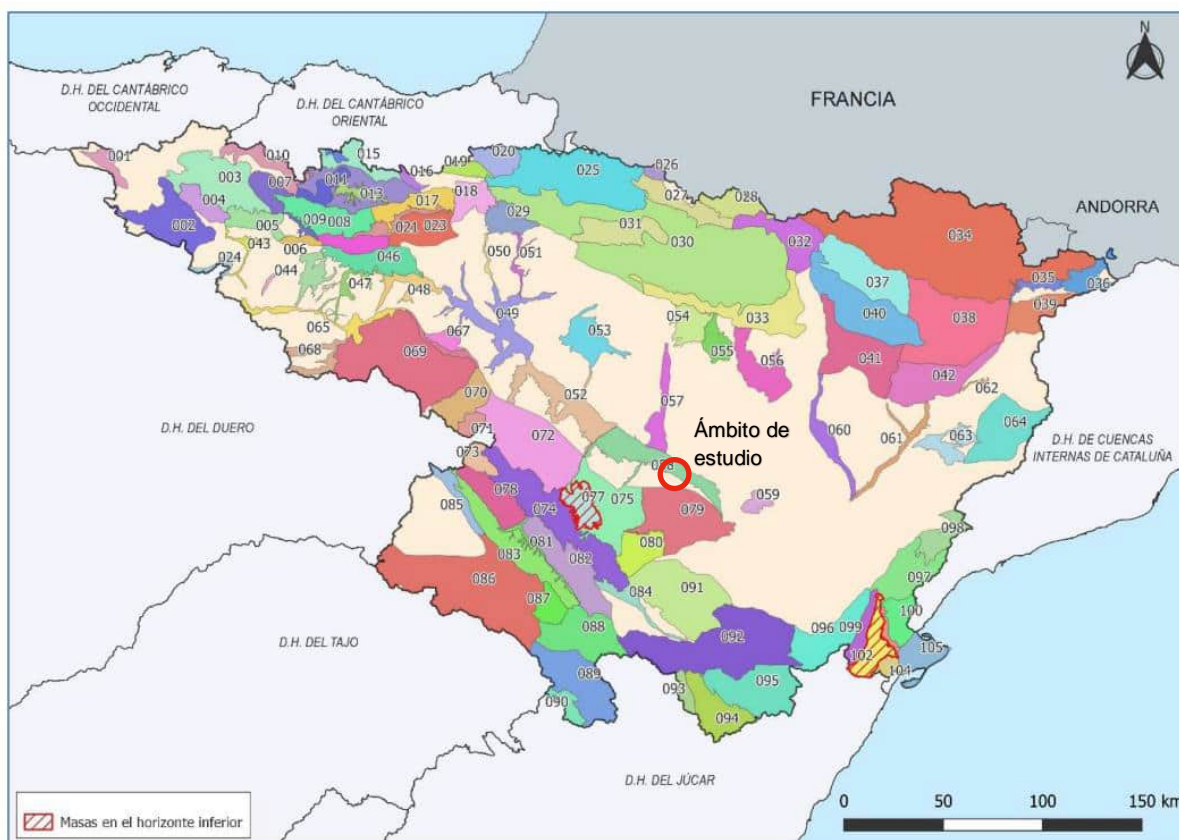
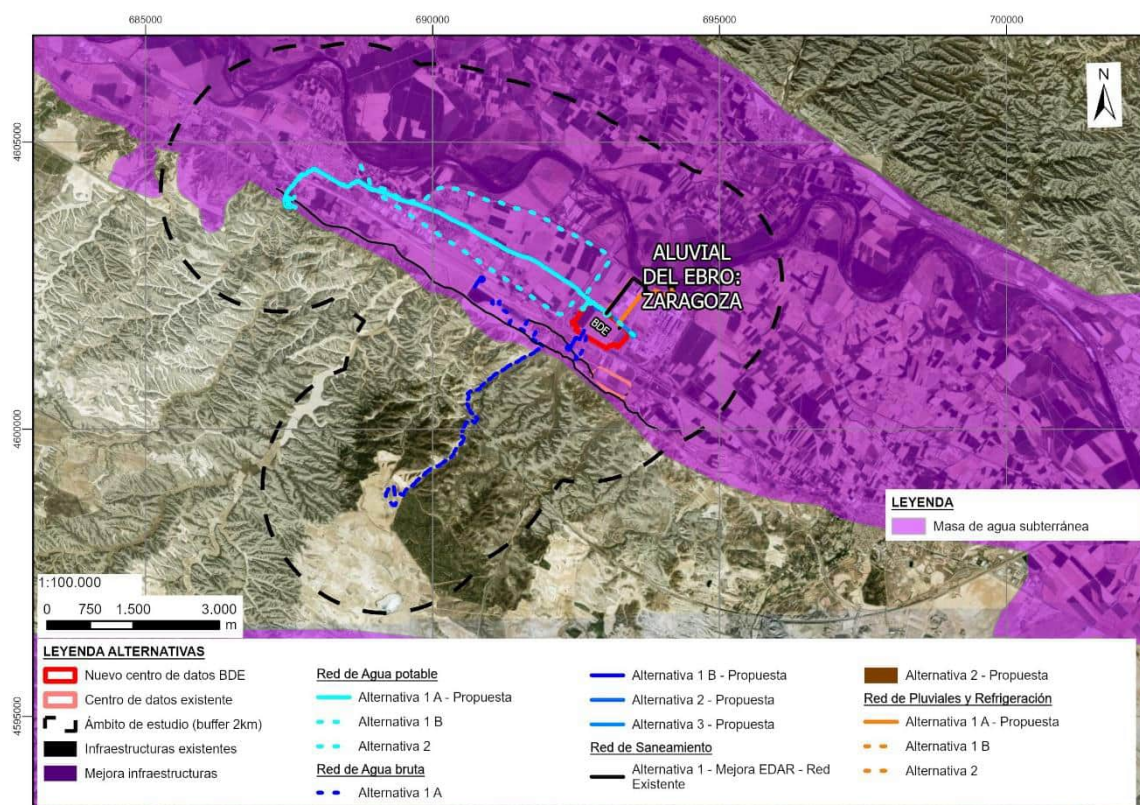


Figura 5.2-16: Masa de agua subterráneas Aluvial del Ebro: Zaragoza. Fuente: CHE & Google Satelital.



La masa de agua del Aluvial de Ebro: Zaragoza se emplaza en el sector central del dominio hidrogeológico de la Depresión del Ebro. Está integrada por un único acuífero, de unos 632 km² aproximadamente, formado por los depósitos aluviales (terrazas y glacia) en conexión con el río Ebro. Está muy asociada a la dinámica del río Ebro y principales tributarios desde la desembocadura del río Jalón hasta la localidad de Velilla del Ebro.

5.2.8.2 Acuíferos

Según la información proporcionada por la Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA³⁷ en estos depósitos cuaternarios se identifican las siguientes formaciones geológicas permeables (FGP):

- Aluvial actual y terrazas bajas. Se componen de materiales detríticos que suelen presentar una secuencia típica grano-decreciente con gravas y arenas gruesas poco consolidadas a muro, y arcillas y limos en la parte superior, siendo frecuentes los cambios de facies laterales y verticales. Estas formaciones pueden alcanzar potencias de 80 m en la desembocadura del Gállego, aunque el espesor medio se sitúa en torno a los 20-30 m descendiendo progresivamente aguas abajo de Zaragoza hasta Pina de Ebro donde el espesor máximo se sitúa en torno a los 10 m. Conforman un acuífero de permeabilidad muy alta por porosidad intersticial, en conexión hidráulica con los cursos de aguas superficiales.
- Terrazas medias y altas, compuestas por gravas, arenas, limos y arcillas con una permeabilidad alta. Estas terrazas se encuentran a más de 20 m sobre el cauce del río Ebro, alcanzando para el caso de las más antiguas los 65 m. Estas terrazas pueden alcanzar espesores de más de 60 m, presentando un mayor desarrollo en la margen derecha, entre la desembocadura del río Jalón y el Huerva. Algunas de estas terrazas, las más antiguas, se encuentran colgadas sin conexión con el resto de las formaciones acuíferas.
- Coluviones y glacia, compuesto por gravas arenas limos y arcillas de espesor variable con una permeabilidad alta por porosidad intersticial, de menor extensión, siendo el sector SO de la masa de agua donde alcanzan mayor relevancia.

³⁷ Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA. Disponible en: [ES091MSBT058.pdf \(chebro.es\)](https://www.chebro.es/ES091MSBT058.pdf)

Las formaciones subyacentes a los acuíferos son de carácter impermeable constituidas por terrígenos continentales de baja permeabilidad del relleno de la cuenca terciaria del Ebro.

De acuerdo con el IGME y CHE, dentro del Aluvial de Ebro-Zaragoza se pueden definir 8 secciones en base a la conexión hidráulica con las masas de aguas superficiales:

1. Sección Río Jalón (091.058.001): corresponde a la sección del río Jalón desde su entrada a la masa de agua subterránea hasta la confluencia con el río Ebro.
2. Sección Río Ebro I (091.058.002): corresponde a la sección del río Ebro desde su entrada a la masa de agua subterránea hasta la confluencia con el río Huerva.
3. Sección Río Huerva I (091.058.003): corresponde a la sección más baja del río Huerva desde su entrada a la masa de agua subterránea hasta cerca de la confluencia con el Canal Imperial de Aragón.
4. Sección Río Huerva II (091.058.004): corresponde a la sección del río Huerva desde el punto anterior hasta la desembocadura en el margen derecho del Ebro.
5. Sección Río Ebro II (091.058.005): corresponde a la sección del río Jalón desde su entrada a la masa de agua subterránea hasta la confluencia con el río Ebro.
6. Sección Río Gállego I (091.058.006): corresponde a la sección del río Gállego desde su entrada a la masa de agua hasta su confluencia con el río Ebro en su margen izquierda.
7. Sección Río Ebro III (091.058.007): corresponde a la sección del río Ebro entre la confluencia con el río Gállego y la confluencia con el río Giner.
8. Sección Río Ebro IV (091.058.008): corresponde a la sección del río Ebro entre la confluencia con el río Giner a la salida de la masa de agua.

La sección que corresponde al área de estudio es la denominada Sección Río Ebro III (091.058.007) que se extiende desde la confluencia con el río Gállego hasta la confluencia con el río Giner. Esta sección se relaciona con los materiales del Cuaternario, caracterizada por formaciones detríticas asociadas a los depósitos aluviales del Ebro y tributarios (terrazas y materiales aluviales). Una conexión total se considera que existe entre agua superficial y el acuífero.

5.2.8.3 Parámetros hidráulicos

Según la información disponible en la ficha de *Caracterización adicional de las masas de agua subterránea – MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza* se trata de una masa de agua muy heterogénea, donde los valores de permeabilidad varían de 15 a 1.500 m/d, aunque en su conjunto el promedio se puede estimar en 280 m/día. Debido a la disposición litológica grano decreciente mencionada anteriormente en la que las arenas y los limos se concentran en los niveles superiores, la permeabilidad es más baja a techo del acuífero. También la permeabilidad descende en las zonas próximas al contacto con los terciarios, donde las terrazas se interdigitan con los abanicos aluviales procedentes del desmantelamiento del Terciario adyacente formados por materiales de baja permeabilidad.

La Transmisividad (T) presenta valores heterogéneos con los valores más altos en el rango entre 3000 y 7500 m²/día definidos en las zonas de mayor espesor del acuífero, mientras que los más bajo 100 m²/día en las zonas próximas a los afloramientos.

Los datos de Coeficiente de Almacenamiento (S) son escasos para esta masa de agua y oscilan entre 0,06 y 0,12.

5.2.8.4 Balance hídrico

El funcionamiento hidrogeológico de esta masa de agua se encuentra asociado al propio Río Ebro (ver *Figura 5.2-17*). La recarga se produce en toda la extensión del aluvial y de las terrazas, principalmente por infiltración del agua de lluvia y por retornos de riego, a los que hay que añadir la producida por la alimentación procedente de ríos y barrancos laterales y por las transferencias de aluviales situados aguas arriba. La descarga se realiza de forma natural al propio río, que actúa como colector general y, en menor medida, por bombeos.

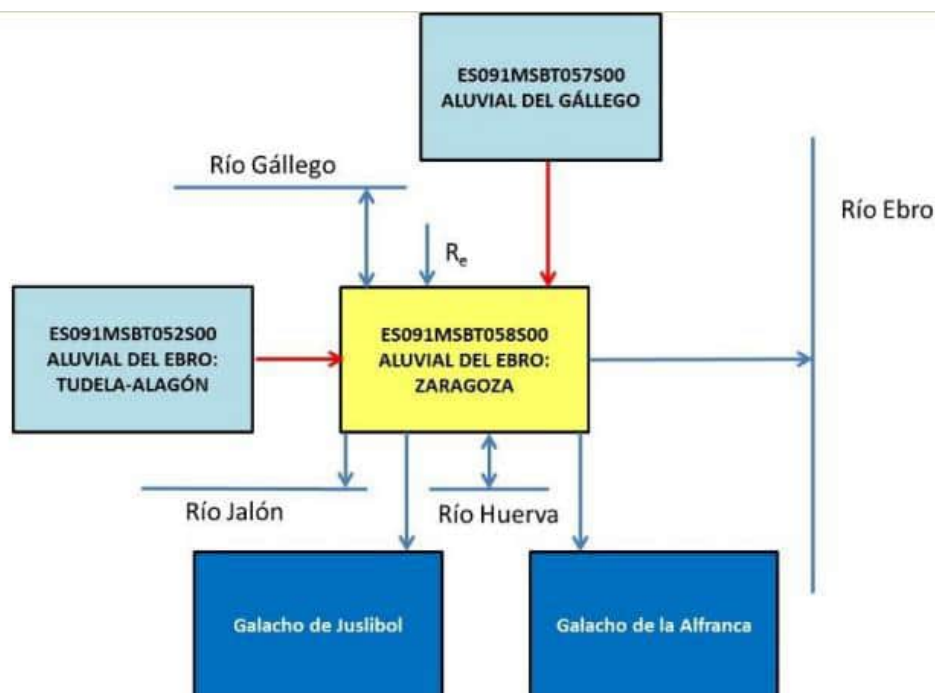
La dirección del flujo de agua subterránea coincide a grandes rasgos con la del agua superficial, de forma convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del río Ebro, con sentido general NO-SE, si bien, en periodos de crecidas importantes, se puede dar una inversión en la dirección de flujo en las zonas de ribera, dando lugar a zonas de almacenamiento de ribera temporales.

Se pueden diferenciar dos zonas dentro del acuífero. Por un lado, las zonas más elevadas y alejadas del cauce, cuya evolución anual está claramente influida por los retornos de los regadíos, y por otro lado las zonas bajas y

próximas al río, cuya ciclicidad viene impuesta principalmente por las oscilaciones en la lámina de agua del Río Ebro.

Dentro de esta masa de agua no se identifica como presión significativa la extracción de agua. En el tercer ciclo de planificación se calcula un recurso disponible de 123 hm³/año frente a unas extracciones de 51 hm³/año, lo que permite obtener como resultado para el índice de explotación (IE) un valor de 0,41.

Figura 5.2-17. Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua *Aluvial del Ebro: Zaragoza* respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA³⁸.



5.2.8.5 Calidad de las aguas subterráneas

Las características generales fisicoquímico de esta masa de agua corresponden a un agua de mineralización alta, con valores de conductividad eléctrica que varían de entre 1.000 $\mu\text{S/cm}$ a más de 6.000 $\mu\text{S/cm}$ y un promedio para el percentil 50 (P50) de 2.800 $\mu\text{S/cm}$. La concentración en mg/L de CaCO_3 calculada a partir de las concentraciones máximas y mínimas de Ca y Mg, varían entre 350 y 2400 mg/L, lo que indica que se trata de aguas de naturaleza muy dura. Comprende diferentes facies hidroquímicas donde domina la componente sulfatada seguida de la clorurada. La facies que más se repite es de tipo mixta y corresponde a la sulfata clorurada cálcico sódica.

La masa de agua del *Aluvial del Ebro: Zaragoza*, está en riesgo químico de no alcanzar los objetivos medioambientales. Se identifica como presión difusa significativa la agricultura y la carga ganadera, así como la presión puntual de suelos contaminados en zonas industriales abandonadas, con un impacto probable de contaminación química y comprobado por nutrientes.

El contaminante de riesgo asociado a la contaminación difusa corresponde al nitrato con concentraciones que varían en un rango de entre 5 mg/L a 79 mg/L y un valor promedio para todos los puntos y medidas de la red de nitratos de 38,9 mg/L (serie histórica 1995-2019). También se identifican otros contaminantes derivados de la agricultura como son los plaguicidas (Desetilatraxina) o también concentraciones de metales pesados como el antimonio, arsénico, plomo y selenio o VOCs (percloroetileno y tricloroetileno), cuyo origen está asociado a emplazamientos de suelos contaminados.

³⁸ Unidades hidrogeológicas (miteco.gob.es)

En la *Tabla 5.2-17* se muestra la calidad de las MASb presentes en el ámbito de estudio según el PHE³⁹.

Tabla 5.2-17: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.

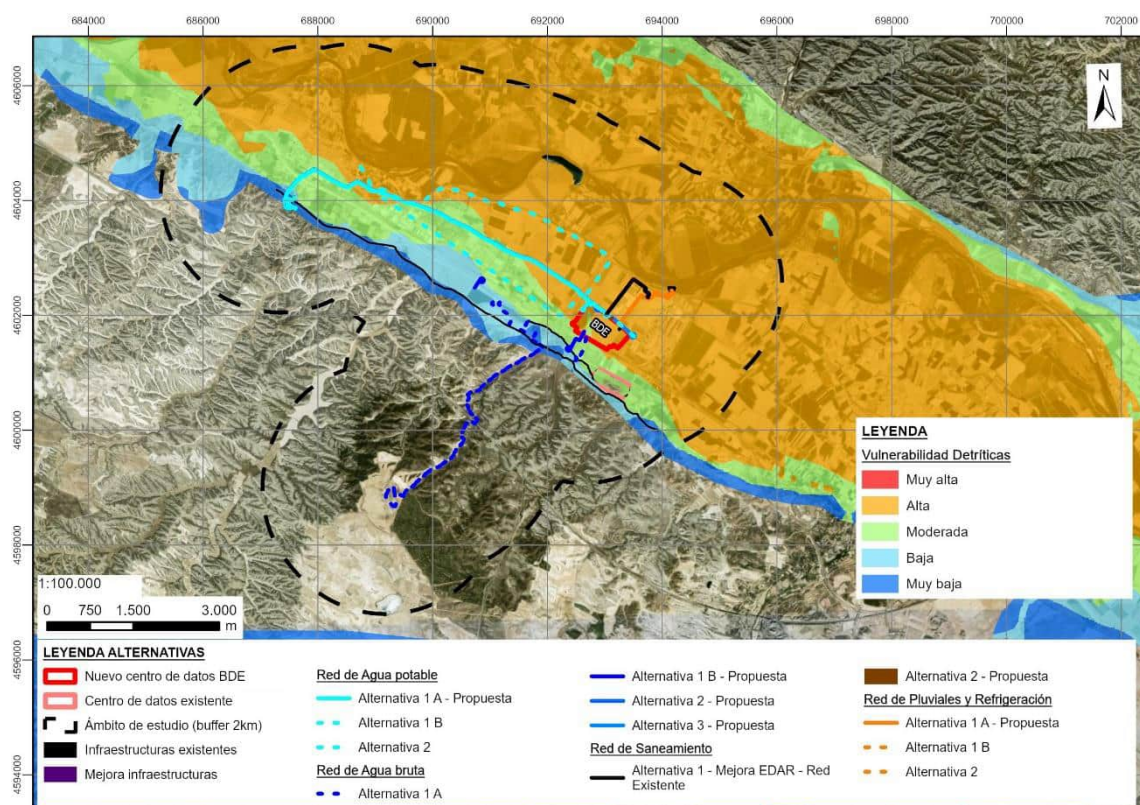
Nombre	Código	Estado cuantitativo	Estado químico	Estado final
Aluvial del Ebro: Zaragoza	ES091MSBT058	Bueno	Malo	Mal estado

5.2.8.6 Vulnerabilidad intrínseca

La vulnerabilidad de los acuíferos frente a la contaminación es una propiedad intrínseca del medio que determina la sensibilidad a ser afectados negativamente por un contaminante externo (Foster, 1987)⁴⁰.

En la *Figura 5.2-18* se muestra la vulnerabilidad del acuífero en el ámbito de estudio obtenida mediante el método DRASTIC Reducido. Esta evaluación se centra en la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de las masas de agua subterránea detríticas y mixtas de la Demarcación Hidrográfica, la cual ha sido ponderada en función de cuatro factores clave: Litología, Suelo, Espesor de la zona no saturada y Recarga. Según el método DRASTIC Reducido, se obtienen 10 valores a partir del establecimiento de rangos y su equivalencia con el Índice de Vulnerabilidad.⁴¹

Figura 5.2-18. Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: Visualizador cartográfico Aguas Subterráneas (HydrogeoEbro).⁴²



³⁹ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones. Obtenido de: https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390 (último acceso: agosto de 2024).

⁴⁰ Foster, S., 1987. Fundamental concept in aquifer vulnerability pollution risk and protection strategy. Proc. Intl. Conf. Vulnerability of soil and groundwater to pollution. Nordwijk, The Netherlands.

⁴¹ Disponible en el visor cartográfico SITEbro: [Sitebro \(chebro.es\)](https://sitebro.chebro.es)

⁴² [Sitebro \(chebro.es\)](https://sitebro.chebro.es)

5.2.8.7 Puntos de agua

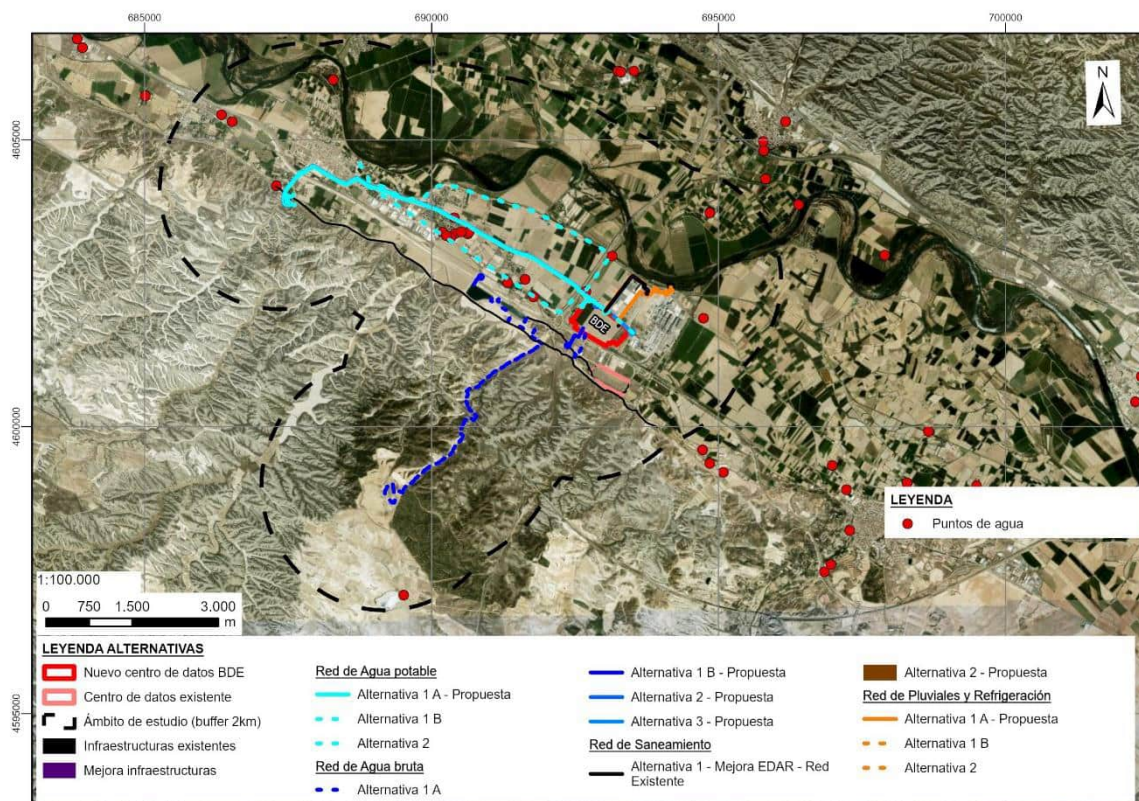
Según el inventario de puntos de agua (IPA) de HydrogeoEbro que integra información procedente del IGME (Instituto Geológico Minero de España (IGME), s.f.)⁴³ y de la CHE, existen 1541 puntos en el Aluvial de Ebro-Zaragoza (Figura 5.2-19). La siguiente tabla resume los datos disponibles en las diferentes secciones que se definen dentro de la masa de agua subterránea:

Tabla 5.2-18: Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE.

Sección Masa de agua subterránea	Código CHE	Puntos de agua (IPA)
SECCION RIO JALON	91.058.001	42
SECCION RIO EBRO I	91.058.002	1213
SECCION RIO HUERVA I	91.058.003	135
SECCION RIO HUERVA II	91.058.004	135
SECCION RIO EBRO II	91.058.005	45
SECCION RIO GALLEGRO I	91.058.006	48
SECCION RIO EBRO III	91.058.007	459
SECCION RIO EBRO IV	91.058.008	55

Existe un elevado número de pozos en la sección Río Ebro III, pero este se reduce en las proximidades del ámbito de estudio del proyecto, donde se han identificado 20 pozos. En la Figura 5.2-19 se muestra la localización de estos.

Figura 5.2-19: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: Base de datos de Puntos de Agua del IGME⁴⁴.



⁴³ Instituto Geológico Minero de España (IGME) (s.f.). BD Puntos Agua v2.0. Obtenido de <https://info.igme.es/BDAguas/> (último acceso 2023)

⁴⁴ [InfolGME - Catálogo de datos - Base de datos de Puntos de Agua del IGME](#)

La Confederación Hidrográfica del Ebro presenta tres puntos de control que pertenecen a la red oficial de piezómetros en el Aluvial de Ebro: Zaragoza. El punto más cercano al área de estudio es el pozo 2815-7-0012 (La Jacira) que está ubicado a 1.5 km al norte-noreste de la municipalidad de Burgo de Ebro, en el camino que cruza la Acequia de Quinto. En este sondeo los materiales están caracterizados por gravas arcillosas características de los depósitos aluviales cuaternarios de la zona que cubren toda la columna hasta una profundidad de 13 m. Los últimos registros piezométricos en este punto indican una profundidad del nivel de agua subterránea de 1.5 m.

5.3 Descripción del medio biótico

El ámbito de estudio considerado para la descripción del medio biótico es el establecido por el área de 2 km en torno a los límites del área del Proyecto ver (*Apartado 5.1 “Delimitación preliminar del ámbito de estudio”*).

5.3.1 Espacios Naturales Protegidos

En el presente apartado se analizan los espacios naturales y áreas de importancia natural declarados a partir de las regulaciones autonómicas, nacionales y europeas, que quedan incluidos en el ámbito de estudio. Se incluye una descripción de su localización, nivel de protección y principales valores naturales por los que fueron designados. En el *Anexo II. “Planos” – Plano “Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000”* se puede observar los espacios protegidos identificados en el ámbito de estudio.

Los espacios protegidos de Aragón se rigen por la Ley de Espacios Protegidos de Aragón⁴⁵, la cual establece y define las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón (Artículo 8):

- a) *Parques nacionales.*
- b) *Parques naturales.*
- c) *Reservas naturales.*
- d) *Monumentos naturales.*
- e) *Paisajes protegidos.*

Además, la Ley de Espacios Protegidos de Aragón incluye una serie de categorías de áreas naturales singulares denominados como espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón cuya conservación se hace necesario asegurar (Artículo 49), quedando conformadas por:

- a) *Espacios de la Red Natura 2000⁴⁶: Zona Especial de Conservación (ZEC), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).*
- b) *Reservas de la biosfera.*
- c) *Lugares de interés geológico (LIG).*
- d) *Geoparques.*
- e) *Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial.*
- f) *Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar.*
- g) *Árboles singulares de Aragón.*
- h) *Reservas naturales fluviales.*
- i) *Áreas naturales singulares de interés cultural.*
- j) *Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.*

Los espacios naturales protegidos y las áreas naturales singulares conforman la Red Natural de Aragón, la cual se describe en detalle en el Portal Red Natural de Aragón⁴⁷ del Gobierno de Aragón.

⁴⁵ Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

⁴⁶ Decreto 13/2021, de 25 de enero, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón. publicado mediante Resolución de 18 de febrero. Disponible en: <https://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VERDOC&BASE=BOLE&PIECE=BOLE&DOCS=1-34&DOCR=23&SEC=FIRMA&RNG=200&SEPARADOR=&SECC-C=&PUBL-C=&PUBL=20210205&@PUBL-E=>

⁴⁷ Gobierno de Aragón (última actualización en 2024). Red Natural de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/red-natural-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

Tanto el Portal Red Natural de Aragón como la base de datos geográficos de espacios protegidos de Aragón disponible en la Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICE Aragón)⁴⁸ han sido consultados para obtener información sobre los espacios protegidos presentes en el ámbito de estudio, habiéndose identificado los espacios resumidos en la *Tabla 5.3-1*.

Se ha consultado también el Sistema Integrado de Información (Banco de Datos de la Naturaleza [BDN])⁴⁹ del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB)⁵⁰, el cual incluye las tipologías de espacios naturales protegidos de la Red Natural de Aragón y, además, otras áreas protegidas de relevancia para la biodiversidad como las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA)⁵¹ y las Áreas Clave para la Biodiversidad⁵² (KBAs, por sus siglas en inglés), designadas según el estándar de la IUCN.

Tabla 5.3-1: Espacios protegidos identificados dentro del ámbito de estudio.

Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro	ZEC	ES2430091	En el límite sureste del ámbito de estudio. A 1.450 m al este del área del proyecto.	Esta área protegida contiene 11 hábitats naturales, entre ellos destacan los matorrales arbustivos con <i>Juniperus</i> spp., galerías y matorrales ribereños del sur (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>), <i>Pseudostepa</i> con hierbas y especies anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i> , estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>), bosques mediterráneos de pinos endémicos mesógenos, vegetación gipsófila ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>), y matorrales halófilos mediterráneos y termo-atlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>). La designación del sitio se basa en la presencia de la especie protegida, el murciélago grande de herradura (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>).
Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro	ZEPA/ZEC	ES0000138/ ES2430152	1.430 m al noreste del ámbito de estudio. En el área del proyecto (alternativa para el agua potable y bruta)	Espacio fluvial situado en el tramo medio del Río Ebro, ocupando una serie de meandros abandonados ("galachos"), producto del típico modelado de los ríos meandriformes que divagan sobre la llanura aluvial, con fuertes oscilaciones de caudal. Estas zonas albergan una importante colonia de garzas y concentraciones invernales de anátidas y passeriformes.
Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza	ZEPA	ES0000136	En el límite sur del ámbito de estudio. A 1.400 m al sur del área del proyecto.	Es un espacio natural de gran relevancia en la región de la Depresión del Ebro, en Aragón. Este área, que también ha sido designada como Refugio de Fauna Silvestre, alberga una de las mejores representaciones de vegetación y fauna esteparia características de esta cuenca. Esta ZEPA es crucial para la conservación de aves esteparias en peligro, como la alondra de Dupont (<i>Chersophilus duponti</i>), el sisón común (<i>Tetrax tetrax</i>), la ganga ibérica (<i>Pterocles alchata</i>) y la ortega (<i>Pterocles orientalis</i>), entre otras. Estas especies encuentran en las estepas de Belchite uno de sus últimos refugios en Europa, lo que subraya la importancia de este espacio natural tanto a nivel regional como internacional.
Sotos y Mejanas del Ebro	ZEC	ES2430081	En la zona noreste del ámbito de estudio. 540 m al norte del área del proyecto.	En este LIC se recogen, de forma discontinua, los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad del río Ebro en su tramo medio. Las formaciones vegetales actúan como refugio para la fauna silvestre. Destaca por su apoyo trófico y cobijo a una gran variedad de aves en migración. Destacan los sotos densos y muy dinámicos con una gran variedad de especies florísticas y faunísticas asociadas, su singularidad y diversidad y la presencia de meandros abandonados o galachos.

⁴⁸ Instituto Geográfico de Aragón (s.f.). Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICE Aragón). Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/portal/> (último acceso: agosto de 2024).

⁴⁹ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Banco de Datos de la Naturaleza. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible.html> (último acceso: agosto de 2024).

⁵⁰ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv.html> (último acceso: agosto de 2024).

⁵¹ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2011). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/ibas.html> (último acceso: agosto de 2024).

⁵² <https://iucn.org/our-work/region/mediterranean/our-work/biodiversity-knowledge-and-action/key-biodiversity-areas> Y visor disponible en: [Map Search \(keybiodiversityareas.org\)](https://iucn.org/our-work/region/mediterranean/our-work/biodiversity-knowledge-and-action/key-biodiversity-areas) (último acceso: agosto 2024).

Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro	Reserva Natural Dirigida	ENP204	En la zona noroeste del ámbito de estudio.	El Galacho de El Burgo de Ebro junto con el Galacho de La Cartuja y el Galacho de La Alfranca conforma la Reserva Natural dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro, declarado mediante la ley 5/1991 ⁵³ , de 8 de abril. La Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro en Aragón, España, fue creada para proteger importantes ecosistemas fluviales formados por sotos (bosques ribereños) y galachos (meandros abandonados) del río Ebro. Estos espacios albergan una rica biodiversidad, incluyendo aves acuáticas (martinete común, la garza real), anfibios y mamíferos, y desempeñan funciones ambientales clave, como la regulación hídrica y la conservación de suelos. La reserva es también un punto de interés para el ecoturismo y la educación ambiental, con rutas y miradores. Su gestión activa busca conservar y restaurar estos valiosos hábitats naturales.
Galachos de la Alfranca, Pastriz y El Burgo	Lugar de Interés Geológico	ARP065	En el límite noroeste del ámbito de estudio.	Según el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico ⁵⁴ , corresponde depósitos y formas de modelado de origen fluvial (cuenca del Ebro) y eólico singulares representativos de la acción del clima de la Ley 42/2007, cuyo interés geológico principal es geomorfológico
Salada Sulfúrica (Laguna salada de Mediana)	Lugar de Interés Geológico	ARP068	En el límite sur del ámbito de estudio.	Se trata de una laguna salada estacional. Según el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico ⁵⁵ , corresponde con estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas (cuenca del Ebro), cuyo interés geológico principal es hidrogeológico.
Galacho de La Alfranca	Humedal singular de Aragón	HM240070	Localizado en la zona noreste del ámbito de estudio.	Decreto 204/2010 ⁵⁶ , de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección. El Galacho de La Alfranca está considerado laguna de agua dulce permanente.
IBA-KBA de Belchite – Mediana	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA), Key Biodiversity Area (KBA)	ES103	En la zona suroeste del ámbito de estudio.	Según el inventario digital de IBAs de SEO BirdLife, se trata de una de las áreas esteparias mejor conservadas en el Valle del Ebro, muy próxima a la ciudad de Zaragoza. Dominan los cultivos de secano extensivo de cereal, alternando con eriales y zonas de matorral xerofítico. Hay una salada estacional endorreica de gran interés ecológico (la Salada de Mediana). En la zona más occidental aparecen pinares de pino carrasco, coincidiendo con áreas más elevadas. Las especies de aves identificadas en esta IBA que han motivado su designación incluyen el sisón común (<i>Tetrax tetrax</i>), alondra ricotí (<i>Chersophilus dupontii</i>), ganga ibérica (<i>Pterocles alchata</i>) y ganga ortega (<i>Pterocles orientalis</i>). Estas especies junto con el alcaraván común (<i>Burhinus oedipinus</i>) son las que destacan en la designación del espacio como IBA/KBA.
IBA-KBA Galachos y Riberas del Río Ebro	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA), Key Biodiversity Area (KBA)	ES104	Localizado al norte del ámbito de estudio. En el límite norte del área del proyecto.	Según el inventario digital de IBAs de SEO BirdLife, esta IBA/KBA abarca aproximadamente 25 km del curso del río Ebro aguas abajo de Zaragoza. Esta área alberga los mayores sotos fluviales del Ebro, como los sotos del Francés, de la Alfranca y de Águilar, aunque algunos de ellos presentan un grado considerable de degradación. Los meandros abandonados (galachos) fuera del cauce principal conservan charcas con extensas áreas de vegetación palustre, destacando los carrizales de la Alfranca y de Alfajarín. La zona está densamente poblada y cultivada, lo que ha generado diversos problemas como el aislamiento y la fragmentación de los bosques de ribera naturales, la plantación de chopos, la extracción de áridos y gravas, la caza furtiva y la contaminación del río por agroquímicos. Las especies

⁵³Ley 5/1991, de 8 de abril, de declaración de la Reserva Natural de los galachos de La Alfranca de Pastriz, la Cartuja y el Burgo de Ebro. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1991-10109>

⁵⁴ Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.) Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). ARP065. Obtenido de <https://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=ARA065#generales> (último acceso agosto 2024)

⁵⁵ Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.) Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). ARP068. Obtenido de <https://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=ARP068> (último acceso agosto 2024)

⁵⁶DECRETO 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección. Disponible en: <https://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=558856590404>

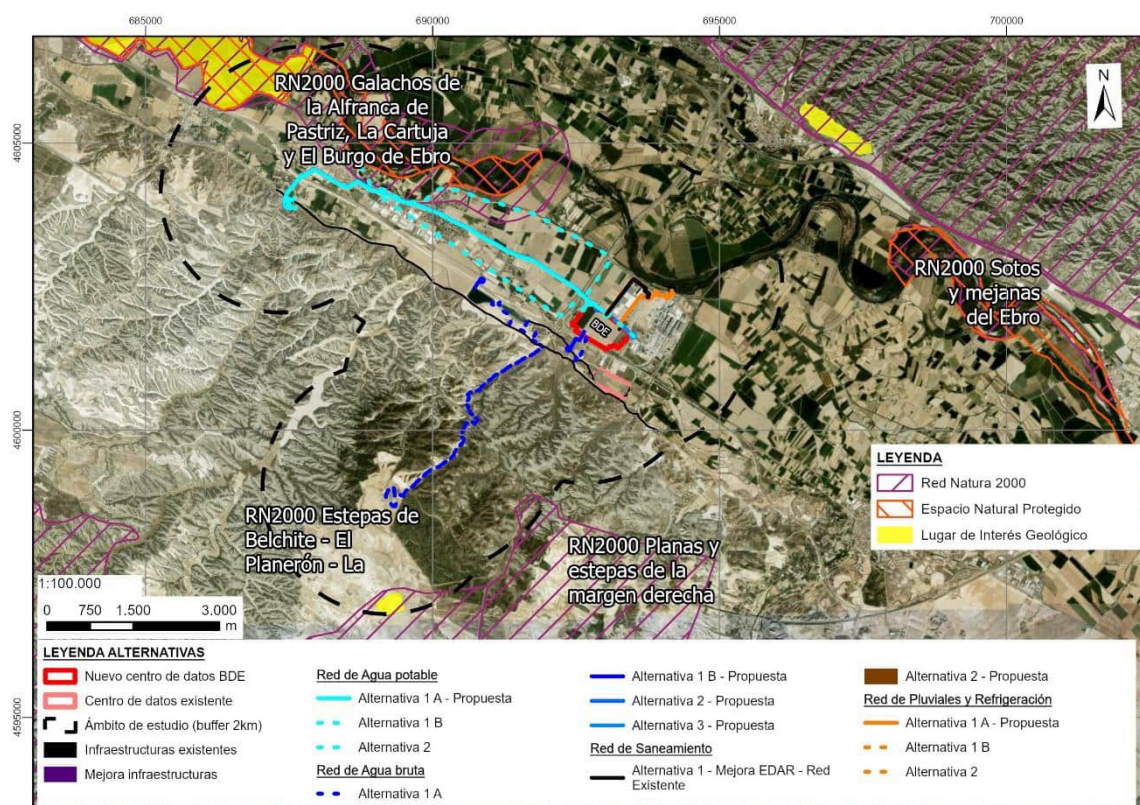
Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
				de aves identificadas en este IBA que han motivado su designación incluyen la garceta común (<i>Egretta garzetta</i>), la garza imperial (<i>Ardea purpurea</i>) y el aguilucho lagunero occidental (<i>Circus aeruginosus</i>). Estas dos últimas especies junto con el martinete común <i>Nycticorax nycticorax</i> son las que destacan en la designación como IBA/KBA.

Fuente: Portal Red Natural de Aragón, ICE Aragón, BDN del IEPNB y KBA Partnership.

Los datos oficiales consultados muestran que geográficamente el Proyecto se ubica en una pequeña sección dentro del área designada como espacio de la RN2000 ZEPA “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro”.

En el ámbito de estudio no se identifica ningún otro espacio de la Red Natural de Aragón de los presentados en la *Tabla 5.3-1*.

Figura 5.3-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natural de Aragón respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.



5.3.2 Hábitats y vegetación

En este epígrafe se analiza la vegetación potencial o de clímax del área de estudio, la vegetación actual y se recogen los datos del inventario de flora. Para la delimitación de las formaciones vegetales existentes se ha utilizado la cartografía disponible, visitas a campo y uso de ortofotos.

5.3.2.1 Encuadre bioclimático y biogeográfico

De acuerdo con la distribución de las Regiones Biogeográficas a nivel estatal recogida por el MITERD⁵⁷, la zona objeto de estudio se encuentra, desde el punto de vista biogeográfico y teniendo en cuenta su vegetación y

⁵⁷ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Regiones Biogeográficas Terrestres y Regiones Marinas. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/regiones_biogeograficas.html (último acceso: agosto de 2024).

bioclimatología, dentro de la Región Biogeográfica Mediterránea (Figura 5.3-2), que se caracteriza en términos generales por “*gran influencia del cultivo, gran presión turística, riqueza de especies, cálido y seco*”⁵⁸.

De acuerdo al Mapa de Series de Vegetación de España⁵⁹, el ámbito de estudio se sitúa en el piso mesomediterráneo (ver Figura 5.3-2), cuyo “*termoclíma se sitúa entre los 13 y 17° C de temperatura media anual y el invierno es ya acusado con una $m < 4^{\circ}$ C (variante fresca o templado-fresca), ya que las heladas, particularmente en los horizontes medio y superior del piso, pueden acaecer estadísticamente durante cinco o seis meses al año*”⁶⁰.

En concreto, de acuerdo a las tipologías biogeográficas de España del Mapa de Series de Vegetación, el ámbito de estudio se enmarca en:

B. Región Mediterránea;

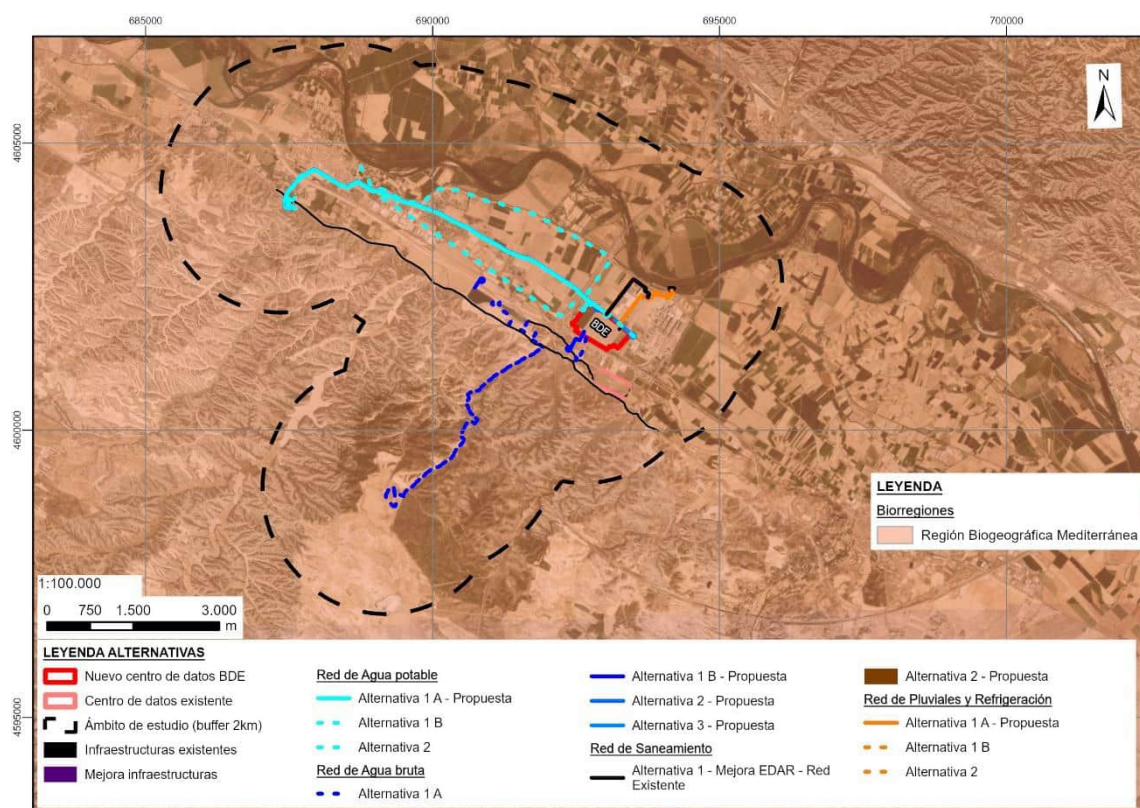
Ba. Subregión Mediterránea occidental.

Ba.1. Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina.

IV. Provincia Aragonesa;

11. Sector Bardenas-Monegros.

Figura 5.3-2. Encuadre bioclimático del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de las Series de Vegetación y Regiones Biogeográficas del BDN.



⁵⁸ European Environment Agency (2002). Biogeographical regions in Europe. The Mediterranean biogeographical region. EEA Report No 1/2002. Disponible en: https://www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909 (último acceso: agosto de 2024).

⁵⁹ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Mapa de Series de Vegetación de Rivas Martínez S. el. Al. (1987) Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.html (último acceso: agosto de 2024).

⁶⁰ Rivas Martínez S. el. Al. (1987). Memoria del Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid

5.3.2.2 Vegetación potencial

Para la caracterización de la vegetación potencial se ha consultado la Memoria del Mapa de series de vegetación de España⁶¹ y el Mapa de series de vegetación de España publicado por el MITERD⁶².

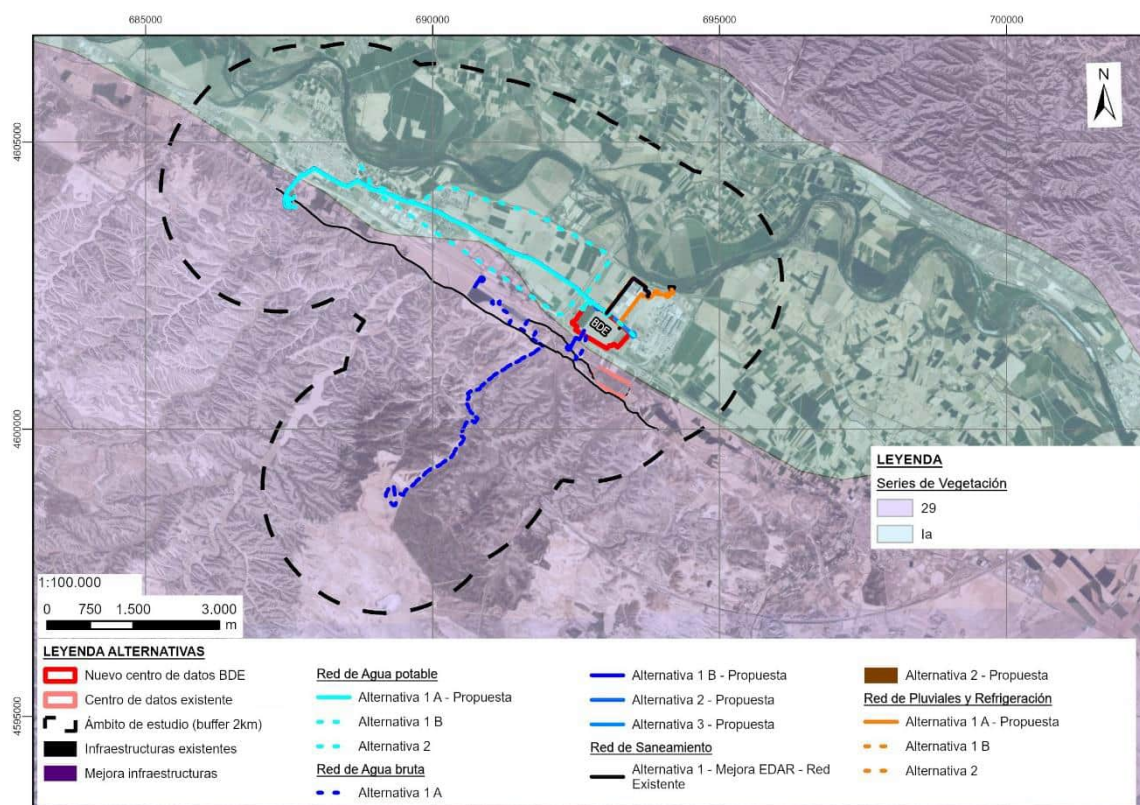
Según la Memoria del Mapa de series de vegetación de España, la vegetación potencial de una zona se refiere “a la comunidad vegetal estable que existiría tras una sucesión geobotánica natural, es decir, si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas” (p.171).

Las series de vegetación son conjuntos de comunidades que forman parte de una sucesión que en condiciones naturales tiene una etapa final de máxima madurez, la etapa *clímax* (e igual a la vegetación primitiva, aún no alterada, de una zona concreta). Esta etapa clímax es la que se usa para definir las series de vegetación.

Las series se diferencian en zonales y azonales. Las series zonales (climatófilas o dominios climáticos) son las que corresponden al clima de una zona, ubicadas en suelos que sólo reciben el agua de lluvia, en tanto que las azonales (o edafológicas) tienen una distribución que responde a causas ajenas a la climatología (tales como la naturaleza del suelo, la proximidad a un río, etc.).

De acuerdo al Mapa de series de vegetación de España, la vegetación potencial del ámbito de estudio pertenecería a las series climatófilas **29** (que predomina en la zona noreste) y **1a** (que es mayoritaria en la zona suroeste) (ver Figura 5.3-3).

Figura 5.3-3. Vegetación potencial del Mapa de series de vegetación de España en el ámbito de estudio.
Fuente: AECOM a partir de datos del Mapa de series de Vegetación del MITERD.



La serie **29**, es conocida como serie mesomediterránea murciano almeriense gaditano-bacense setabense valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja. Nombre fitosociológico: *Rhamno lycoidis-Querceto cocciferae sigmetum* o serie mesomediterránea de la coscoja.

Esta serie se caracteriza por tener un tipo de vegetación típica de las zonas mesomediterráneas de las regiones de La Mancha y Aragón y se encuentra asociada a suelos basófilos. La vegetación propia de esta serie ocupa,

⁶¹ Rivas Martínez S. el. Al. (1987). Memoria del Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid

⁶² Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Mapa de Series de Vegetación de Rivas Martínez S. el. Al. (1987) Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.html (último acceso: agosto de 2024).

territorialmente, toda la depresión del Ebro en sentido estricto. Se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos.

En su etapa madura, esta serie corresponde a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*, etcétera), y que en áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar otros arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etcétera).

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien de la de garriga densa o silvo-estepa.

Se resumen en la *Tabla 5.3-2* la vegetación potencial perteneciente a la serie 29.

Tabla 5.3-2. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 29 mesomediterránea murciano almeriense gadiceno-bacense setabense valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja. Nombre fitosociológico: *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* sigmetum o serie mesomediterránea de la coscoja.

Etapas de regresión	Indicadores
Árbol dominante	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae</i> sigmetum
I. Bosque	
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i>
III. Matorral degradado	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Braehypodium ramosum</i>

Fuente: Tabla 28 de la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España.

Como se ha mencionado anteriormente la zona sureste del ámbito de estudio se enmarca mayoritariamente en la serie **1a**, conocida como serie alpina pirenaica central silicícola de *Carex curvula*. Pastizales alpinos acidofios. Nombre fitosociológico: *Gentiano alpinae-Caricetum curvulae* sigmetum.

En su etapa madura, esta serie se caracteriza por la presencia de pastizales alpinos de alta montaña, dominados por especies como *Carex curvula*, adaptadas a las condiciones extremas de altitud, suelos ácidos y bajas temperaturas. Entre los endemismos alpinos destacan *Festuca glacialis*, y especies exclusivas del piso alpino pirenaico en su horizonte superior como *Androsace ciliata*, *Artemisia gabiellae*, *Minuartia cerastifolia* y *Saxifraga iratiana*.

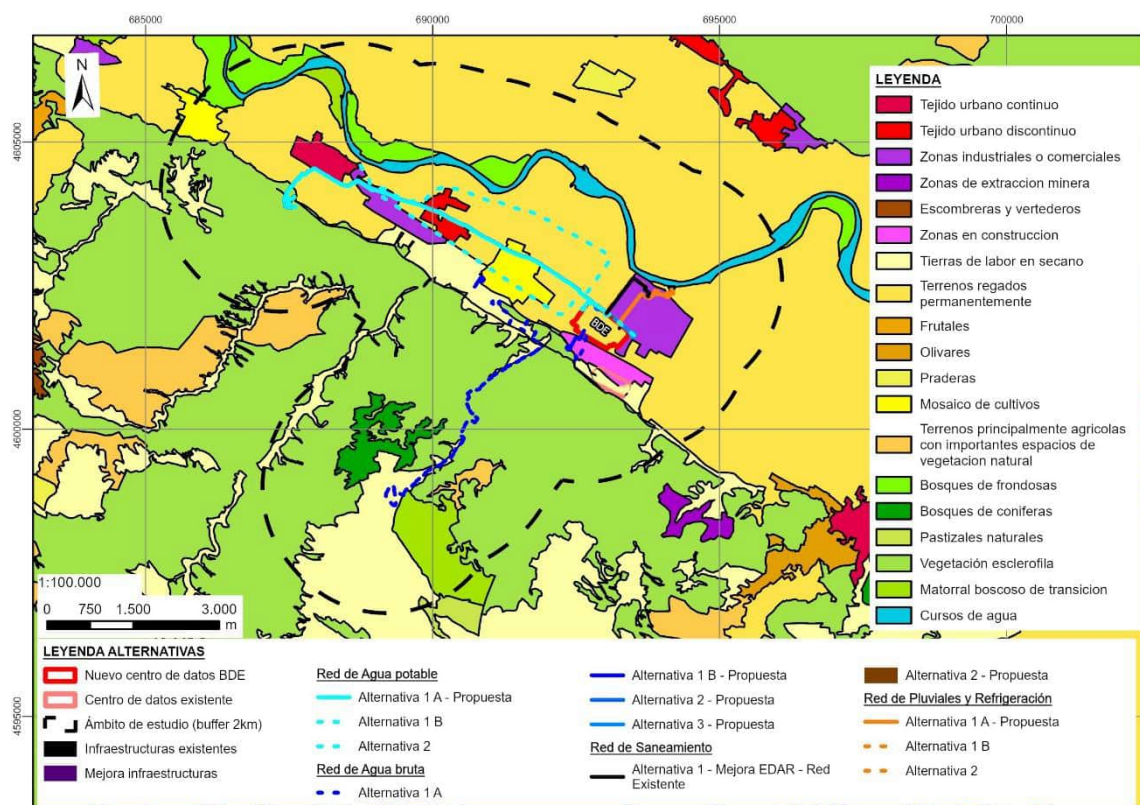
Las especies bioindicadoras, representativas de los pastizales en las etapas maduras o clímax de las series alpinas, incluyen: *Androsace carnea* subsp. *laggeri*, *Avenula versicolor*, *Erigeron aragonensis*, *Festuca supina* (= *F. airoides*), *Gentiana alpina*, *Hieracium breviscapum* (= *H. pumilum*), *Leucanthemopsis alpina*, *Luzula hispanica*, *Luzula lutea*, *Minuartia sedoides*, *Pedicularis pyrenaica* subsp. *pyrenaica*, *Phyteuma pedemontanum* y *Pulsatilla vernalis*.

5.3.2.3 Vegetación actual

El esquema de la vegetación potencial descrito anteriormente ha sufrido muchos cambios a lo largo del tiempo ocasionados por la acción antrópica, encontrándose actualmente alterado en todo el entorno estudiado.

De hecho, de acuerdo a las coberturas y usos del suelo del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE) y de *Corine Land Cover (CLC)*⁶³ (ver Figura 5.3-4), la mayor parte del ámbito de estudio se encuentra ocupado por campos de cultivo, terrenos en barbecho o baldíos, así como zonas industriales e infraestructuras, principalmente carreteras. También se encuentran áreas con vegetación ruderal y pequeños parches de vegetación natural, que persisten en los márgenes de los campos y en las zonas menos intervenidas.

Figura 5.3-4: Ocupación del suelo en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de CLC.



Por lo tanto, es probable que la vegetación actual difiera significativamente de la vegetación potencial de la serie mesomediterránea de la coscoja (*Quercus coccifera*), o que se encuentre en alguna de sus etapas de degradación.

En gran parte del ámbito de estudio, donde predominan campos de cultivo, instalaciones agrícolas, asentamientos humanos y zonas industriales, se observa la proliferación de especies oportunistas, típicas de la vegetación arvense o de cultivos. Los terrenos incultos, distribuidos principalmente en núcleos urbanos, márgenes de carreteras, áreas residenciales y urbanizaciones, se consideran áreas propicias para el desarrollo de vegetación ruderal.

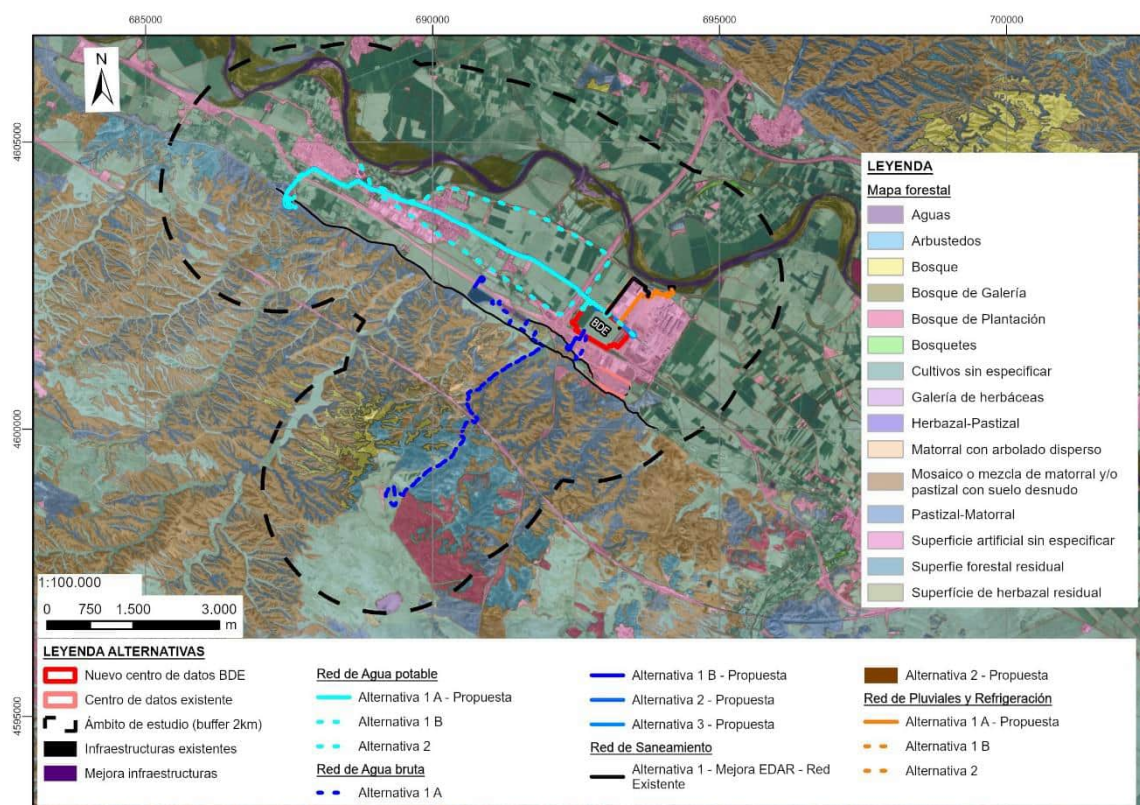
El Mapa Forestal de España (MFE) a 1:25 000 de máxima actualidad para Aragón⁶⁴ (ver Figura 5.3-5) muestra que el ámbito de estudio está mayoritariamente ocupado por terrenos de cultivo y superficies artificiales asociadas al núcleo urbano de El Burgo de Ebro, polígonos industriales (Polígono Industrial El Espartal I y II) y diversas infraestructuras viarias.

Además, es importante destacar la relevancia ecológica de los bosques de galería presentes a lo largo del río Ebro. Estos bosques albergan especies como el álamo blanco (*Populus alba*), álamo negro (*Populus nigra*), tarays (*Tamarix* spp.), y diferentes especies de sauces (*Salix* spp.), que contribuyen significativamente a la biodiversidad y estabilidad ecológica de la zona.

⁶³ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2017). Base de datos del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE), Disponible en: <https://www.siose.es/web/guest/productos> (último acceso: agosto de 2024).

⁶⁴ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2023). MFE de máxima actualidad. Aragón. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe_aragon.html (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.3-5: Coberturas de vegetación del MFE en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del MFE.



5.3.2.4 Inventario de flora

El inventario de flora para el ámbito de estudio se ha extraído a partir de bases de datos de biodiversidad y de una prospección de campo llevada a cabo para recopilar datos de biodiversidad en las proximidades del área del Proyecto (ver *Apartado 5.3.2.3* para más detalles sobre la prospección de campo). El listado final de taxones de flora que se consideran presentes en la actualidad en el ámbito de estudio se incluye en la *Tabla 5.3-3*.

De acuerdo al MFE (ver *Apartado 5.3.2.3*), se identifican en concreto bosques de galería presentes a lo largo del río Ebro.

De acuerdo al Sistema de información sobre las plantas de España *Anthos*⁶⁵, en las cuadrículas 10 km x 10 km del sistema de proyección UTM (*Universal Transverse Mercator*) 30TXM80, 30TXM90, 30TXL89 y 30TXL99, dentro de las cuales se encuentra el ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-6*), se identifican hasta 82 taxones de flora, listados en la *Tabla 5.3-3*. Este programa fue desarrollado con el apoyo y colaboración de la Fundación Biodiversidad (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Real Jardín Botánico (Ministerio de Economía y Competitividad) para mostrar al público información sobre biodiversidad de las plantas de España en Internet.

De acuerdo al Atlas de la flora de Aragón⁶⁶, en las cuadrículas 10 km x 10 km del sistema de proyección UTM 30TXM80, 30TXM90, 30TXL89 y 30TXL99, dentro de las cuales se encuentra el ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-7*) se identifican hasta 353 taxones de flora, listados en la *Tabla 5.3-3*.

No obstante, la información recopilada de MFE, de *Anthos* y del Atlas de la flora de Aragón, las cuadrículas UTM de las que se han extraído los taxones abarcan en conjunto un ámbito territorial mayor que el ámbito de estudio, no disponiéndose de información a más resolución de la localización de los taxones. A lo sumo, cabe la posibilidad de que en la actualidad la distribución de los taxones haya variado o incluso eliminado de las cuadrículas UTM analizadas. Como resultado, algunos de los taxones listados pueden no estar presentes en el ámbito de estudio

⁶⁵ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), Fundación Biodiversidad y Real Jardín Botánico (Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas [CSIC]) (2012). *Anthos*. Sistema de información sobre las plantas de España. Disponible en: <http://www.anthos.es/> (último acceso: agosto de 2024).

⁶⁶ Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (2005). Atlas de la flora de Aragón. Disponible en: <http://floragon.ipe.csic.es/> (último acceso: agosto de 2024).

y/o en el área del Proyecto, si bien se asume a efectos de evaluación de impactos en este EsIA el escenario más conservador en el que se considera que todos estos taxones pueden estar presentes en el ámbito de estudio.

Los taxones de flora identificados en la prospección de campo también han sido incluidos en la Tabla 5.3-3. Estos datos aportan información adicional a la recopilada del MFE, de *Anthos* y del Atlas de la flora de Aragón, aunque se centra en puntos prospectados en torno al área del Proyecto, quedando partes alejadas (más de 150m) del ámbito de estudio sin visitar.

El grado de protección que se otorga legalmente a cada especie de flora inventariada se ha determinado según las categorías de amenaza de las siguientes fuentes:

- **Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa) y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE):** A nivel estatal, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre crea el LESRPE, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular. En el seno de este listado se establece e integra el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa), regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del LESRPE y del CEEa⁶⁷, donde se incluyen taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada según las siguientes categorías:
 - En peligro de extinción (EN): Especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
 - Vulnerable (VU): Especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos
- **Catálogo Regional de Especies Amenazadas en Aragón.** Este catálogo emana del Decreto 129/2022, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA). Está integrado por las especies que requieren medidas específicas de protección, clasificadas según las mismas categorías (VU y EN) del LESRPE.

De los 392 taxones listados en el inventario de flora de la Tabla 5.3-3, dos, la especie Al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*) y el *Limonium catalaunicum*, están incluidos en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE)⁶⁸. Al-arba está catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón por la fragilidad de sus poblaciones, estimadas en aproximadamente 20.000 ejemplares, frente a los cambios en los usos del suelo. Esta especie está protegida por el Decreto 93/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, que establece un régimen de protección para el al-arba, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) *gueldenst* y aprueba el Plan de Conservación de la especie.

Por su parte, el *Limonium catalaunicum*, está catalogado como “En Peligro Crítico” en el Atlas y Libro Rojo de España⁶⁹, y como de “Interés Especial” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Este taxón es un endemismo del bajo Aragón (Monegros, Ribagorza) y de la Plana de Urgell. Su distribución geográfica es muy limitada, lo que contribuye a su alta vulnerabilidad. El hábitat natural de esta especie está asociado a suelos salinos y zonas con alta concentración de yesos, donde enfrenta amenazas significativas debido a la transformación del suelo y la fragmentación del hábitat, factores que ponen en riesgo su supervivencia a largo plazo.

Por último, según la información cartográfica de la Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de Aragón (IDEAragón), no se han identificado árboles singulares en el ámbito de estudio. De acuerdo con el artículo 70 del Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón⁷⁰, se consideran árboles singulares “*aquellos ejemplares o formaciones vegetales, entendidas como grupos de árboles, que merezcan un régimen de protección especial por presentar características que les confieren un elevado valor como patrimonio natural relacionadas con su especie, tamaño, forma, rareza en cuanto a su desarrollo o ubicación o interés científico, cultural, histórico o social relevante*”.

⁶⁷ 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. BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011. Consultado en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/02/04/139>.

⁶⁸ Gobierno de Aragón (2023). Relación de especies que se incluyen en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su caso, en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/catalogo-de-especies-amenazadas-en-aragon#anchor1> (último acceso: agosto de 2024).

⁶⁹ Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. *Limonium catalaunicum*. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/985_tcm30-99394.pdf

⁷⁰ Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón. BOA nº 151, del 6 de agosto de 2015.

Tabla 5.3-3. Inventario de flora identificada en el ámbito de estudio. En verde las especies catalogadas en Aragón.

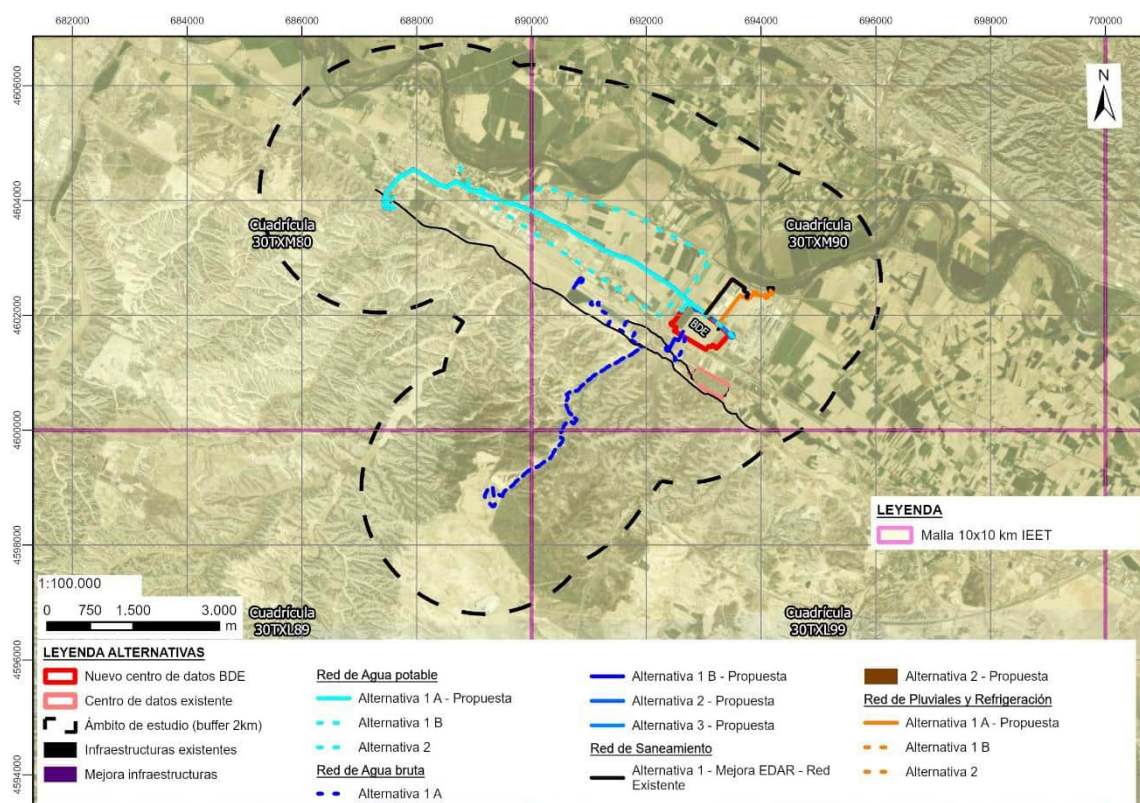
Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Adonis aestivalis</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Adonis aestivalis</i> subsp. <i>squarrosa</i>	<i>Convolvulus lanuginosus</i>	<i>Pentanema montanum</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Juncus acutus</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Reseda lutea</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Coronilla minima</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Aizoon hispanicum</i>	<i>Coronilla scorpioides</i>	<i>Juniperus thurifera</i>	<i>Reseda stricta</i>
<i>Allium roseum</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Koeleria castellana</i>	<i>Reseda undata</i>
<i>Allium sphaerocephalon</i>	<i>Crepis capillaris</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Althaea officinalis</i>	<i>Crucianella angustifolia</i>	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Crucianella patula</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Rhamnus lycioides</i>
<i>Alyssum granatense</i>	<i>Cynanchum acutum</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Rochelia disperma</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Lappula sp</i>	<i>Rochelia disperma</i> subsp. <i>disperma</i>
<i>Amaranthus blitoides</i>	<i>Cytinus hypocistis</i>	<i>Lappula squarrosa</i>	<i>Roemeria hybrida</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Lysimachia arvensis</i>	<i>Catapodium rigidum</i>	<i>Launaea fragilis</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
<i>Lysimachia foemina</i>	<i>Dianthus pungens</i>	<i>Launaea pumila</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Anchusa arvensis</i>	<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Rubia tinctorum</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Diploxys erucoides</i>	<i>Malva lusitanica</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Andryala ragusina</i>	<i>Diploxys ilorcitana</i>	<i>Leontodon longirostris</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Anthyllis sp.</i>	<i>Diploxys virgata</i>	<i>Lepidium subulatum</i>	<i>Triplidium ravennae</i>
<i>Apium graveolens</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Rhaponticum coniferum</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Arabis auriculata</i>	<i>Lotus dorycnium</i>	<i>Limonium catalaunicum</i>	<i>Salsola kali</i>
<i>Arabis parvula</i>	<i>Echinaria capitata</i>	<i>Limonium echinoides</i>	<i>Caroxylon vermiculatum</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Echinops ritro</i>	<i>Linaria sp</i>	<i>Salvia officinalis</i> ssp <i>lavandulifolia</i>
<i>Argyrolobium zanonii</i>	<i>Echium vulgare</i>	<i>Linaria micrantha</i>	<i>Salvia verbenaca</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Thinopyrum intermedium</i>	<i>Linaria simplex</i>	<i>Sambucus ebulus</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Linum narbonense</i>	<i>Samolus valerandi</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Ephedra distachya</i>	<i>Linum strictum</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Asperula arvensis</i>	<i>Ephedra distachya</i> subsp. <i>distachya</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Sanguisorba rupicola</i>
<i>Asphodelus ayardii</i>	<i>Ephedra foeminea</i>	<i>Lithodora fruticosa</i>	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
<i>Asphodelus cerasiferus</i>	<i>Equisetum ramosissimum</i>	<i>Neatostema apulum</i>	<i>Schismus barbatus</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Erigeron bonariensis</i>	<i>Buglossoides arvensis</i>	<i>Scirpoides holoschoenus</i>
<i>Symphyotrichum squamatum</i>	<i>Erigeron sumatrensis</i>	<i>Lolium rigidum</i>	<i>Scirpus holoschoenus</i>
<i>Asteriscus aquaticus</i>	<i>Erodium chium</i>	<i>Lomelosia stellata</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Erodium ciconium</i>	<i>Lonicera etrusca</i>	<i>Scorzonera laciniata</i>
<i>Astragalus epiglottis</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Lotus pedunculatus</i>	<i>Scrophularia canina</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Draba verna</i>	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Astragalus oxyglottis</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Lysimachia ephemerum</i>	<i>Petrosedum sediforme</i>
<i>Astragalus sesameus</i>	<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	<i>Strigosella africana</i>	<i>Senecio gallicus</i>
<i>Astragalus stella</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Malva aegyptia</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Atractylis humilis</i>	<i>Erysimum incanum</i>	<i>Malva trifida</i>	<i>Sideritis fruticulosa</i>
<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Euphorbia exigua</i>	<i>Mantisalca salmantica</i>	<i>Sideritis montana</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Marrubium alysson</i>	<i>Sideritis spinulosa</i>
<i>Helictochloa bromoides</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Silene muscipula</i>
<i>Lbromoides subsp. bromoides</i>	<i>Euphorbia hirsuta</i>	<i>Matthiola fruticulosa</i>	<i>Silene nocturna</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Euphorbia minima</i>	<i>Medicago arabica</i>	<i>Silene rubella</i>

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Beta vulgaris</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Medicago littoralis</i>	<i>ok</i>
<i>Vella aspera</i>	<i>Euphorbia sulcata</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Silybum eburneum</i>
<i>Bombycilaena discolor</i>	<i>Festuca arundinacea</i> sp fenas	<i>Medicago minima</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Bombycilaena erecta</i>	<i>Festuca ovina</i>	<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Mutarda arvensis</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Medicago rigidula</i>	<i>Sisymbrium crassifolium</i>
<i>Brachypodium hybridum</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Frankenia pulverulenta</i>	<i>Melica ciliata</i>	<i>Sisymbrium orientale</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Frankenia thymifolia</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Bromus diandrus</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Mercurialis tomentosa</i>	<i>Sixalix atropurpurea</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Fumana ericoides</i>	<i>Microcnemum coralloides</i> subsp. <i>coralloides</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Bromus madritensis</i>	<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Minuartia campestris</i>	<i>Sonchus maritimus</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Fumaria densiflora</i>	<i>Moricandia moricandioides</i> subsp. <i>cavani llesiana</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Muscari neglectum</i>	<i>Sonchus tenerimus</i>
<i>Bufonia tenuifolia</i>	<i>Fumaria officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	<i>Nonea micrantha</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Bupleurum baldense</i>	<i>Fumaria parviflora</i>	<i>Odontites luteus</i>	<i>Spergularia diandra</i>
<i>Bupleurum frutescens</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Ononis pusilla</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Bupleurum rigidum</i>	<i>Galium murale</i>	<i>Ononis reclinata</i>	<i>Stellaria apetala</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Ononis spinosa</i>	<i>Stipa barbata</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Galium verrucosum</i>	<i>Ononis tridentata</i>	<i>Stipa pennata</i> ssp <i>ericaulis</i>
<i>Campanula erinus</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Onopordum corymbosum</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Campanula fastigiata</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Orobanche cernua</i>	<i>Stipa offneri</i>
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Boulardialatisquama</i>	<i>Achnatherum parviflorum</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Pallenis spinosa</i>	<i>Suaeda vera</i>
<i>Lepidium draba</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Roemeria sicula</i>	<i>Tamarix africana</i>
<i>Carduus bourgeanus</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Gypsophila struthium</i>	<i>Parapholis incurva</i>	<i>Teucrium capitatum</i>
<i>Carex distans</i>	<i>Gypsophila struthium</i> subsp. <i>hispanica</i>	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Carex humilis</i>	<i>Hedypnois cretica</i>	<i>Phalaris minor</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Carthamus lanatus</i>	<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Caucalis platycarpus</i>	<i>Hedysarum boveanum</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>
<i>Centaurea aspera</i>	<i>Helianthemum cinereum</i>	<i>Picnoman acarna</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Picris hispanica</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Centaurea linifolia</i>	<i>Helianthemum marifolium</i> ssp <i>organifolium</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Medicago monspeliaca</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Oloptum miliaceum</i>	<i>Medicago polyceratia</i>
<i>Centaureum quadrifolium</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Plantago afra</i>	<i>Trinia glauca</i>
<i>Centranthus calcitrapae</i>	<i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Plantago albicans</i>	<i>Trisetaria loeflingiana</i>
<i>Cerastium pumilum</i>	<i>Helianthemum violaceum</i>	<i>Plantago coronopus</i>	<i>Typha angustifolia</i>
<i>Cerastium semidecandrum</i>	<i>Helichrysum italicum</i>	<i>Plantago lagopus</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Ceratocephala falcata</i>	<i>Helichrysum stoechas</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Valerianella discoidea</i>
<i>Chaenorhinum rubrifolium</i>	<i>Heliotropium europaeum</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Valerianella multidentata</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Plantago sempervirens</i>	<i>Veronica hederifolia</i>
<i>Oxybasis glauca</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Platycapnos spicata</i>	<i>Veronica polita</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Chrozophora tinctoria</i>	<i>Hippocrepis comosa</i>	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Vicia peregrina</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Holosteum umbellatum</i>	<i>Podospermum laciniatum</i>	<i>Vicia pubescens</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Hordeum marinum</i>	<i>Polygala monspeliaca</i>	<i>Vicia sativa</i>

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Polygala rupestris</i>	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Cistus albidus</i>	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Festuca maritima</i>
<i>Cistus clusii</i>	<i>Hornungia petraea</i>	<i>Persicaria maculosa</i>	<i>Wangenheimia lima</i>
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Hymenolobus procumbens</i>	<i>Polypogon viridis</i>	<i>Xeranthemum inapertum</i>
<i>Delphinium pubescens</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Ziziphora hispanica</i>

Fuente: MFE, Anthos y prospección de campo.

Figura 5.3-6. Cuadrículas UTM 10x10km (30TXL70 y 30TXL80) del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de cuadrículas UTM (Malla 10x10 Km. Península y Baleares) de las Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET).



5.3.2.5 Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (en adelante la Directiva de Hábitats) define los hábitats naturales de interés comunitario como áreas dentro del territorio europeo que:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural,
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, y/o
- Constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

La Directiva Hábitats define los hábitats naturales prioritarios como aquellos hábitats naturales de interés comunitario presentes en el territorio de la UE que están amenazados de desaparición, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la UE.

La Directiva de Hábitats establece la obligación de mantener o restaurar los tipos de hábitats de interés comunitario a un estado de conservación favorable. Adicionalmente, la legislación reciente incluye nuevas condiciones sobre

la protección de estos hábitats, que la autoridad competente puede imponer de acuerdo con la Ley de Restauración de la Naturaleza de la Unión Europea (NRL), Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la Restauración de la Naturaleza y que modifica el Reglamento (UE) 2022/869.

De acuerdo con los datos de localización de HICs del MITERD⁷¹, se distinguen los siguientes tipos de HICs en el ámbito de estudio, (ver Figura 5.3-7), resumidos en la Tabla 5.3-4:

Tabla 5.3-4: HICs identificados en el ámbito de estudio.

Código HIC	Nombre	Localización (ver Figura 5.3-7)	Descripción ⁷²
1310	Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados	Una pequeña tesela en el sur del ámbito de estudio	La comunidad vegetal se compone de especies anuales de pequeño porte que forman poblaciones de baja densidad, principalmente quenopodiáceas y gramíneas halonitrófilas, entre las que destaca <i>Salicornia patula</i> por su dominancia y apariencia.
1520*	Vegetación gipsícola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>) (*)	Mitad suroeste del ámbito de estudio	Vegetación de las estepas continentales halófilas y gipsófilas. Vegetación de los suelos yesíferos de la Península Ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del Mediterráneo occidental.
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	Pequeñas manchas localizadas en las márgenes del Río Ebro.	Se trata de las cascajeras fluviales (gujarrales) de cursos medios y bajos de los ríos, que tienen por su carácter mediterráneo, importantes fluctuaciones anuales de caudal (estiajes, avenidas, crecidas).
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>	Pequeñas manchas localizadas en las márgenes del Río Ebro.	Hábitat asociado a ríos mediterráneos de caudal permanente, con vegetación herbácea y cortinas ribereñas dominadas por <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i> . Incluye especies como <i>Lythrum junceum</i> , <i>Paspalum dilatatum</i> , <i>Paspalum distichum</i> , <i>Paspalum vaginatum</i> , <i>Polypogon viridis</i> , y <i>Polypogon xascendens</i> .
6420	Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas	Pequeñas manchas localizadas en las márgenes del Río Ebro.	Juncuales y comunidades de grandes hierbas de carácter mediterráneo asentadas sobre sustratos con hidromorfía temporal, con salinidad nula o escasa, pero que sufren sequía estival.
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Pequeñas manchas localizadas a lo largo del Río Ebro.	Bosques riparios que se desarrollan a lo largo de cursos de agua, dominados por álamos (<i>Populus alba</i>) y sauces (<i>Salix alba</i>). Incluyen especies como <i>Arum cylindraceum</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Glycyrrhiza glabra</i> , e <i>Iris foetidissima</i> . Estos bosques son esenciales para la estabilización de márgenes fluviales y la creación de corredores ecológicos.
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>).	Pequeñas manchas localizadas a lo largo del Río Ebro.	Tarayales ripícolas fluviales, dominados por especies de <i>Tamarix</i> como <i>Tamarix africana</i> var. <i>fluminensis</i> , <i>Tamarix dalmatica</i> , y <i>Tamarix gallica</i> . Estos matorrales ribereños son típicos de zonas fluviales mediterráneas y juegan un papel importante en la protección contra la erosión y la conservación de la biodiversidad riparia.

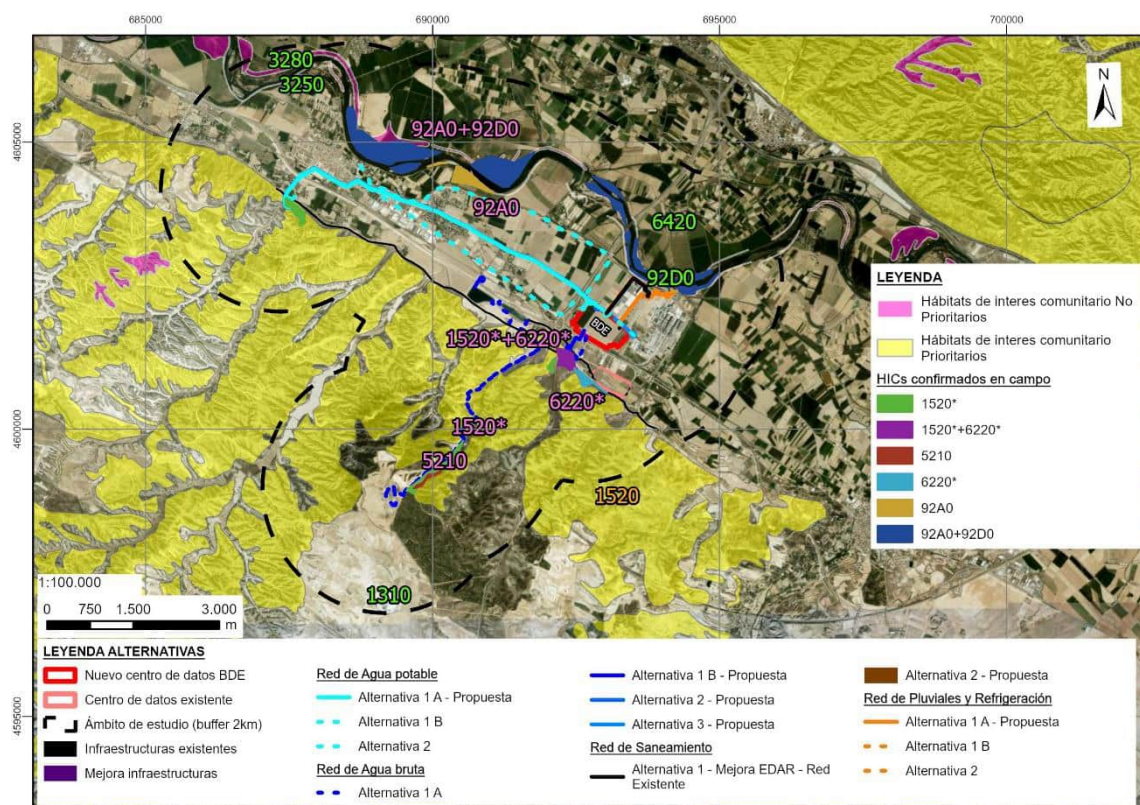
Fuente: AECOM a partir de la base de datos de las fichas del Gobierno de Aragón e HICs del BDN del MITERD.

*HIC prioritario

⁷¹ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (1997). Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/habitat.html> (último acceso: agosto de 2024).

⁷² Fichas del Servicio de Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Disponible en [Hábitats naturales de Interés Comunitario. Gobierno de Aragón \(aragon.es\)](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn-tip-hab-esp-espana-acceso-fichas.html) y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Fichas Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn-tip-hab-esp-espana-acceso-fichas.html> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.3-7: Localización de HICs en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de la base de datos de HICs del BDN del MITERD.



5.3.2.6 Prospección botánica

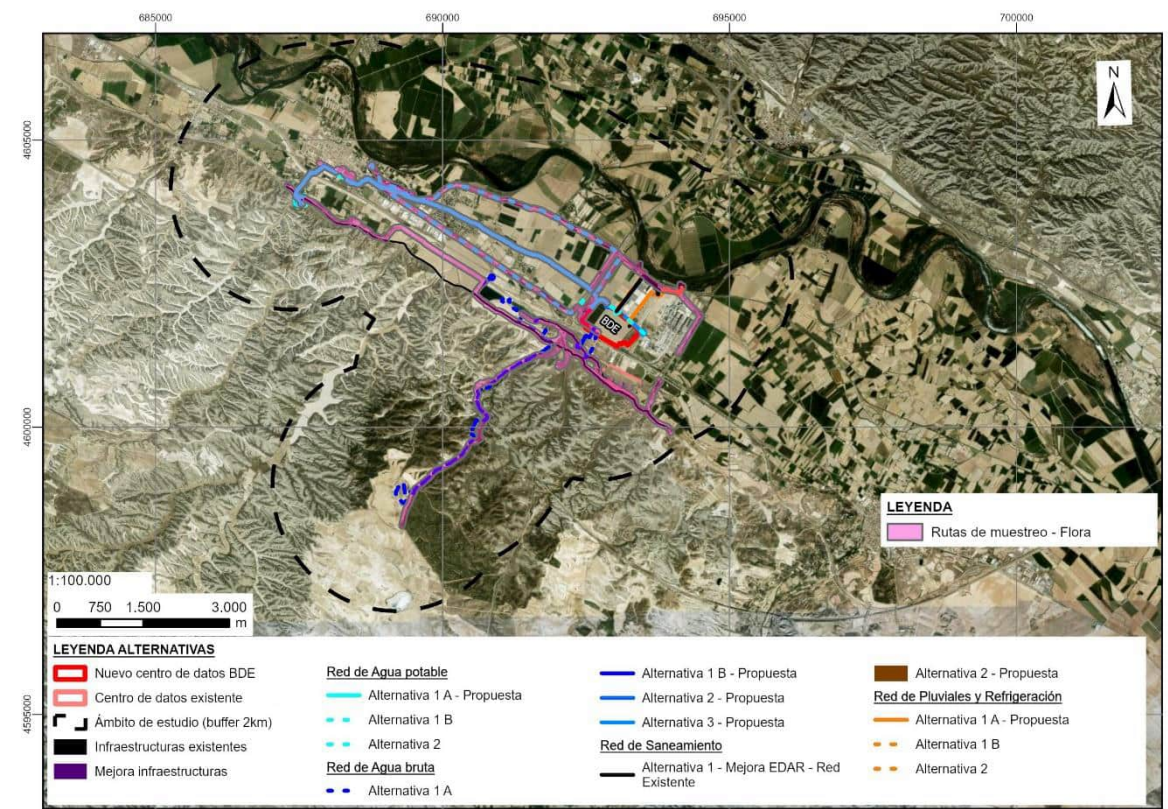
Para la elaboración del presente EsIA se ha realizado trabajo de campo específico para la caracterización de la flora presente en el ámbito de estudio. Los trabajos de campo se llevaron a cabo desde el 29 hasta el 31 de julio de 2024.

Las prospecciones de flora consistieron en la identificación de las especies de flora y hábitats presentes a lo largo de las rutas propuestas (ver *Figura 5.3-8*), dentro de un buffer de 100 m a ambos lados de las infraestructuras que conformarían cada alternativa del Proyecto (ver detalles sobre alternativas en el *Capítulo 4*).

La velocidad de los transectos para la identificación de las especies de flora presentes no superó los 2 km/h. Estas prospecciones se realizaron en la época de floración de la mayoría de las especies presentes, indicada por el INAGA (dentro del mes de julio).

A continuación, se muestran las áreas prospectadas y los recorridos realizados por los técnicos de campo durante los estudios de flora.

Figura 5.3-8: Recorrido realizado durante la campaña de campo de julio de 2024. Fuente: Elaboración propia (AECOM).



5.3.2.6.1 Presencia de especies de flora

Durante la campaña de campo se registraron las especies de flora listadas en la Tabla 5.3-5. Entre ellas, no se distingue ninguna especie incluida en el LAESRPE.

Tabla 5.3-5: Especies de flora detectadas en el ámbito de estudio. En **negrita**, las especies más abundantes. En **rojo**, las especies invasoras. Fuente: AECOM.

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Gladiolus italicus</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Helianthemus squamatum</i>	<i>Prunus armeniaca</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Prunus cerasifera</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Prunus dulcis</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Juniperus thurifera</i>	<i>Pulicaria arabica</i>
<i>Borago officinalis</i>	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Launea pumila</i>	<i>Rhamnus lycioides</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Lepidium subulatum</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Carduus tenuiflorus</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
<i>Daphne gnidium</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Diploaxis erucoides</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Sonchus tenerrimus</i>
<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Spartium junceum</i>
<i>Genista scorpius</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Tamarix gallica</i>
		<i>Thymus vulgaris</i>

Fuente: AECOM a partir de datos de prospección de campo.

El inventario de flora del ámbito de estudio revela un predominio de especies adaptadas a las condiciones climáticas del entorno, caracterizadas por ambientes áridos y semiáridos con escasez de agua, como el romero (*Salvia rosmarinus*), la retama (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus vulgaris*). En cuanto a sus medios y hábitats, muchas de estas plantas se encuentran en bosques, matorrales mediterráneos, campos cultivados y praderas. Por ejemplo, *Hordeum vulgare* y *Medicago sativa* son comunes en la agricultura y tienen un valor económico significativo. En contraste, *Phragmites australis* y *Salix alba* son típicas de zonas riparias y humedales, donde contribuyen a la protección del medio ambiente acuático.

Se identificó la presencia de sabina negra (*Juniperus phoenicea*) en las áreas de mayor elevación localizadas a lo largo del trazado propuesto para la alternativa de agua industrial procedente del CIA (ver Figura 5.3-9).

Es importante destacar la ausencia de especies de flora amenazada mencionadas en el Apartado 5.3.2.5, como la especie *Krascheninnikovia ceratoides*. En cuanto a las especies invasoras, durante la prospección de las áreas circundantes al Proyecto se identificó la presencia de *Arundo donax* o caña común (ver Figura 5.3-10), falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) y ailanto (*Ailanthus altissima*), todas reconocidas por su carácter invasor, lo que requiere una atención especial en la gestión de especies exóticas para proteger los ecosistemas nativos.

La caña común, es una especie del este de Asia, catalogada como invasora⁷³ y es considerada por la Unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) “como una de las 100 especies de animales o plantas más peligrosas por lo que se refiere a su capacidad de invasión y de alteración de los hábitats que coloniza”, encontrándose presente en la mayoría de las provincias de España⁷⁴.

La falsa acacia es una especie ampliamente utilizada en jardinería por su valor ornamental, también clasificada como invasora. En el Portal de Especies Exóticas de Aragón⁷⁵, esta especie está registrada como “Especie problemática para Aragón” y figura en la lista de plantas terrestres invasoras peligrosas de la región, con un nivel de peligrosidad “Alto” y una oportunidad de actuación “Media”. Sin embargo, no está incluida en el Catálogo de Especies Exóticas Invasoras (EEI).

Por otro lado, el ailanto está incluido tanto en el Catálogo Nacional de EEI⁷⁶ como en la lista de plantas terrestres invasoras peligrosas de la región de Aragón⁷⁷.

Figura 5.3-9. Sabina negra (*Juniperus phoenicea*) localizadas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.



⁷³ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras – Flora. Disponible en: [Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras - Flora \(miteco.gob.es\)](https://www.miteco.gob.es/) (último acceso: agosto de 2024).

⁷⁴ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2013). Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras – Arundo donax L. (ARUDON/EEI/FL010). Disponible en: [Microsoft Word - arundo_donax.doc \(miteco.gob.es\)](https://www.miteco.gob.es/) (último acceso: agosto de 2024).

⁷⁵ Gobierno de Aragón (2022). Portal de Especies Exóticas Invasoras de Aragón. Disponible en: <https://www.invasara.es/> (último acceso: agosto de 2024).

⁷⁶ Catálogo Nacional Español de Especies Exóticas Invasoras. Ailanto (*Ailanthus altissima*). Información disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/ailanthus_altissima_2013_tcm30-69804.pdf

⁷⁷ Flora terrestre invasora en Aragón. Información disponible en: https://www.aragon.es/documents/20127/674325/FLORA_TERRESTRE.pdf/83a7de4d-ec51-956b-6efc-fc6f8ede1797

Figura 5.3-10: Ejemplares de cañavera (*Arundo donax*) localizado a lo largo de la acequia de Fuentes de Ebro en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM



5.3.2.6.2 Presencia de Hábitats de Interés Comunitario

Tras identificar los HIC en el ámbito de estudio mediante la cartografía oficial, se realizó una visita de campo con el objetivo de comprobar y verificar su presencia y estado de conservación actuales. La campaña de campo se centró en la recopilación de datos clave sobre cada hábitat, que incluyó:

- Presencia/ausencia de taxones.
- Identificación de especies indicadoras.
- La documentación fotográfica del estado de los hábitats.

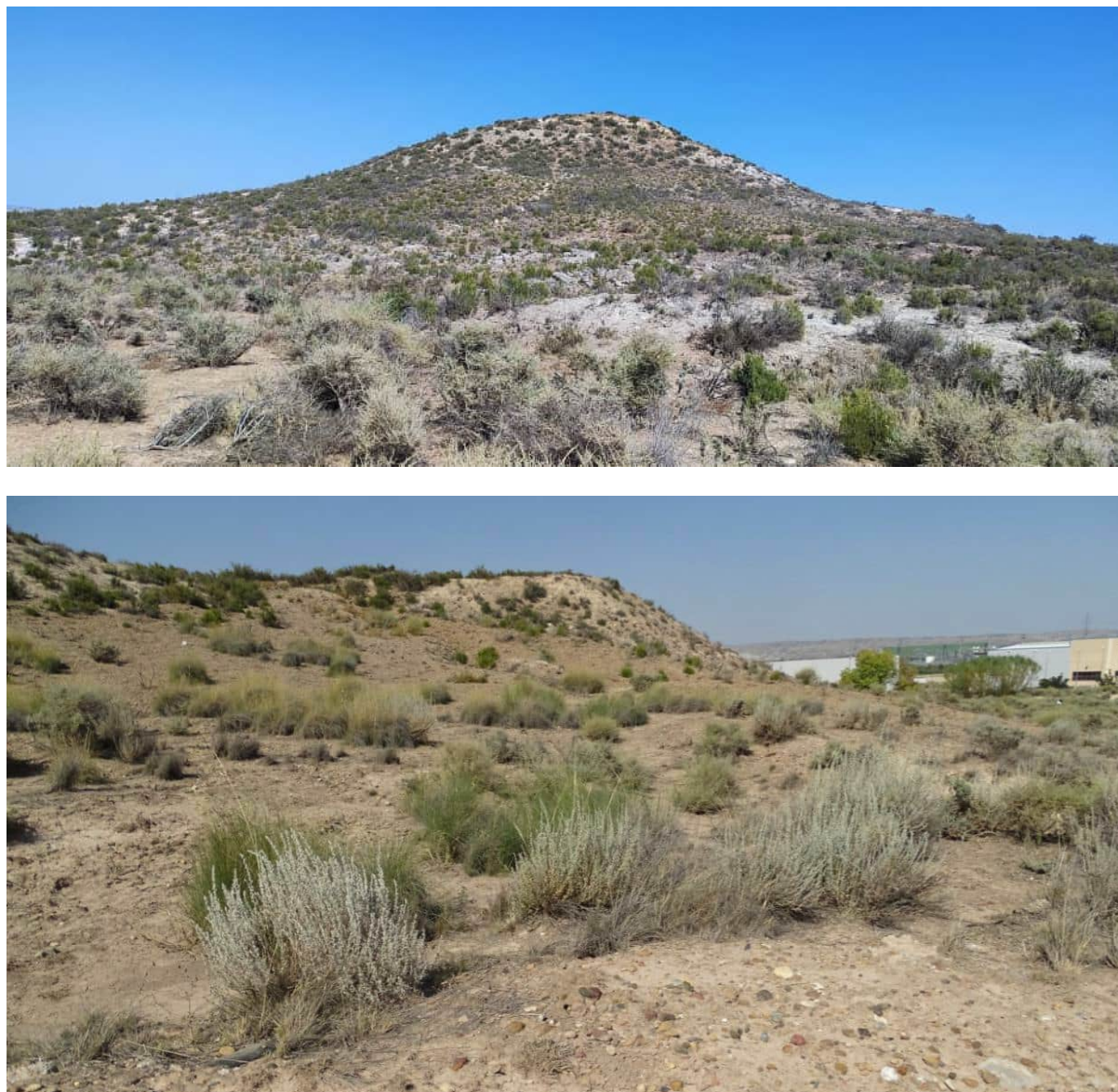
Durante esta visita, se confirmó la presencia del HICs prioritario 1520* Vegetación ibérica de yesos (*Gypsophiletalia*) (ver Figura 5.3-11), especialmente en la zona a lo largo del Canal Imperial de Aragón y en el área suroeste de la parcela destinada al centro de datos. Este hábitat se caracteriza por matorrales y tomillares ibéricos asociados a suelos de yeso. En el Valle del Ebro, el HIC 1520* se manifiesta principalmente a través de matorrales leñosos de porte medio o bajo, con una alta proporción de especies endémicas. Las especies vegetales más representativas incluyen diversos tomillos, romeros, así como *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum* y *Lepidium subulatum*.

A pesar de su presencia, el estado de conservación del HIC 1520* es en general desfavorable. Los fragmentos de este hábitat están severamente afectados por la expansión agrícola, la presencia de infraestructuras lineales como ferrocarriles y carreteras, así como por zonas urbanas e industriales circundantes. Esta fragmentación y presión antropogénica han deteriorado significativamente la calidad y extensión de estos hábitats. A su vez, se detectaron manchas amplias del HIC 6220, en ocasiones intercalado con el HIC 1520*, en las cercanías de la Alternativa 1A de la Red de agua bruta.

En cuanto a la vegetación ribereña asociada al Río Ebro en el ámbito de estudio, se encuentran especies como el fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), los tarays (*Tamarix spp.*) y el olmo común (*Ulmus minor*). Esta asociación se puede considerar como los HIC 92A0 y 92D0, asociados a las orillas del Río Ebro, si bien se detectaron manchas fragmentadas de dichos HICs. En zonas localizadas en las cercanías del Polígono El Espartal esta vegetación ha sido desplazada por especies invasoras, especialmente por *Arundo donax*. No obstante, tanto el HIC 92A0 como el HIC 92D0 tendrían potencial para su recuperación en esta área, en caso de eliminación de las especies invasoras.

El resto del ámbito de estudio se compone en su mayoría de hábitats agrícolas de secano, zonas industriales, tejido urbano discontinuo, pastizales (eriales) y redes de transporte, como aeródromos y carreteras. Estos hábitats presentan un mosaico de usos del suelo que refleja una alta presión antropogénica y una notable transformación del paisaje original.

Figura 5.3-11. HIC prioritario 1520* presente en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.



5.3.3 Fauna

Se ha realizado un estudio de la fauna presente en el ámbito del Proyecto, considerando el análisis de los hábitats, las especies potencialmente presentes según las fuentes de datos disponibles, y las áreas de especial interés para la fauna.

Este estudio se ha basado tanto en la consulta de la bibliografía existente, como en el trabajo de campo, llevado a cabo del 29 al 31 de julio de 2024.

5.3.3.1 Biotopos

La fauna está ligada a ciertos hábitats, donde encuentran refugio, alimento y áreas de cría. Los diferentes tipos de hábitats en el ámbito del proyecto son:

- **Cultivos de secano:** Los campos de cultivo de secano albergan una diversidad de especies adaptadas a las condiciones agrícolas. Entre las aves más comunes que se pueden encontrar están la alondra común (*Alauda arvensis*), el sisón común (*Tetrax tetrax*) y la calandria (*Melanocorypha calandra*). En cuanto a los mamíferos, es frecuente encontrar especies como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y el erizo común

(*Erinaceus europaeus*). También pueden estar presentes reptiles como la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*).

- **Terrenos sin cultivar o en baldío:** Estos terrenos, dominados por vegetación ruderal y matorral bajo, ofrecen refugio y alimento a diversas especies de fauna. Las aves son frecuentes en estos biotopos, entre ellas se pueden encontrar especies como la curruca rabilarga (*Sylvia undata*) y el escribano soteño (*Emberiza cirlus*). Los mamíferos comunes en estas áreas incluyen el zorro (*Vulpes vulpes*) y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*).
- **Zonas urbanizadas e industriales:** Aunque estas áreas están altamente modificadas por la actividad humana, algunas especies de fauna han logrado adaptarse a estos entornos. Es común observar aves como el gorrión común (*Passer domesticus*) y la paloma bravía (*Columba livia*) en estas áreas.
- **Biotopos fluviales:** La presencia del Río Ebro crea un ecosistema fluvial rico y diverso. Este entorno acuático es el hábitat de varias especies de peces de agua dulce, como el barbo (*Barbus graellsii*), la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), el gobio (*Gobio lozanoi*), el piscardo (*Phoxinus phoxinus*) y el bagre (*Squalius laietanus*)⁷⁸. Además, el río es un recurso crucial para diversas especies de anfibios, como el sapo común (*Bufo bufo*) y la rana común (*Pelophylax perezi*). Entre los mamíferos acuáticos, destaca la nutria (*Lutra lutra*), que encuentra en el río un hábitat ideal para su alimentación y reproducción. La vegetación ribereña, compuesta por bosques de galería, juega un papel fundamental en la estabilidad ecológica de la zona. Estos bosques albergan especies vegetales como el fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), los tarays (*Tamarix* spp.) y el olmo común (*Ulmus minor*). Estos elementos vegetales no solo proporcionan refugio y alimento a diversas especies de fauna, sino que también contribuyen a la biodiversidad y al equilibrio ecológico del ecosistema fluvial.

5.3.3.2 Catálogo faunístico

Se han inventariado las especies que potencialmente pueden ser localizadas en el ámbito de estudio o en áreas cercanas, estableciendo sus necesidades de protección en función de la legislación aplicable. Para ello se ha utilizado las Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET), el cual tiene como objetivo satisfacer las necesidades y requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo u Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad⁷⁹.

El IEET proporciona datos sobre la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. La información cartográfica del citado inventario se facilita en función de malla de tamaño 10x10 km, de la cual el ámbito de estudio se incluye dentro de las cuadrículas **30TXM80, 30TXM90, 30TXL89 y 30TXL99** (ver Figura 5.3-6 en *Apartado 5.3.2.3*), si bien estas cuadrículas abarcan en conjunto una extensión territorial mayor que el ámbito de estudio, no disponiéndose de información a más resolución de la localización de los taxones.

Es posible que en la actualidad la distribución de los taxones faunísticos haya variado o incluso se haya eliminado de las cuadrículas UTM analizadas. Como resultado, algunos de los taxones listados podrían no estar presentes en el ámbito de estudio y/o en el área del Proyecto. No obstante, para los fines de evaluación de impactos en este Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se asume el escenario más conservador, considerando que todos estos taxones podrían estar presentes en el ámbito de estudio.

Las especies de las clases *Amphibia* (anfibios), *Reptilia* (reptiles), *Insecta* (invertebrados), *Actinopterygii* (peces) y *Mammalia* (mamíferos) del IEET identificadas en las cuadrículas UTM 10x10: 30TXM80, 30TXM90, 30TXL89 y 30TXL99 se listan, junto a su catalogación, en la Tabla 5.3-6. Las especies de la clase *Aves* (aves) del IEET presentes en las mismas cuadrículas se listan junto a su catalogación separadamente en la Tabla 5.3-7 ya que su régimen de catalogación depende de la Directiva Aves, independiente del resto de clases, cuya catalogación emana de la Directiva Hábitat.

Además, se ha realizado una prospección de campo para recopilar datos de biodiversidad en las proximidades del área del Proyecto (ver *Apartado 5.3.3.4* para más detalles sobre la prospección de campo) en la que se han identificado taxones de fauna también incluidos en la Tabla 5.3-6 y Tabla 5.3-7. Estos datos aportan información adicional a la recopilada de IEET, aunque se centra en puntos prospectados en torno al área del Proyecto, quedando partes del ámbito de estudio sin visitar.

⁷⁸ CHE. Programa de seguimiento para determinar el estado de aguas continentales y el control adicional de zonas protegidas en la Demarcación Hidrográfica de Ebro (2020 -2022).

⁷⁹ Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. BOE nº 112, de 11 de mayo de 2011. Consultado en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/04/20/556>

El grado de protección que se otorga legalmente a cada especie de fauna inventariada se ha determinado según las categorías de amenaza de las siguientes fuentes:

- **LESRPE y LAESRPE**, correspondientes a listados de especies con regímenes de protección especiales a nivel nacional y Aragonés, respectivamente (ver más detalles sobre estos listados en el *Apartado 5.3.2.4*);
- **Directiva Aves:** Categorías Directiva **2009/147/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres⁸⁰. Los anexos presentes son los siguientes:
 - Anexo I.- Especies 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.
 - Anexo II.- Las especies podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Los estados miembros velarán porque la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución. Las contempladas en la parte A podrán cazarse dentro de la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la presente Directiva. Por su parte las incluidas en la parte B podrán cazarse solamente en los Estados miembros respecto a los que se les menciona.
 - Anexo III.- Las especies contempladas en la parte A, las actividades contempladas en el apartado 1 no estarán prohibidas, siempre que se hubiere matado o capturado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente de otro modo.
 - Anexo IV.- Las especies enumeradas en la letra a del presente anexo no podrán capturarse o dar muerte dando uso a cualquier medio, instalación o método de captura o muerte masiva o no selectiva o que pudiera causar la desaparición local de una especie. Las incluidas en la letra b, no podrán ser perseguidas con medios de transporte.
 - Anexo V.- Se prestará especial atención a las investigaciones y a los trabajos sobre los temas enumerados en este anexo.
- **Directiva Hábitats:** Directiva **92/43/CEE**, relativa a la conservación de los hábitats naturales de la fauna y flora silvestres, crea en 1992 la Red Natura 2000. La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves. Los anexos presentes son los siguientes:
 - Anexo I.- Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
 - Anexo II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
 - Anexo III.- Criterios de selección de los lugares que pueden clasificarse como lugares de importancia comunitaria y designarse zonas especiales de conservación.
 - Anexo IV.- Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
 - Anexo V.- Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
 - Anexo VI.- Métodos y medios de captura y sacrificio y modos de transporte prohibidos.
- **Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)**⁸¹: Se considera un indicador crítico de la salud de la biodiversidad del mundo. Provee información acerca de distribución, tamaño poblacional, hábitat y ecología, uso y/o tráfico, amenazas, y acciones de conservación que ayudarán a brindar información para decisiones de conservación necesarias de las especies listadas. La lista Roja de la UICN incluye las siguientes categorías:
 - **EXTINTO (EX)** – Cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.

⁸⁰ Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. DOUE nº 20, de 26 de enero de 2010. Consultado en: <https://www.boe.es/doue/2010/020/L00007-00025.pdf>.

⁸¹ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2024-1. ISSN 2307-8235. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org> (último acceso: agosto de 2024).

- EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW) - Cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- EN PELIGRO CRÍTICO (CR) - Cuando cumple los criterios para considerarse que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
- EN PELIGRO (EN) - Cuando cumple los criterios para considerarse que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- VULNERABLE (VU) - Cuando cumple para considerarse que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- CASI AMENAZADO (NT) - Cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
- PREOCUPACION MENOR (LC) - Cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- DATOS INSUFICIENTES (DD) - Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- NO EVALUADO (NE) - Cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios. Las especies NE no están publicadas en la Lista Roja de la UICN.

De los 87 taxones listados en la Tabla 5.3-6, 41 (47%) están incluidos en el LAESRPE bien directamente o bien a través de su inclusión en el LESRPE. De ellos, 7, el sapo partero común (*Alytes obstetricans*), el tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*), el tritón marmolado (*Triturus marmoratus*), el galápago europeo (*Emys orbicularis*), cangrejo de río (*Potomida littoralis*), mejillón de río (*Unio mancus*) y el turón (*Mustela putorius*) forman parte del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón al estar catalogadas como “Vulnerable”, y el mejillón de río de orejas grandes (*Margaritifera auricularia*) catalogado como “En Peligro de Extinción”. Tres taxones, el tritón marmolado, la carpa (*Cyprinus carpio*) y la rata de agua (*Arvicola sapidus*), del total inventariado en la Tabla 5.3-6, están catalogados como VU por la Lista Roja de la UICN, mientras que el mejillón de río de orejas grandes está catalogado como CR. El resto de los taxones están catalogados como LC o NT o no figuran en la lista.

De los 122 taxones de aves listados en la Tabla 5.3-7, 94 (82%) están incluidos en el LAESRPE bien directamente o bien a través de su inclusión en el LESRPE. De ellos, 17 taxones forman parte del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, con 6 taxones catalogados como “Vulnerable” y 3 taxones catalogados como “En Peligro de Extinción” (ver Tabla 5.3-7 para lista de taxones catalogados como VU y EN). Tres taxones, el críalo europeo (*Clamator glandarius*), la alondra de Dupont o ricotí (*Chersophilus duponti*) y la tórtola europea (*Streptopelia turtur*), del total inventariado en la Tabla 5.3-7, están catalogados como VU por la Lista Roja de la UICN, mientras que el alimoche común (*Neophron percnopterus*) está catalogado como EN. El resto de los taxones están clasificados como LC o NT o no figuran en la lista (NE).

Tabla 5.3-6. Especies de las clases *Amphibia* (anfibios), *Reptilia* (reptiles), *Insecta* (invertebrados), *Actinopterygii* (peces) y *Mammalia* (mamíferos) del IEET identificadas en las cuadrículas UTM 10x10: 30TXM80, 30TXM90, 30TXL89 y 30TXL99.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
ANFIBIOS					
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	LC	II / IV	LESRPE	VU
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	--	IV	LESRPE	--
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antonio	LC	II / IV	LESRPE	--
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	LC	--	LESRPE	VU
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	NT	IV	LESRPE	--
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado	LC	--	LESRPE	--
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	--	V	--	--
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón marmolado	VU	IV	LESRPE	VU
REPTILES					
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	--	--	LESRPE	--
<i>Anguis fragilis</i>	Lución o eslizón sin patas	--	--	LESRPE	--
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega ibérica	LC	--	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LC	--	LESRPE	--
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	NT	II / IV	VU	VU
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	LC	--	LESRPE	--
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LC	--	--	LAESRPE
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	NT	II	LESRPE	--
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LC	--	LESRPE	--
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	LC	IV	LESRPE	--
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	--	IV	LESRPE	--
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	--	--	LESRPE	--
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LC	--	LESRPE	--
<i>Zamenis scalaris</i>	Culebra de escalera	LC	--	LESRPE	--
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LC	--	LESRPE	--
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	NT	--	LESRPE	--
<i>Trachemys scripta scripta</i>	Tortuga de orejas amarillas	LC	--	--	--
INVERTEBRADOS					
<i>Agabus ramblae</i>	--	--	--	--	LAESRPE
<i>Anacaena limbata</i>	Escarabajo acuático	--	--	--	--
<i>Artimelia latreillei</i>	--	--	--	--	LAESRPE
<i>Berosus hispanicus</i>	--	--	--	--	--
<i>Deronectes fairmairei</i>	--	--	--	--	--
<i>Dryops gracilis</i>	--	--	--	--	--
<i>Enochrus bicolor</i>	--	--	--	--	--
<i>Enochrus politus</i>	--	--	--	--	--
<i>Enochrus salomonis</i>	--	--	--	--	--
<i>Gyrinus caspius</i>	--	--	--	--	--
<i>Gyrinus urinator</i>	--	--	--	--	--
<i>Haliphus lineatocollis</i>	--	--	--	--	--
<i>Helochares lividus</i>	--	--	--	--	--
<i>Hydroglyphus geminus</i>	--	--	--	--	--
<i>Hydroporus discretus</i>	--	--	--	--	--
<i>Hydroporus limbatus</i>	--	--	--	--	--
<i>Laccobius moraguesi</i>	--	--	--	--	--
<i>Laccobius neapolitanus</i>	--	--	--	--	--
<i>Laccophilus minutus</i>	--	--	--	--	--
<i>Margaritifera auricularia</i>	Mejillón de río de orejas grandes	CR	IV	EN	EN
<i>Nebrioporus baeticus</i>	--	--	--	--	--
<i>Ochthebius caesaraugustae</i>	--	--	--	--	--
<i>Ochthebius grandipennis</i>	--	--	--	--	--
<i>Ochthebius jaime</i>	--	--	--	--	--
<i>Ochthebius subpictus</i>	--	--	--	--	--
<i>Paracymus aeneus</i>	--	--	--	--	--
<i>Potomida littoralis</i>	Cangrejo de río	--	--	--	VU
<i>Saga pedo</i>	--	LC	IV	LESRPE	LAESRPE
<i>Unio mancus</i>	Mejillón de río	--	--	VU	VU
PECES					
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo del Ebro	NT	--	--	--
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio	NA	--	--	--
<i>Parachanna ostoma miegii</i>	Madrilla	NT	--	--	--
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	VU	--	--	--
<i>Squalius laietanus</i>	Bagre	VU	--	--	--
MAMÍFEROS					
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	LC	--	--	--
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	VU	--	--	LAESRPE
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo	--	II	--	--
<i>Crocifera russula</i>	Musaraña común	LC	III	--	LAESRPE
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LC	III	--	LAESRPE
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	LC	IV	LESRPE	--
<i>Genetta genetta</i>	Jineta	--	V	--	LAESRPE
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	LC	--	--	--
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	LC	--	--	--
<i>Martes foina</i>	Garduña	LC	--	--	LAESRPE
<i>Meles meles</i>	Tejón	LC	--	--	LAESRPE

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo de Cabrera	LC	--	VU	--
<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	LC	--	--	--
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	LC	--	--	--
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	LC	--	--	--
<i>Mustela putorius</i>	Turón	--	V	--	VU
<i>Neomys anomalus</i>	Musgao patiblanco	LC	--	--	LAESRPE
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	NT	--	--	--
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	--	--	--	--
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	LC	--	--	--
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	LC	--	--	--
<i>Suncus etruscus</i>	Musaraña	--	--	--	LAESRPE
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC	--	--	--
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	LC	--	--	--

Tabla 5.3-7. Especies de aves presentes en cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: Cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LC	I	LESRPE	--
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LC	I	LESRPE	--
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LC	--	LESRPE	--
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LC	--	LESRPE	--
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LC	II	--	LAESRPE
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LC	I	LESRPE	--
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	NT	II	--	--
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	LC	II	--	--
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	LC	II	--	--
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LC	I	LESRPE	--
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	NT	--	LESRPE	--
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LC	I	LESRPE	--
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LC	--	LESRPE	--
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla cangrejera	LC	I	VU	VU
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LC	--	LESRPE	--
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LC	I	LESRPE	--
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LC	--	LESRPE	--
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	LC	I	LESRPE	--
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LC	--	LESRPE	--
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LC	I	LESRPE	--
<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	Terrera marismeña	--	--	LESRPE	--
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	--	--	--	--
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	--	--	--	--
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LC	I	LESRPE	--
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	LC	--	LESRPE	--
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra de Dupont	VU	I	EN	EN
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LC	I	LESRPE	--
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	LC	I	LESRPE	--
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	LC	I	VU	VU
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LC	--	LESRPE	--
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	VU	--	LESRPE	--
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	LC	II	--	--
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	--	--	--	--
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	LC	II	--	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	LC	II / III	--	--
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	LC	--	--	LAESRPE
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	LC	II	--	--
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	LC	II	--	--
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	NT	II	--	--
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LC	--	LESRPE	--
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	LESRPE	--
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	LC	I	EN	--
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	LC	I	LESRPE	--
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LC	--	LESRPE	--
<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano soteño	LC	--	LESRPE	--
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	LC	--	LESRPE	EN
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LC	I	LESRPE	--
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	--	LESRPE	--
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	LC	I	LESRPE	--
<i>Fulica atra</i>	Focha común	NT	II / III	--	--
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LC	I	LESRPE	--
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LC	I	LESRPE	--
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	LC	II	--	--
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LC	I	LESRPE	--
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila perdicera	LC	I	VU	--
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LC	I	LESRPE	--
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LC	I	LESRPE	--
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	LC	--	LESRPE	--
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	LC	I	LESRPE	--
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	LC	--	LESRPE	--
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	LC	--	--	--
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	NT	--	LESRPE	--
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LC	--	LESRPE	--
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LC	I	LESRPE	--
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LC	I	LESRPE	--
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LC	--	LESRPE	--
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	LC	--	LESRPE	--
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LC	--	LESRPE	--
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	--	--	--	--
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	LC	I	LESRPE	--
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LC	--	LESRPE	--
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LC	I	LESRPE	--
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LC	--	LESRPE	--
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LC	--	LESRPE	--
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	--	--	--	--
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion común	LC	--	--	--
<i>Passer montanus</i>	Gorrion molinero	LC	--	--	--
<i>Petronia petronia</i>	Gorrion chillón	LC	--	LESRPE	--
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LC	--	LESRPE	--
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común/ibérico	--	--	--	--
<i>Pica pica</i>	Urraca	LC	II	--	--
<i>Picus sharpei</i>	Pito ibérico	LC	--	LESRPE	--
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	LC	--	LESRPE	--
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	LC	I	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	LC	I	VU	VU
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Golondrina dáurica	LC	--	LESRPE	--
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	LC	II	--	--
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	LC	--	LESRPE	--
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	LC	--	LESRPE	--
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LC	--	--	--
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LC	--	--	LAESRPE
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	II	--	--
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	VU	II	--	--
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	--	--	--
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LC	--	LESRPE	--
<i>Curruca iberiae</i>	Curruca carrasqueña	LC	--	LESRPE	--
<i>Curruca conspicillata</i>	Curruca tomillera	--	--	LESRPE	--
<i>Curruca hortensis</i>	Curruca mirlona	LC	--	LESRPE	--
<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	LESRPE	--
<i>Curruca undata</i>	Curruca rabilarga	--	I	LESRPE	--
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	LC	--	LESRPE	--
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	NT	I	EN	EN
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LC	I	LESRPE	--
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	II	--	--
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	LC	II	--	--
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LC	--	LESRPE	--
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LC	--	LESRPE	--

5.3.3.3 Áreas de interés faunístico

5.3.3.3.1 Planes de Recuperación y Conservación de Especies Amenazadas

La comunidad autónoma de Aragón cuenta con varios planes de recuperación, conservación y protección de fauna amenazada⁸². De entre los planes de acción aprobados, tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto quedan incluidos dentro del ámbito de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el Plan de Conservación de su Hábitat⁸³, también dentro del Plan de recuperación de la *Margaritifera Auricularia*⁸⁴ a lo largo del Río Ebro y el Canal Imperial de Aragón y dentro del Plan de protección de la *Krascheninnikovia ceratoides*⁸⁵ (ver Figura 5.3-12).

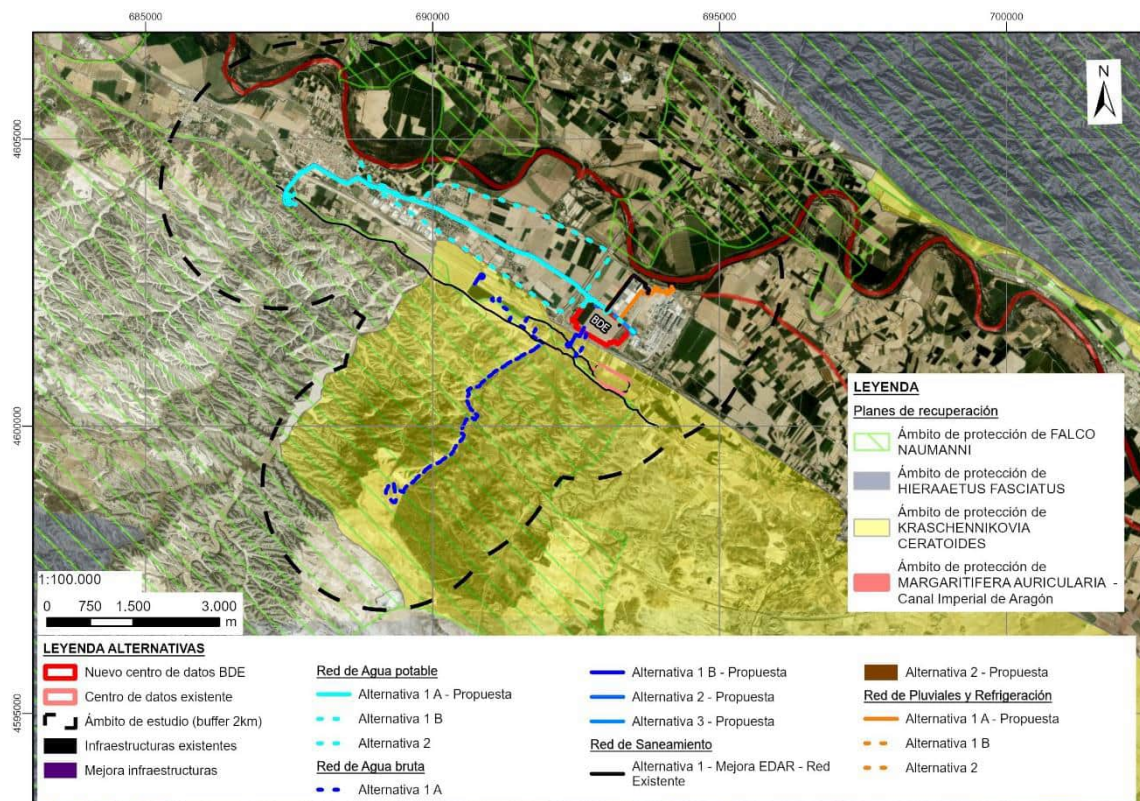
⁸² Gobierno de Aragón (2024). Planes de acción sobre especies de fauna amenazada. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/planes-de-accion-sobre-especies-de-fauna-amenazada> (último acceso: agosto de 2024).

⁸³ Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

⁸⁴ Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación (BOA nº 120, del 7 de octubre de 2005).

⁸⁵ Decreto 93/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.)

Figura 5.3-12. Delimitación de los planes de recuperación y conservación de especies amenazadas del Gobierno de Aragón respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.

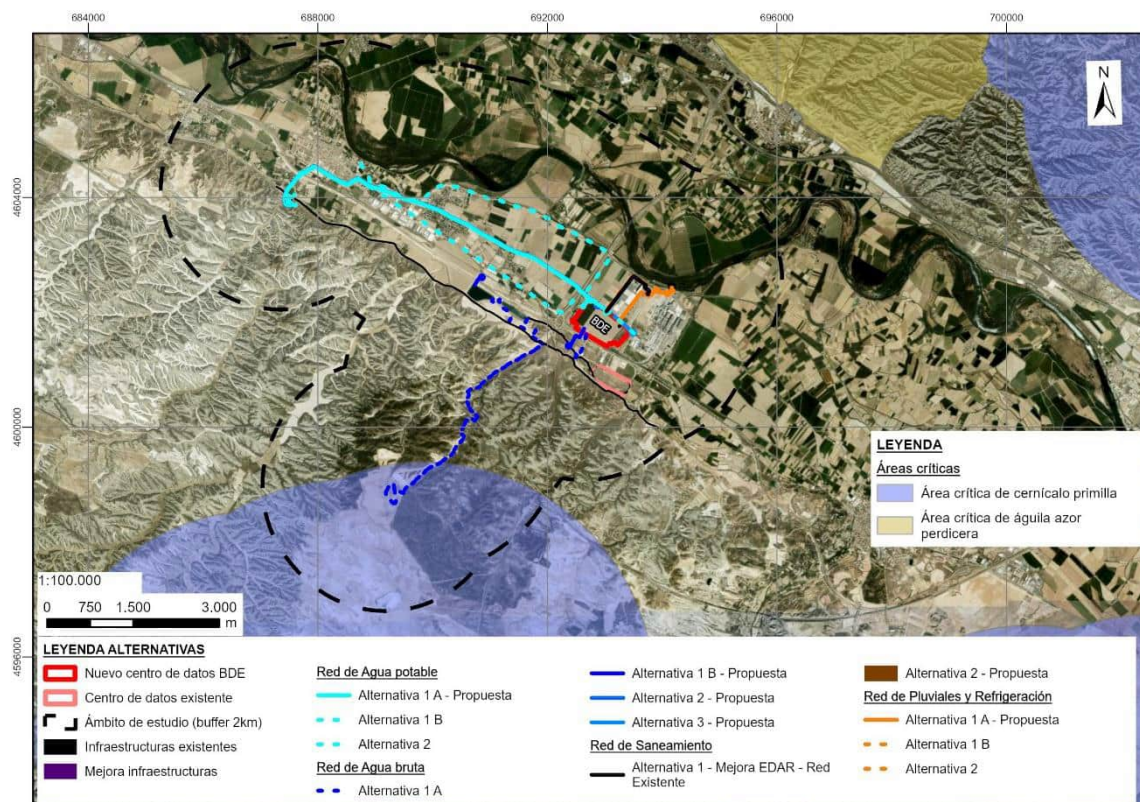


5.3.3.3.2 Áreas críticas de especies protegidas

Dentro de los planes de acción sobre especies de fauna amenazada de la Comunidad de Aragón se establecen la Áreas Críticas, correspondientes a aquellos territorios que se consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie (nidificación, los dormideros postnupciales y sus zonas de influencia).

Se identifica que parte del ámbito de estudio está dentro del Área Crítica designada en el Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla en Aragón, de acuerdo a los datos geográficos representados en la *Figura 5.3-13*.

Figura 5.3-13. Delimitación de las áreas críticas de especies amenazadas del Gobierno de Aragón respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.



5.3.3.3 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) y Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA)

Las conocidas como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (*Important Bird Area*, IBA, por las siglas en inglés), son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife Internacional. Si bien carecen de figura de protección legal, a nivel internacional es una herramienta reconocida para la conservación de las aves, ya que identifica aquellas áreas donde es preciso realizar acciones efectivas.

A menudo, las IBAs se superponen en la mayoría de las ocasiones con las Áreas Clave para la Biodiversidad (*Key Biodiversity Areas*, por sus siglas en inglés). Las KBAs se definen como sitios que contribuyen significativamente a la persistencia global de la biodiversidad y se desarrolla por una alianza de organizaciones a nivel mundial entre las que se encuentran la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y BirdLife International, y SEO/BirdLife como representante y socio español.

De acuerdo a los datos geográficos de IBAs⁸⁶ del BDN Banco de Datos de la Naturaleza [BDN]⁸⁷ del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB)⁸⁸, se han identificado dentro del ámbito de estudio la IBA de *Belchite – Mediana* y la IBA-KBA *Galachos y Riberas del Río Ebro* (ver Figura 5.3-14).

Según el inventario digital de IBAs de SEO BirdLife⁸⁹, la IBA de *Belchite – Mediana* se trata de una de las áreas esteparias mejor conservadas en el Valle del Ebro, localizada muy próxima a la ciudad de Zaragoza. En ella dominan los cultivos de secano extensivo de cereal, alternando con eriales y zonas de matorral xerofítico. En la zona más occidental aparecen pinares de pino carrasco, coincidiendo con áreas más elevadas. Las especies de

⁸⁶ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2011). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/ibas.html> (último acceso: agosto de 2024).

⁸⁷ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Banco de Datos de la Naturaleza. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible.html> (último acceso: agosto de 2024).

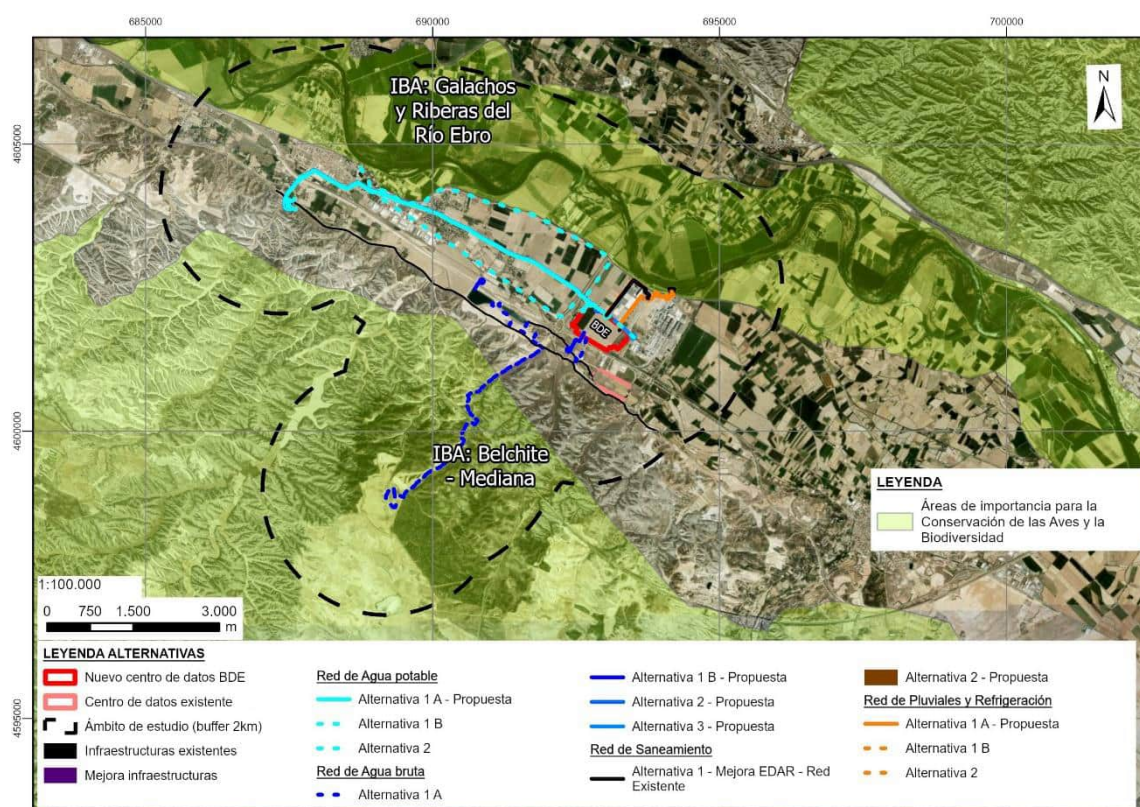
⁸⁸ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv.html> (último acceso: agosto de 2024).

⁸⁹ SEO BirdLife (s.f.). Cartografía iba. Disponible en: <https://seo.org/cartografia-iba/> (último acceso: agosto de 2024).

aves identificadas que han motivado la designación de esta IBA incluyen al sisón común (*Tetrax tetrax*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*). Especies catalogadas como VU (ganga ibérica y ortega) y EN (sisón común y alondra ricotí), de acuerdo al LAESRPE.

La IBA-KBA *Galachos y Riberas del Río Ebro* abarca aproximadamente 25 km del curso del río Ebro aguas abajo de Zaragoza. Esta área alberga los mayores sotos fluviales del Ebro, como los sotos del Francés, de la Alfranca y de Águilar, aunque algunos de ellos presentan un grado considerable de degradación. Los meandros abandonados (galachos) fuera del cauce principal conservan charcas con extensas áreas de vegetación palustre, destacando los carrizales de la Alfranca y de Alfajarín. Las especies de aves identificadas en esta IBA que han motivado su designación incluyen la garceta común (*Egretta garzetta*), la garza imperial (*Ardea purpurea*) y el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*).

Figura 5.3-14: Delimitación de las IBAs respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos de IBAs del BDN del MITERD.



5.3.3.3.4 Áreas Importantes para la Conservación de la Ictiofauna de Aragón

De acuerdo a la Publicación del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón *Distribución y estado de conservación de la ictiofauna aragonesa*, las Áreas Importantes para la Conservación de la Ictiofauna de Aragón (AICIA) se corresponden con “tramos fluviales en lo que se encuentran las especies piscícolas más sensibles, las autóctonas y también las más raras y dignas de ser conservadas”⁹⁰.

Dentro de dicha publicación se identifican las AICIA consideradas fundamentales para la conservación de la ictiofauna en Aragón. Si bien a fecha de preparación de este EsIA no existen dentro del ámbito de estudio del proyecto instrumentos normativos que sustenten la conservación de estas áreas bajo la designación de AICIA, su identificación aporta información sobre la sensibilidad del medio receptor fluvial catalogado como AICIA.

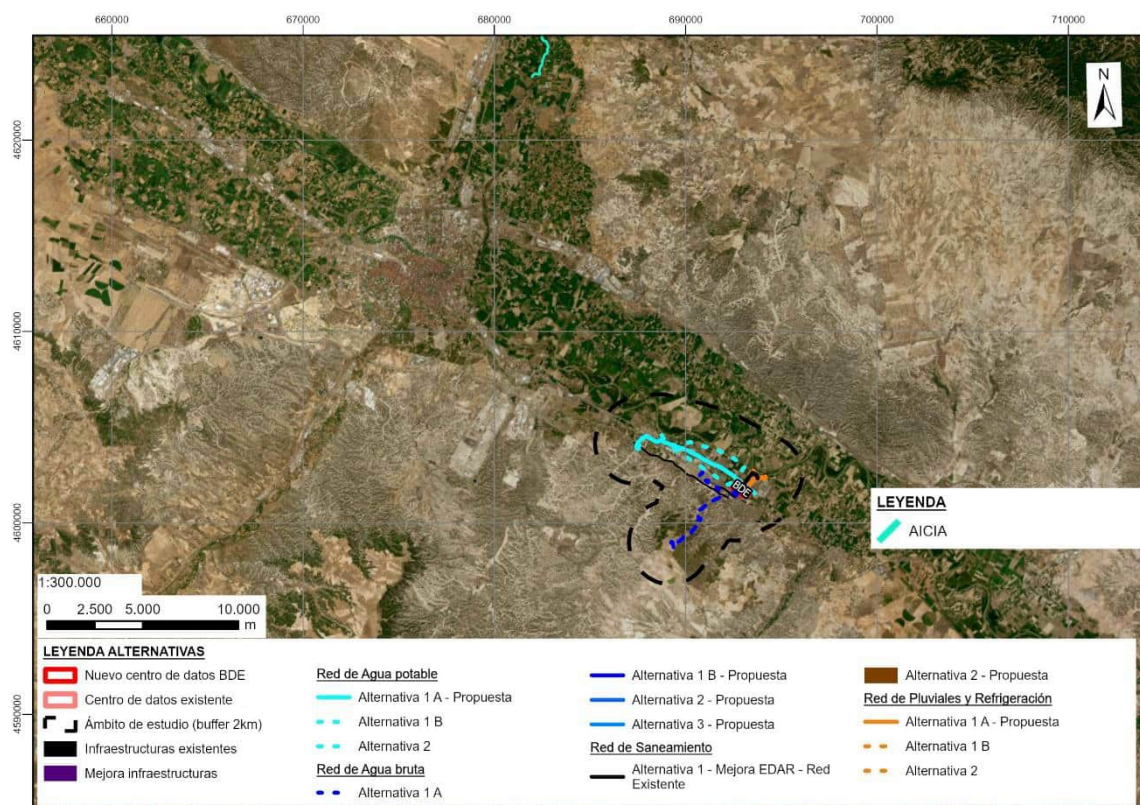
Dicha sensibilidad se asocia al objetivo de la designación de la AICIA, consistente en “que todas las especies presentes en Aragón con un grado de amenaza reconocido (o bien por la normativa europea, nacional o autonómica bajo alguna catalogación o bajo una categoría de amenaza establecida por la UICN, así como por la

⁹⁰ López Flores, R., en Abad Ibáñez, C., y Ginés Llorens, E., (2021). Distribución y estado de conservación de la ictiofauna aragonesa. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/documents/20127/3006352/Distribuci%C3%B3n+y+estado+de+conservaci%C3%B3n+de+la+ictiofauna+aragonesa.+Consejo+de+Protecci%C3%B3n+de+la+Naturaleza.+2020.pdf/48f316c3-3f74-2bc6-cd06-168026984927?t=1615358594365> (último acceso: agosto de 2024).

rareza de la especie en el territorio aragonés), tengan identificadas algunas de las mejores áreas fluviales donde dichas especies todavía se encuentran en un buen estado de conservación". Por lo tanto, una afección a una AICIA implica un potencial efecto significativo adverso a especies y/o espacios que gozan de protección bajo instrumentos administrativos.

De acuerdo al Mapa de AICIA de la publicación *Distribución y estado de conservación de la ictiofauna aragonesa*, reproducido en la Figura 5.3-15, tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto, no se encuentran tramos fluviales designados como AICIA.

Figura 5.3-15. AICIA en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de AICIA de ICE Aragón.



5.3.3.4 Prospección faunística

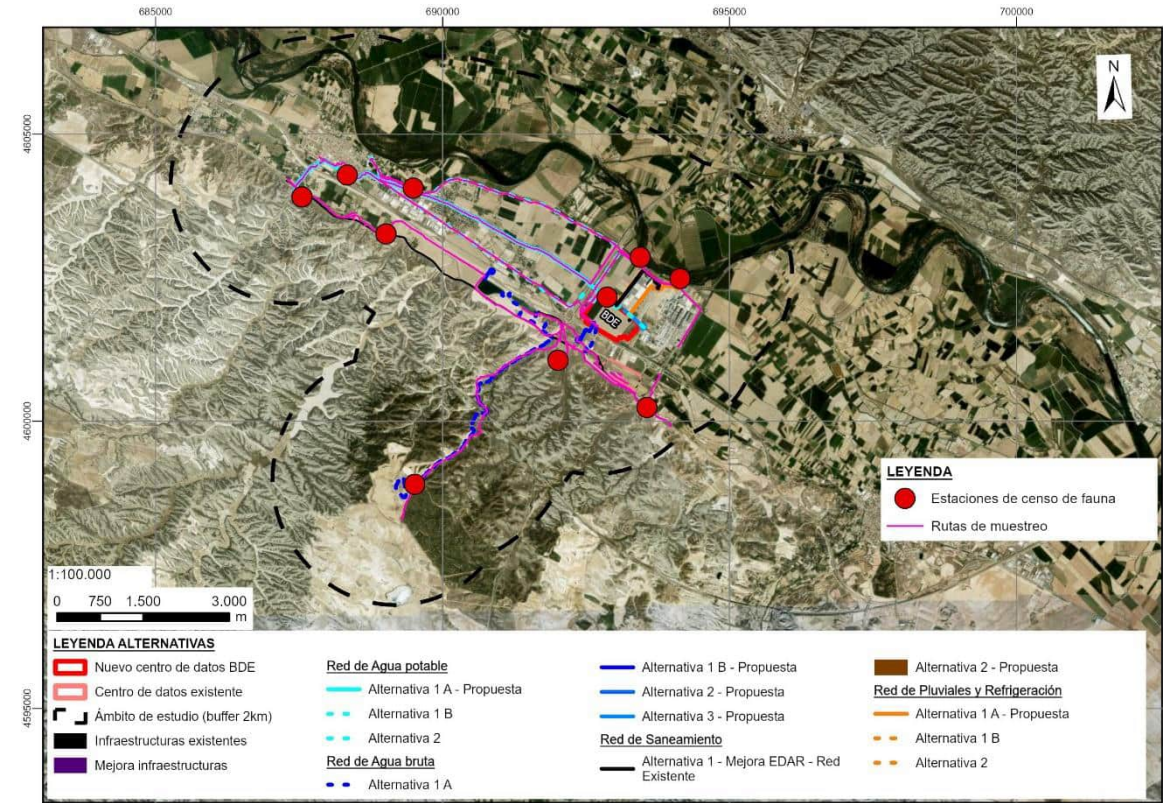
Para la elaboración del EsIA se llevó a cabo un trabajo de campo del 29 al 31 de julio de 2024 por un equipo formado por dos técnicos a lo largo ámbito de estudio del proyecto. Para ello se establecieron diferentes puntos de observación a lo largo del área de estudio para detectar aves (estaciones de muestreo con un buffer de 500 m), tal como se muestra en la Figura 5.3-16.

En cada estación de muestreo, se registraron todas aquellas especies observadas durante un periodo de 30 minutos, destacando aquellas consideradas claves. También, se anotaron las especies detectadas durante el recorrido entre estaciones de observación.

Para cada observación, se anotaron los siguientes datos: especie, sexo y edad (si fuera posible), comportamiento, distancia al observador, hábitat, dirección de observación, dirección de vuelo y altura de vuelo.

Para la observación de la avifauna, se emplearon prismáticos y telescopio de distintos alcances, lo que permitió una correcta visión e identificación de las distintas especies dentro del buffer de 500 m.

Figura 5.3-16. Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo de julio de 2024.
Fuente: elaboración propia (AECOM).



Los esfuerzos de los trabajos de campo se centraron especialmente en las aves rapaces como, por ejemplo, el aguilucho cenizo, milano real, buitre y águila real (consideradas más sensibles a los posibles impactos producidos durante las fases de construcción del proyecto). No obstante, la metodología es igualmente válida para la detección del resto de fauna que pudiera estar presente en el entorno del Proyecto como, por ejemplo, aves de la familia de los paseriformes.

Los muestreos realizados mediante transectos lineales y estaciones de censo en el ámbito de estudio muestran una comunidad de aves ligada a matorrales y zonas más urbanas.

El resumen de las especies detectadas durante las prospecciones de campo se presenta en la Tabla 5.3-8.

Tabla 5.3-8. Especies de fauna presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.

Clase		Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
Aves		<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LC	II	--	LAESRPE
		<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LC	I	LESRPE	--
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	LC	II	--	--
		<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LC	I	LESRPE	--
		<i>Apus apus</i>	Vencejo común	NT	--	LESRPE	--
		<i>Ardea alba</i>	Garceta grande	LC	I	--	--
		<i>Ardea cinérea</i>	Garza real	LC	--	LESRPE	--
		<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LC	I	LESRPE	LAESRPE
		<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LC	--	LESRPE	--
		<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
		<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	LC	--	LESRPE	--
		<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	I	LESRPE	LAESRPE
		<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	LC	II	--	--
		<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	LC	II / III	--	--
		<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	--	--
		<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	LESRPE	--

Clase	Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	LC	I	LESRPE	--
	<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LC	--	--	LAESRPE
	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	LC	--	LESRPE	--
	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	--	LESRPE	--
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	LC	I	LESRPE	--
	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LC	I	LESRPE	--
	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LC	I	LESRPE	--
	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LC	I	LESRPE	--
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
	<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	LC	--	--	LAESRPE
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LC	--	LESRPE	--
	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LC	--	LESRPE	--
	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LC	I	LESRPE	--
	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LC	--	LESRPE	--
	<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	--	--	--	--
	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LC	--	LESRPE	--
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC	--	--	--
	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	LC	--	--	--
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LC	--	LESRPE	--
	<i>Pica pica</i>	Urraca	LC	II	--	--
	<i>Picus viridis</i>	Pito real	LC	--	LESRPE	--
	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LC	--	--	LAESRPE
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	II	--	--
	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	--	--	--
	<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	--	--	LESRPE	--
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	LESRPE	--
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LC	I	LESRPE	--
	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	II	--	--
	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LC	--	LESRPE	--
Mamíferos	<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	LC	--	--	--
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	NT	--	--	--

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. LESRPE-CEEA: Lista de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. LAESRPE-CEAA: Lista Aragonesa de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón; Categorías: LC- Preocupación Menor; EN- En Peligro; VU- Vulnerable; NT- Casi Amenazado; Ausente (--).

Fuente: AECOM a partir de datos de prospección de fauna.

En total se identificaron 47 especies de fauna, de las cuales 45 son aves y 2 mamíferos. De estas, 28 se incluyen en el LESRPE y 7 en el LAESRPE. No obstante, se consideran que las especies del LESRPE no enumeradas en el LAESRPE también pertenecen al LAESRPE, según el Artículo 3.3 del Decreto 129/2022, de 5 de septiembre.

La lista de especies detectadas en el área de estudio refleja una notable diversidad de hábitats, que abarcan desde praderas y matorrales hasta zonas riparias y urbanas. Entre las aves registradas, destacan especies asociadas a áreas abiertas, campos agrícolas y praderas, como la alondra común (*Alauda arvensis*) y el jilguero (*Carduelis carduelis*). Además, se detectó la presencia del busardo ratonero (*Buteo buteo*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*) asociados a hábitats de bosques y matorrales, que ofrecen un entorno adecuado para estas aves con vegetación más densa.

Las zonas riparias y los humedales asociados al entorno del río Ebro están bien representados por aves como la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), que encuentran en las riberas del río áreas cruciales para su alimentación y reproducción. La variedad de especies acuáticas, como el ánade real (*Anas platyrhynchos*) y la garza imperial (*Ardea purpurea*), confirma la presencia de cuerpos de agua y humedales significativos en el área de estudio.

Figura 5.3-17. Fauna detectada en el ámbito de estudio. Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) (arriba-izquierda), ejemplares de garceta común (*Egretta garzetta*) (arriba-derecha), garza imperial (*Ardea purpurea*) (abajo-izquierda), corzo (*Capreolus capreolus*) (abajo-derecha). Fuente: AECOM.



Figura 5.3-18. Colonias de nidos de abejaruco (*Merops apiaster*). Fuente: AECOM.



Además, se observó la presencia de aves como la paloma bravía (*Columba livia*) y la gaviota sombría (*Larus fuscus*) asociados a zonas urbanas y semi-naturales de los municipios de Zaragoza y El Burgo de Ebro, donde estas especies encuentran fuentes importantes de alimento y refugio para la nidificación. La inclusión de especies como el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*) y la abubilla (*Upupa epops*) destaca la variedad de microhábitats presentes en el área de estudio.

5.3.3.4.1 Especies sensibles

Según la información recopilada en los apartados anteriores, que incluye tanto la revisión bibliográfica como los datos obtenidos durante la campaña de campo, se ha determinado que las especies más sensibles que podrían verse afectadas por las actuaciones del presente proyecto son las siguientes:

Tabla 5.3-9. Especies sensibles que pueden estar presentes en la zona de estudio.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla cangrejera	LC	I	VU	VU
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra de Dupont	VU	I	EN	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	LC	I	VU	VU
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	LC	--	LESRPE	EN
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila perdicera	LC	I	VU	--
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	LC	I	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	LC	I	VU	VU
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	NT	I	EN	EN

Fuente: AECOM a partir de datos de prospección de campo.

El grupo principal de fauna potencialmente presente en el área de estudio está compuesto por aves, especialmente aquellas asociadas a hábitats esteparios, como la alondra de Dupont, el aguilucho cenizo, la ganga ibérica y la ganga ortega. No obstante, los hábitats identificados durante la campaña de campo que podrían albergar estas especies están en un estado de conservación subóptimo. Estos hábitats se presentan como fragmentos pequeños con un marcado efecto borde, rodeados de cultivos, infraestructuras lineales y polígonos industriales. Esta fragmentación y alteración del hábitat disminuyen considerablemente la probabilidad de encontrar especies como la alondra de Dupont, la ganga ibérica, la ganga ortega y el aguilucho cenizo en la zona.

A pesar de que ninguna especie con una categoría de protección significativa fue observada directamente durante las prospecciones de campo, la presencia potencial de especies catalogadas como vulnerables o en peligro en la región subraya la necesidad de considerar medidas específicas de conservación. La adecuada gestión y protección de los hábitats es crucial para preservar estas especies sensibles y asegurar la biodiversidad en el área de estudio.

5.4 Descripción del medio histórico-cultural y paisaje

5.4.1 Patrimonio cultural

De acuerdo con las disposiciones a nivel autonómico regidas por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés⁹¹ los bienes que integran el patrimonio cultural aragonés se clasifican en:

- **Bienes de Interés Cultural (BIC):** “Los bienes más relevantes, materiales o inmateriales, del patrimonio cultural aragonés”.
 - Inmuebles: Incluyen Monumentos, Conjuntos Históricos, Jardines Históricos, Sitios Históricos, Zonas Paleontológicas, Zonas Arqueológicas, y Lugares de Interés Etnográfico.
 - Muebles: Bienes significativos individuales o en colecciones.
 - Inmateriales: Tradiciones y actividades que forman parte del patrimonio etnológico de Aragón.

⁹¹ Presidencia de la Diputación General de Aragón. (1999). Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. BOA nº36 de 29 de marzo de 1999.

- **Bienes catalogados:** “Los bienes integrantes del patrimonio cultural aragonés que, pese a su significación e importancia, no cumplan las condiciones propias de los bienes de interés cultural, bienes catalogados y bienes”.
- **Bienes inventariados:** “Los bienes culturales que no tengan la consideración de bienes de interés cultural o de bienes catalogados”.
- **Conjunto de Interés Cultural:** “Agrupaciones de bienes inmuebles del Patrimonio Cultural Aragonés”.

Por otro lado, la Ley 3/1999, de 10 de marzo, estipula que los espacios donde se presume fundadamente la existencia de restos paleontológicos o arqueológicos requeridos de medidas precautorias podrán ser declarados **zonas de prevención arqueológica o paleontológica**.

Con motivo de las consultas previas realizadas para el conjunto de los proyectos incluidos en el PIGA Expansión ZAZ, la Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón emite un informe de 26 de julio de 2024 en el que confirma que, *analizada la documentación aportada y examinada el área afectada por el proyecto se considera que este proyecto no supone afección al Patrimonio Cultural Aragonés*.

Se han consultado también los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) de los términos municipales incluidos en el ámbito de estudio, siendo éstos Zaragoza⁹², El Burgo de Ebro⁹³, Alfajarín, Fuentes de Ebro, Nuez de Ebro, Pastriz⁹⁴ y Villafranca del Ebro⁹⁵ (ver *Plano 01 “Localización del Proyecto”* en *Anejo I*).

Además de los bienes ya mencionados, es importante destacar la presencia del **Camino de Santiago**, una ruta histórica de peregrinación que atraviesa el ámbito de estudio y cuenta con un alto valor cultural. Esta ruta milenaria no solo es un bien cultural (conjunto histórico artístico) reconocido a nivel internacional, sino que también constituye un elemento clave en la configuración del paisaje histórico-cultural de la región. La conservación de su entorno y la protección de su integridad son fundamentales para mantener su relevancia como patrimonio de la humanidad.

Conforme a la información disponible en la colección Patrimonio Cultural del ICE Aragón⁹⁶, en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA)⁹⁷ y en los catálogos de protección del patrimonio de los PGOU de los municipios del ámbito de estudio, se han identificado 4 elementos del patrimonio cultural, los cuales se identifican en la Tabla 5.4-1 y cuya localización se representa en la Figura 5.4-1.

Tabla 5.4-1: Listado de bienes identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón y los PGOU, 2024.

Nombre	Tipo de protección	Distancia área proyecto (m)
Yacimiento la Cabañeta	Yacimiento arqueológico romano	Al norte del área del proyecto.
Canal Imperial de Aragón	Inmueble. Conjunto histórico.	Atraviesa el ámbito de estudio.
Camino de Santiago	Conjunto histórico artístico	Al norte del ámbito de estudio.
Ermita de Nuestra Señora de Zaragoza La Vieja	Inmueble	A 2 km al este del municipio de El Burgo de Ebro

Fuente: AECOM a partir de los datos de la ICE Aragón y de los PGOU de los municipios del ámbito de estudio.

⁹² Ayuntamiento de Zaragoza (s.f.). Urbanismo, Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza. Disponible en: <https://www.zaragoza.es/ciudad/urbanismo/planeamiento/pgouz/index.htm> (último acceso: agosto de 2024).

⁹³ Ayuntamiento de El Burgo de Ebro. Urbanismo, Plan General de Ordenación Urbana de El Burgo de Ebro. Disponible en: <https://www.cumpletransparencia.es/burgodeebro/Ordenacion/planes-de-ordenacion-urbana-y-publicacion-del-plan-general-d> (último acceso: agosto de 2024).

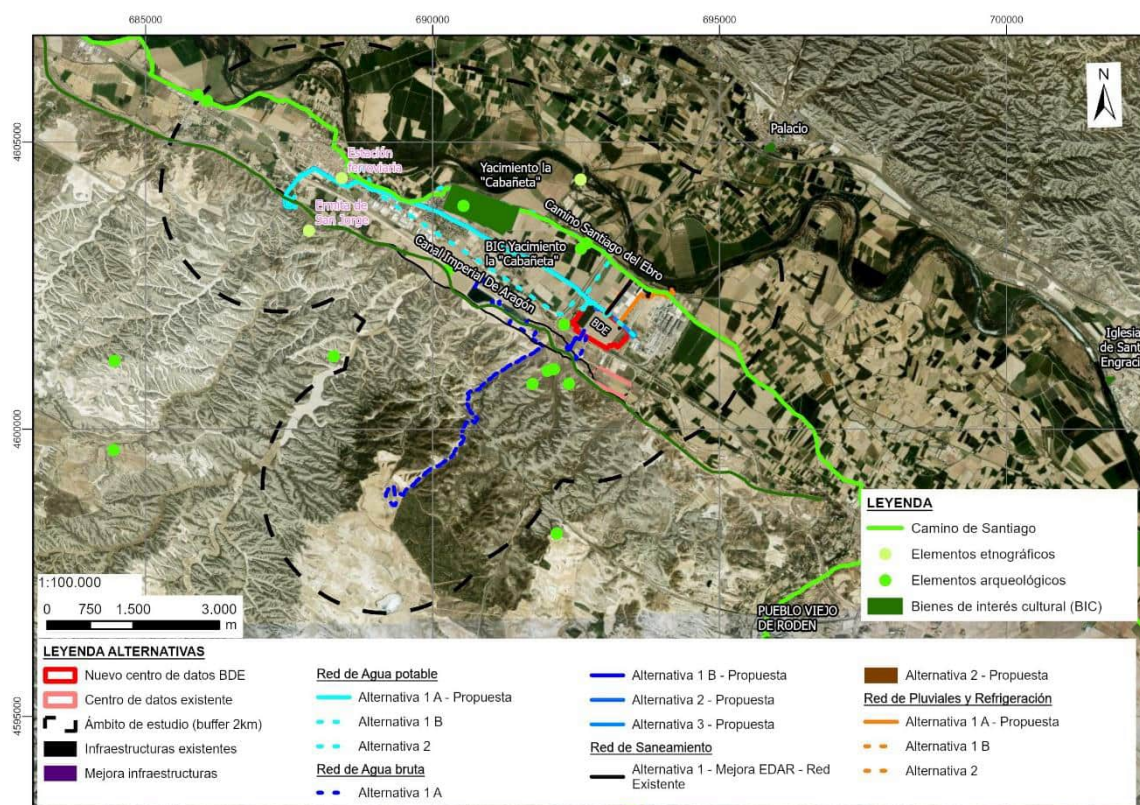
⁹⁴ Ayuntamiento de Pastriz. Urbanismo, Plan General de Ordenación Urbana de Pastriz. Disponible en: <https://marquitectos.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/05/doc03-nur.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

⁹⁵ Ayuntamiento de Villafranca del Ebro. Urbanismo, Plan General de Ordenación Urbana de Villafranca del Ebro. Disponible en: https://villafrancadeebro.com/wp-content/uploads/2021/03/FICHAS_ORDENACION-corr.pdf (último acceso: agosto de 2024).

⁹⁶ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2018). Patrimonio Cultural. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FPatrimonioCultural> (último acceso: agosto de 2024).

⁹⁷ Gobierno de Aragón (2019). Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA). Disponible en: <http://www.sipca.es/> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.4-1: Elementos del patrimonio cultural identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de información de Patrimonio Cultural disponible en ICE Aragón.



En el Anexo VIII se incluye el Estudio Básico Patrimonial correspondiente al ámbito de estudio, basado en una investigación documental, que incluye la consulta de la normativa urbanística, bibliografía disponible y bases de datos patrimoniales, como la Carta Arqueológica. Este estudio identifica y describe los elementos del patrimonio cultural, tanto arqueológicos, paleontológicos, arquitectónicos como etnográficos, presentes en la zona de estudio.

En el marco del EsIA, se ha realizado una consulta sobre el inventario patrimonial de los municipios de El Burgo de Ebro y Zaragoza donde se ubica el Proyecto. A continuación, se presentan los principales elementos de interés cultural identificados en el Estudio Básico Patrimonial, que podrían verse afectados por la ejecución del Proyecto:

- **Yacimiento de La Cabañeta:** Declarado BIC en 2004, este yacimiento ibero-romano del siglo II a.C. ha revelado estructuras significativas, como un foro romano, termas y un edificio vinculado a comerciantes itálicos. Las excavaciones en curso continúan proporcionando información relevante sobre la romanización en el Valle Medio del Ebro.
- **Ermita de Nuestra Señora de Zaragoza la Vieja:** Ubicada en el término municipal de El Burgo de Ebro, esta ermita alberga restos romanos e ibéricos. En su entorno se han hallado monedas antiguas, lo que indica la presencia histórica de asentamientos en la zona.
- **Peirón de San Isidro:** Este monumento se erige como un testimonio de la tradición y devoción local.
- **Canal Imperial de Aragón:** Esta obra de ingeniería hidráulica del siglo XVIII, también declarada BIC, es un ejemplo monumental del desarrollo histórico de infraestructuras en la región.

5.4.2 Vías pecuarias

Las vías pecuarias están reguladas a nivel nacional por la Ley 3/1995⁹⁸, y a nivel autonómico por la Ley 10/2005⁹⁹, constituyendo dominio público. Por tanto, su ocupación temporal o permanente (aérea, superficial o subterránea) requiere de una aprobación del Gobierno de Aragón.

De acuerdo a los datos cartográficos y descripciones de las vías pecuarias de la Red General de Vías Pecuarias del MITERD¹⁰⁰ y del portal del INAGA *Autorizaciones en vías pecuarias*¹⁰¹, en el ámbito de estudio del Proyecto se identifican las siguientes vías pecuarias resumidas en la Tabla 5.4-2 cuya localización se ilustra en la *Figura 5.4-2*.

Tabla 5.4-2: Vías pecuarias en el ámbito de estudio.

NOMBRE	ID	Localización	Longitud (m)	Anchura oficial/real (m)
Cañada Real de las Peñas	Z-00058	Cruza el área del proyecto por el norte.	9.000	75,22/75,22
Vereda del Paso de la Virgen	Z-00426	Atraviesa el área del proyecto de norte a sur.	2.000	20/20
Cordel del Paso de Aladren	Z-00233	Atraviesa el área del proyecto de norte a sur.	2.500	37,61/37,61
Cañada Real de los Mojonés	Z-01142	Localizada al este del ámbito de estudio.	3.000	75,22
Colada de la Huerta	Z-00509	Localizada en al este del ámbito de estudio.	4.736	10/75,22
Cañada Real de Zaragoza a Quinto	Z-01595	Localizada en al este del ámbito de estudio.	3.000	75,22/75,22

Fuente: AECOM a partir de datos del portal INAGA: *Autorizaciones en vías pecuarias*

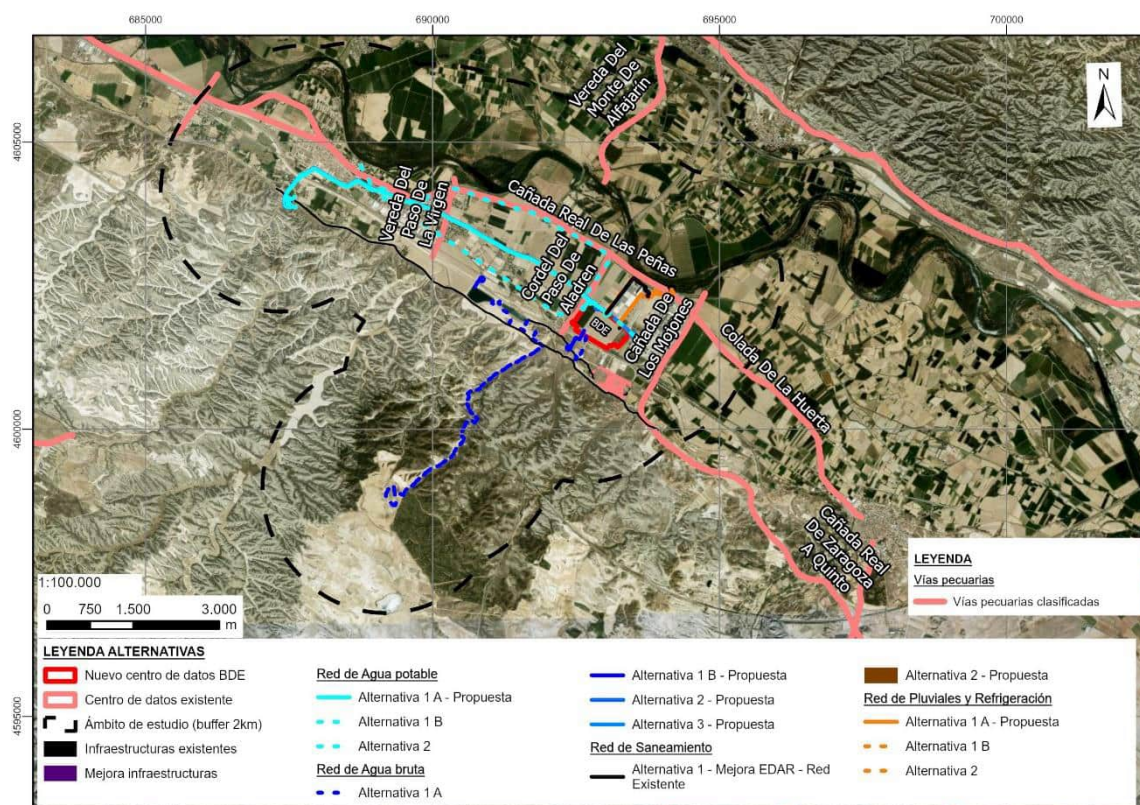
⁹⁸ Jefatura del Estado. (1995). Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. BOE nº 71 de 24 de marzo de 1995.

⁹⁹ Comunidad Autónoma de Aragón. (2005). Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón. BOA nº 139 de 23 de noviembre de 2005.

¹⁰⁰ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). Banco de Datos de la Naturaleza. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza.html> (último acceso agosto 2024).

¹⁰¹ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (2024). INAGA: Autorizaciones en vías pecuarias. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/vias-pecuarias> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.4-2: Localización de las vías pecuarias respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos cartográficos del Visor INAGAGEO¹⁰².



5.4.3 Vías verdes y rutas

Las vías verdes son antiguos trazados ferroviarios reconvertidos en itinerarios no motorizados, diseñados especialmente para cicloturistas y senderistas. La recuperación de este patrimonio y su puesta a disposición de la ciudadanía es el objetivo del Programa Vías Verdes, desarrollado desde 1993 por el anterior Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, actualmente promovido por el Ministerio de Agricultura, Cultura y Pesca junto con la dinamización y divulgación de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles¹⁰³ (FEE). El objetivo principal del programa es recuperar este valioso patrimonio ferroviario preservando su historia y funcionalidad, y convertirlo en una red de rutas seguras y accesibles para el ocio y la movilidad sostenible.

Además de las vías verdes, en España existen senderos de Gran Recorrido (GR), que forman una red de caminos más extensa, diseñada para ofrecer rutas largas y continuas a través del país. Estos senderos suelen superar los 50 kilómetros y permiten a los senderistas explorar grandes extensiones de paisaje natural. Están señalizados con marcas rojas y blancas, y son gestionados y homologados por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME). Los senderos GR ofrecen una experiencia inmersiva en la naturaleza, conectando diferentes regiones y paisajes de forma que fomenta el turismo sostenible y el respeto por el medio ambiente.

Asimismo, se encuentran los senderos de Pequeño Recorrido (PR), señalizados y homologados por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME). Estos senderos, que suelen tener una longitud menor a 50 km, están diseñados para recorridos a pie de una o dos jornadas, y están marcados con señales blancas y amarillas. Los senderos PR ofrecen a los excursionistas una manera de explorar y disfrutar del entorno natural de forma accesible, contribuyendo al desarrollo del turismo rural y a la conservación del patrimonio local.

De acuerdo con la información cartográfica proporcionada por el Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR)¹⁰⁴, se han identificado los siguientes senderos homologados por la Federación Española de Deportes de Montaña y

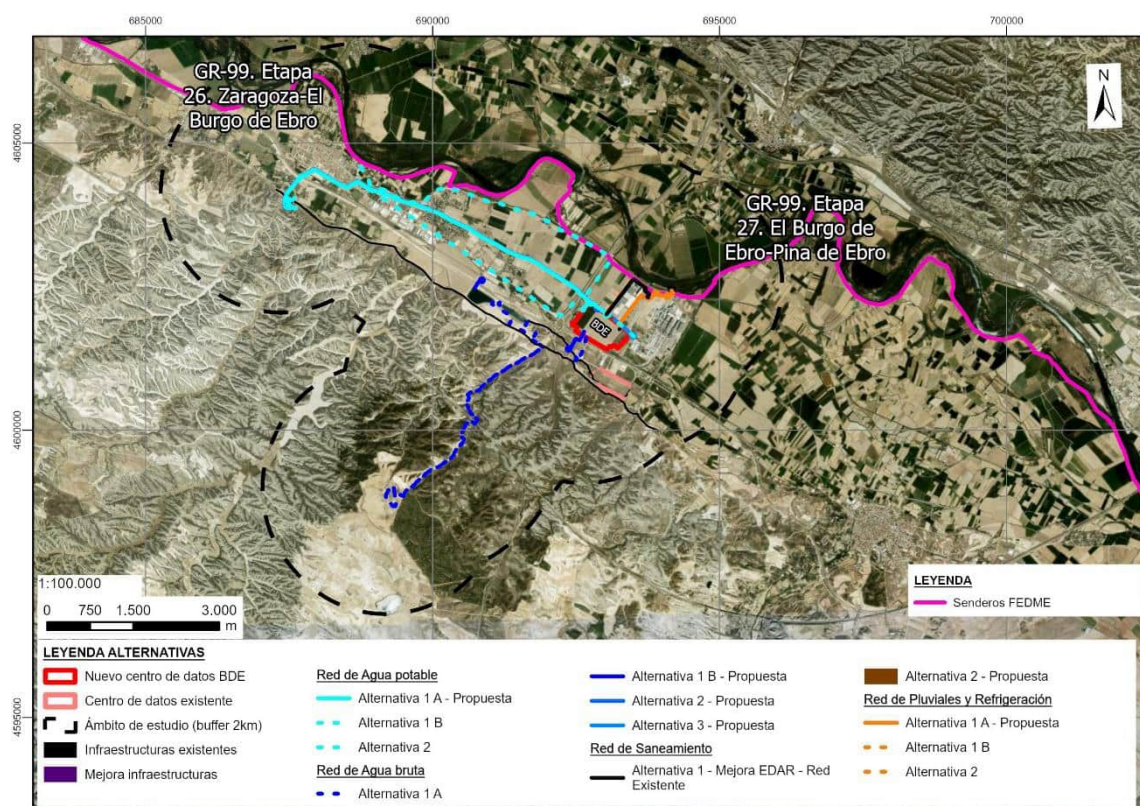
¹⁰² Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (s.f.). INAGA – Visor INAGAGEO v 1.1.0. Disponible en: https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_inagageo.xhtml (último acceso: agosto de 2024).

¹⁰³ Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (s.f.). Vías Verdes de España. Obtenido de <https://viasverdes.com/> (último acceso agosto 2024)

¹⁰⁴ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2018). Red de Senderos. <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/patrimonio-cultural-y-ambiental/patrimonio-cultural/red-de-senderos> (último acceso agosto 2024).

Escalada (FEDME) en el ámbito de estudio, **GR-99 Etapa 26. Zaragoza – El Burgo de Ebro y GR-99 Etapa 27. El Burgo de Ebro – Pina de Ebro**. No existen vías verdes.

Figura 5.4-3: Senderos FEDME en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del ICE Aragón.



5.4.4 Montes de Utilidad Pública

La Ley 43/2003¹⁰⁵, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 10/2006¹⁰⁶, de 28 de abril, define como monte todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, productoras, culturales, paisajísticas o recreativas.

También tienen consideración de monte:

- Los terrenos yermos, roquedos y arenales.
- Las construcciones e infraestructuras destinadas al servicio del monte en el que se ubican.
- Los terrenos agrícolas abandonados que cumplan las condiciones y plazos que determine la comunidad autónoma, y siempre que hayan adquirido signos inequívocos de su estado forestal.
- Todo terreno que, sin reunir las características descritas anteriormente, se adscribe a la finalidad de ser repoblado o transformado al uso forestal, de conformidad con la normativa aplicable.

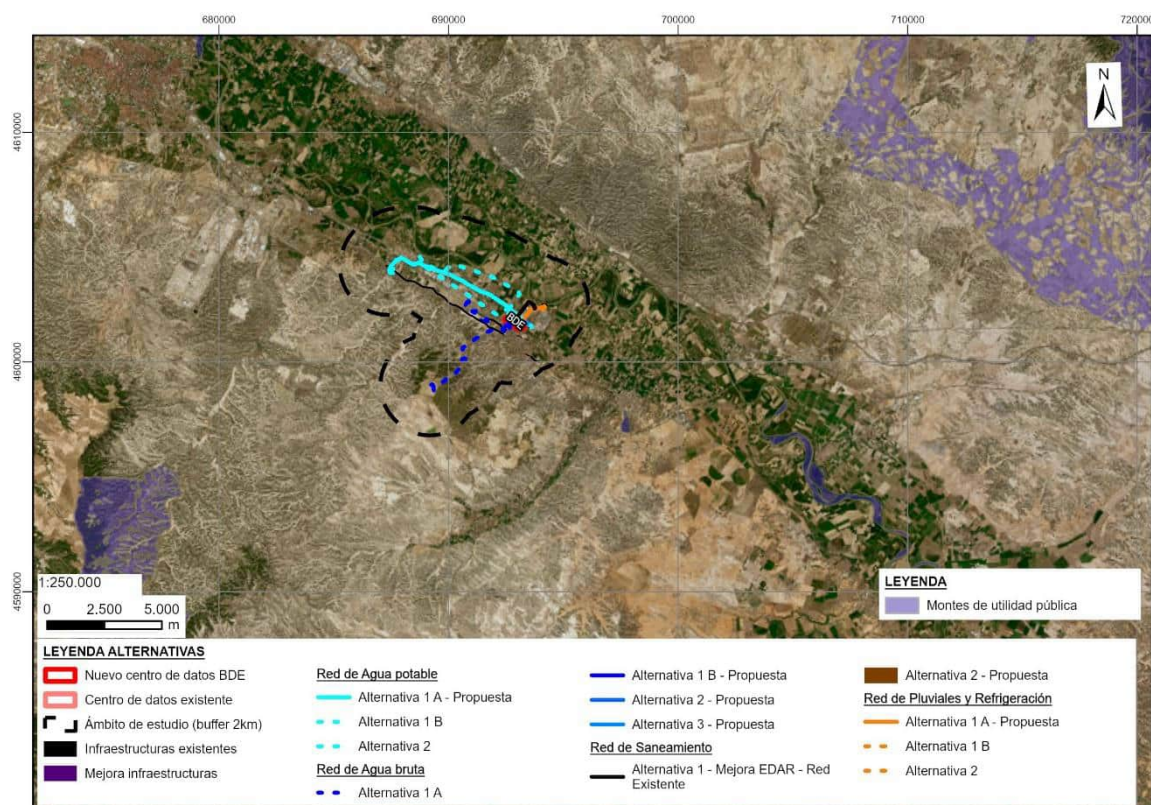
Esta Ley, en su Artículo nº 11, señala que los montes públicos son aquellos “*cuya titularidad pertenece al Estado, a la Comunidad Autónoma, a las entidades locales o a otras entidades de derecho público*”.

Tal y como se muestra en la *Figura 5.4-4*, en el ámbito de estudio no se localiza ningún MUP.

¹⁰⁵ La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21339>

¹⁰⁶ Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-7678>

Figura 5.4-4: MUPs en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.



5.4.5 Usos del suelo

Para el análisis de usos del suelo se han utilizado datos del SIOSE de Alta Resolución¹⁰⁷, el cual integra dentro de una misma base de datos diferentes fuentes de coberturas y usos del suelo a la máxima resolución posible. Los datos de SIOSE AR obtenidos para el ámbito de estudio se resumen en la *Tabla 5.4-3*, se representan gráficamente en la *Figura 5.4-5* y se ilustran geográficamente en la *Figura 5.4-6*.

De acuerdo a la clasificación basada en la codificación HILUCS¹⁰⁸ de usos del suelo del SIOSE AR, los usos principales identificados en el ámbito de estudio incluyen (ver usos mayoritarios en *Tabla 5.4-3y Figura 5.4-5*):

- Áreas terrestres (tierras naturales o semi-naturales) no dedicadas a ningún otro uso económico, con un 42,57% de ocupación del ámbito de estudio;
- Producción agrícola comercial, con un 42,04% de ocupación superficial respecto al ámbito total;
- Áreas acuáticas no dedicadas a ningún otro uso económico, en torno al 4,49 % de ocupación;
- Infraestructuras de transporte por carretera, con un 4,31% de ocupación del ámbito de estudio,
- Áreas transitorias (suelo no edificado, terrenos con escasa o nula vegetación, etc.) con una ocupación del 2,29%;
- Producción secundaria, en torno al 1,24 % de ocupación.

El análisis del uso del suelo en el ámbito de estudio, clasificado según la nomenclatura HILUCS, según se ilustra en la *Figura 5.4-5*, muestra que la mayor parte del terreno está dominado por áreas terrestres no dedicadas a ningún uso económico específico, ocupando el 42,57% de la superficie total. Esto sugiere una gran cantidad de espacio potencialmente disponible para diferentes usos.

¹⁰⁷ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2017). SIOSE alta resolución. Disponible en: <https://www.siose.es/web/guest/siose-alta-resolucion> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁰⁸ Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System. Más información en: Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2018). Estructura y consulta de la base de datos SIOSE. Disponible en: https://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/Estruc_Cons_Bas_dat_SIOSE_v3.pdf (último acceso: agosto de 2024).

La producción agrícola comercial es el segundo uso más extenso dentro del ámbito de estudio, cubriendo el 42,04% del área. Este dato destaca la importancia de la agricultura en la región, aunque también señala un equilibrio entre tierras agrícolas y áreas sin explotación económica, lo que podría reflejar un potencial para futuros desarrollos.

Las infraestructuras de transporte, tanto por carretera (4,31%) como por ferrocarril (0,79%), tienen una presencia notable, lo que refleja una buena conectividad en la región. Sin embargo, otros usos del suelo, como áreas transitorias (2,29%), producción secundaria (1,24%) y usos residenciales (0,86%), tienen una representación menor, lo que indica un bajo grado de urbanización e industrialización.

En el contexto del área del Proyecto, se observa que las infraestructuras propuestas intersecan con zonas de producción agrícola, áreas transitorias, terrenos naturales, vías de transporte y zonas de parque urbano.

Tabla 5.4-3: Usos del suelo del SIOSE AR clasificados por nomenclatura HILUCS en el ámbito de estudio.

Código HILUCS	Descripción HILUCS	Superficie (ha)	Ocupación del ámbito de estudio (%)
631	Áreas terrestres no dedicadas a ningún otro uso económico	2902,34	42,57
111	Producción agrícola comercial	2865,97	42,04
632	Áreas acuáticas no dedicadas a ningún otro uso económico	306,13	4,49
411	Transporte por carretera	293,93	4,31
610	Áreas transitorias	156,18	2,29
200	Producción secundaria	84,63	1,24
500	Uso residencial	58,85	0,86
412	Transporte por ferrocarril	54,17	0,79
133	Otras industrias extractivas	22,89	0,34
420	Servicios logísticos y de almacenamiento	18,36	0,27
660	Uso desconocido	11,01	0,16
343	Infraestructuras deportivas	10,10	0,15
215	Fabricación de sustancias químicas, productos químicos y fibras artificiales	9,54	0,14
218	Fabricación de productos de caucho y de plástico	5,82	0,09
433	Tratamiento de residuos	3,43	0,05
212	Fabricación de madera y productos basados en la madera	3,17	0,05
112	Infraestructuras agrícolas	2,89	0,04
432	Infraestructuras hidráulicas y de aguas residuales	1,85	0,03
313	Servicios de hostelería	1,83	0,03
344	Zonas recreativas al aire libre	1,11	0,02
331	Servicios de administración pública, de defensa y de seguridad social	0,62	0,01
332	Servicios de educación	0,61	0,01
231	Elaboración de alimentos, bebidas y productos de tabaco	0,46	0,01
335	Otros servicios a la comunidad	0,39	0,01
240	Producción de energía	0,36	0,01
311	Comercio mayorista y minorista, reparación de vehículos y de efectos personales y enseres domésticos	0,15	0,00
334	Servicios religiosos	0,15	0,00
342	Producción de energía basada en combustibles fósiles	0,08	0,00
333	Servicios sanitarios y sociales	0,06	0,00
325	Otros servicios financieros, profesionales y de información	0,02	0,00
Superficie total		6817,07	100,00

Fuente: AECOM a partir de datos del SIOSE AR.

Figura 5.4-5: Usos del suelo principales (>1ha) del SIOSE AR en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del SIOSE AR.

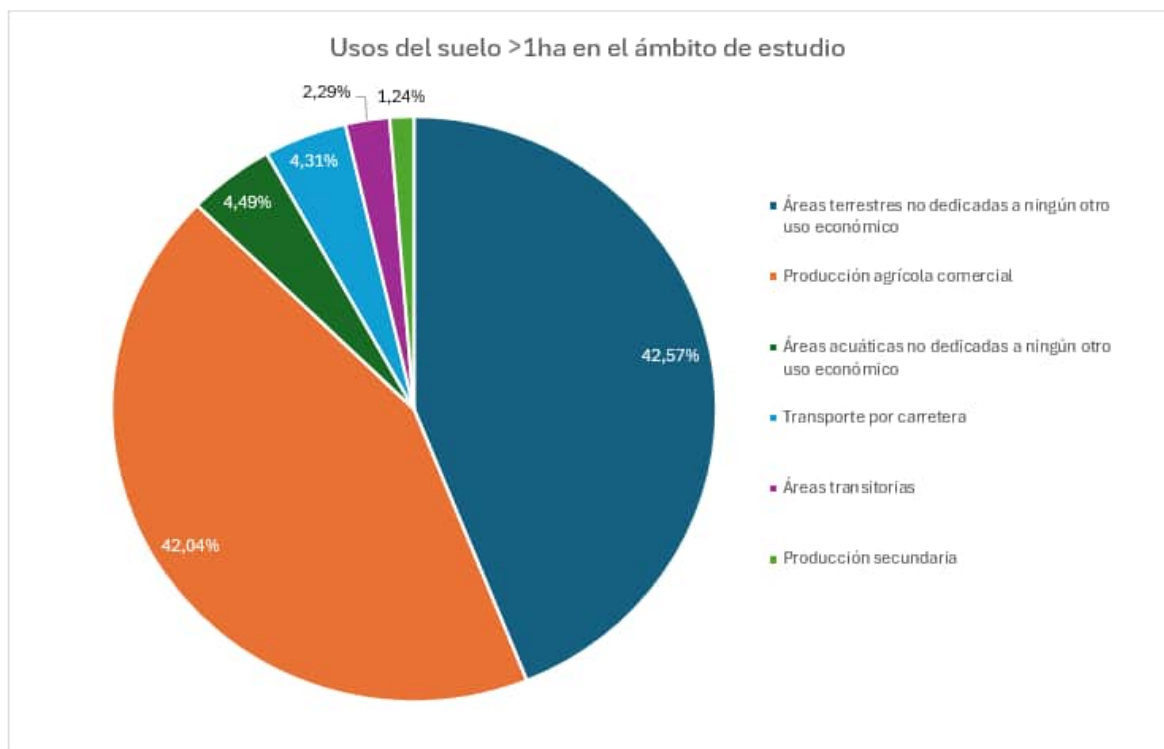
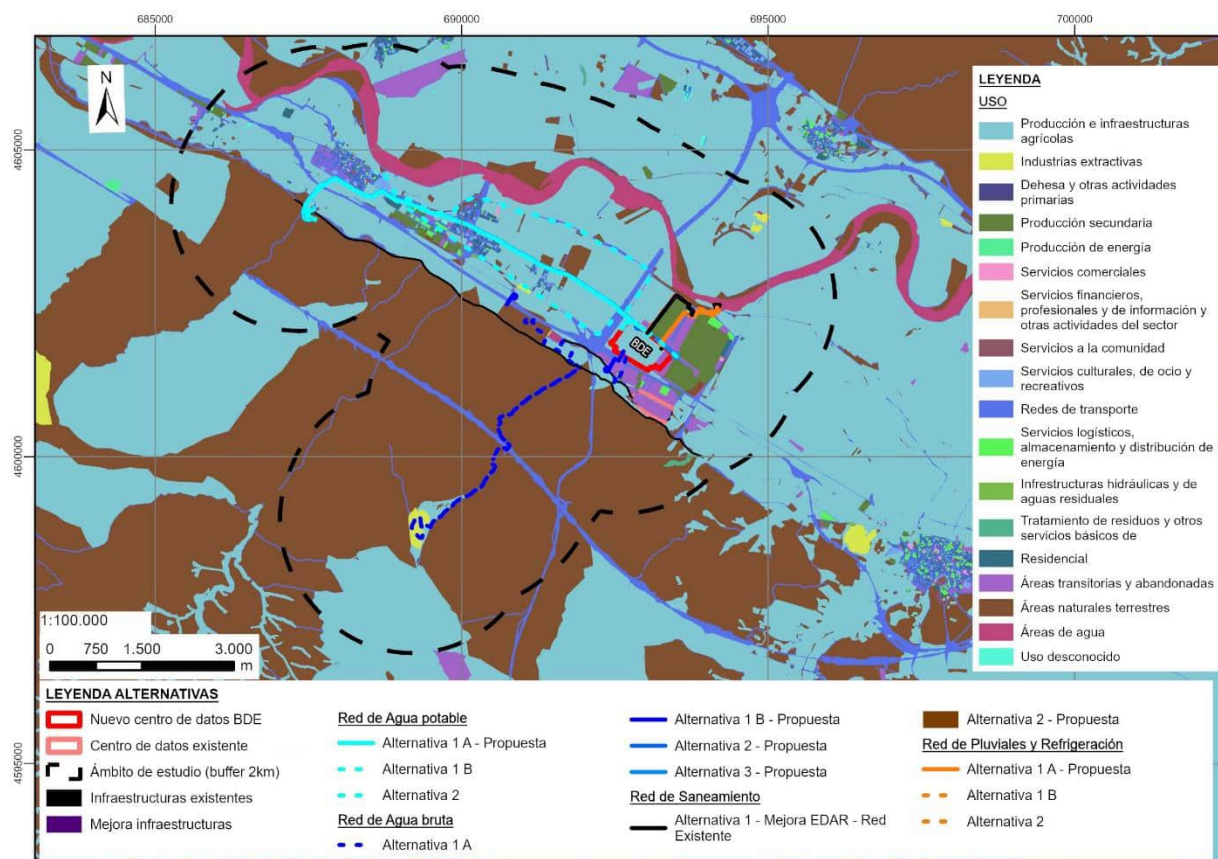


Figura 5.4-6: Usos del suelo del SIOSE AR por código HILUCS en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del SIOSE AR.



5.4.6 Caracterización del paisaje

El Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, incorpora al ordenamiento jurídico los Mapas de Paisaje.

Estos se describen conforme al artículo 71 como *“documentos de carácter descriptivo, analítico y prospectivo que identifican los paisajes de las diferentes zonas del territorio aragonés, analizan sus características y las fuerzas y presiones que los transforman, identifican sus valores y estado de conservación, y proponen los objetivos de calidad paisajística que deben cumplir”*.

Los Mapas de Paisaje se consideran instrumentos de ordenación, en concreto, instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje (Artículo 5 del Decreto Legislativo 2/2015), y deben ser tenidos en cuenta durante la planificación de actuaciones con incidencia territorial (Artículo 33 de Ley 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón).

Las unidades paisajísticamente homogéneas a escala regional en Aragón se definen como *“dominios de paisaje”*, que se corresponden con *“territorios que tienen en común los principales rasgos que definen el carácter de su paisaje”*¹⁰⁹, definido principalmente por el relieve, las formaciones vegetales y los usos del suelo.

Según los datos geográficos de “Grandes Dominios de Paisaje 1.100.000” disponibles en ICE Aragon¹¹⁰ (ver Figura 5.4-7), el ámbito de estudio se divide en distintos dominios paisajísticos. La zona noreste se enmarca dentro del dominio de *“amplios fondos de valle y depresiones”*, mientras que la parte suroeste corresponde a *“amplias llanuras en yesos y calizas”*. Además, la ubicación de la laguna La Salada Sulfúrica se encuentra dentro del dominio de *“depresiones endorreicas”*.

El área del Proyecto se inserta mayoritariamente en el dominio *“amplios fondos de valle y depresiones”*.

A continuación, se resume las características principales de estos dominios presentes en el ámbito de estudio:

- **Amplios fondos de valle y depresiones (paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones)** – Según su Documento Informativo Territorial (DIT)¹¹¹, este dominio se caracteriza por la presencia de llanuras aluviales de altitudes variadas que integra el conjunto de cursos y valles de Aragón. El curso fluvial más importante lo representa el Ebro, siendo el Río Gállego, adyacente al este del área del Proyecto, uno de sus principales afluentes.

En este dominio de paisaje se compone fundamentalmente de materiales detríticos terciarios, fácilmente erosionables, estando en la cuenca del Ebro constituido por sedimentos aluviales cuaternarios como los glaciares y terrazas derivados de la erosión de los sedimentos terciarios con la implantación y funcionamiento de los cursos fluviales. De ello resulta un paisaje formado por depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glaciares y terrazas bajos asociados a los ríos.

Estos relieves están cubiertos en su mayoría por tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente, y mosaico de cultivos. Es decir, es actualmente un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola, donde la huella del hombre se observa de muchas maneras (pequeñas huertas en torno a los núcleos de población, sistemas de regadío tradicionales, núcleos de población, embalses etc.), albergando entidades de población que van desde grandes ciudades, que llegan a conformar un dominio de paisaje por sí mismas, hasta pequeños núcleos rurales.

- **Amplias llanuras en yesos y calizas (Llanuras cerealistas semiáridas con matorral)** - Según su DIT¹¹², este dominio se caracteriza por la presencia de formaciones de yesos y calizas de época terciaria que se reconocen, a modo de ejemplo, en los alrededores de la depresión del Ebro. También encontramos sectores

¹⁰⁹ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Grandes dominios de paisaje. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/grandes-dominios-de-paisaje> (último acceso: agosto de 2024).

¹¹⁰ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A (último acceso: agosto de 2024).

¹¹¹ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.028. Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/paisajes-de-secanos-y-regadios-en-amplias-depresiones> (último acceso: agosto de 2024).

¹¹² Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.031. Paisaje urbano, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/llanuras-cerealistas-semiaridas-con-matorral> (último acceso: agosto de 2024).

con presencia de limos y margas con comportamiento similar a las litologías anteriormente citadas. Se trata de materiales sedimentarios que rellenaron las cuencas lacustres de diversos cursos fluviales como el Ebro.

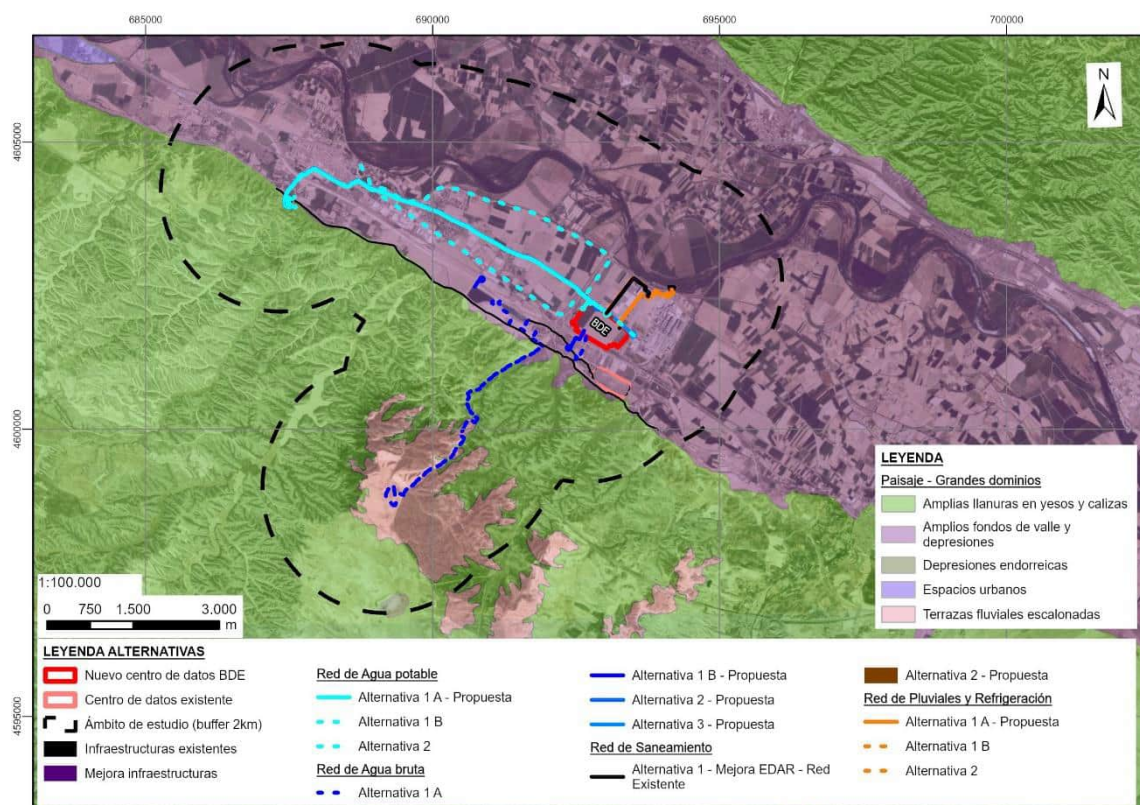
Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, matorrales esclerófilos y zonas de regadío, especialmente en los terrenos más cercanos a los cauces de ríos cercanos. Se trata pues de un paisaje fundamentalmente agrario, donde la huella del hombre se observa en la preponderancia de zonas cultivadas frente a las que presentan una menor alteración por usos antrópicos.

- **Terrazas fluviales escalonadas (secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas)** - Según su DIT¹¹³, estas formaciones geológicas se encuentran generalmente a lo largo de los ríos, en este caso el río Ebro, y son el resultado de procesos de erosión y sedimentación a lo largo del tiempo. Las terrazas fluviales se presentan en distintos niveles de altura, reflejando antiguos cauces y niveles de agua del río. Es muy característica la presencia de conglomerados poligénicos de matriz areniscosa o arcillosa. Estas terrazas suelen estar cubiertas por vegetación de ribera, aunque en algunas zonas pueden haber sido transformadas en tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente que suelen acabar generando mosaicos de cultivos más o menos extensos. Es decir, es un paisaje fuertemente antropizado en el que predominan los espacios agrarios, ya sean cultivos de secano o cultivos intensivos productivos de regadío. Su presencia aporta una mayor diversidad al paisaje, combinando elementos naturales y agrícolas y generando contrastes visuales significativos en el entorno.
- **Depresiones endorreicas (depresiones lacustres con saladares)** - Según su DIT¹¹⁴, se trata de un paisaje endorreico que presenta un rango altitudinal amplio que varía desde los 130 m hasta más de los 1050 m. Son espacios lacustres que reciben aguas del subsuelo fundamentalmente. En este dominio de paisaje es frecuente la presencia de limos y arcillas impermeables de origen lacustre y palustre de edades diversas (Mioceno y Holoceno). Estos relieves de depresión lacustres están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, quedando reductos de humedales, zonas pantanosas y láminas de agua. Es decir, es actualmente un paisaje endorreico y rodeado de zonas agrarias, generalmente cerealistas, las cuales deben convivir con las especies de avifauna de gran valor ecológico que se alimentan de los mismos.

¹¹³ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.031. Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/secanos-y-regadios-en-terrazas-fluviales-escalonadas> (último acceso: agosto de 2024).

¹¹⁴ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.031. Depresiones lacustres con saladares, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/depresiones-lacustres-con-saladares> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.4-7: Dominios del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de dominios de paisaje de ICE Aragón.



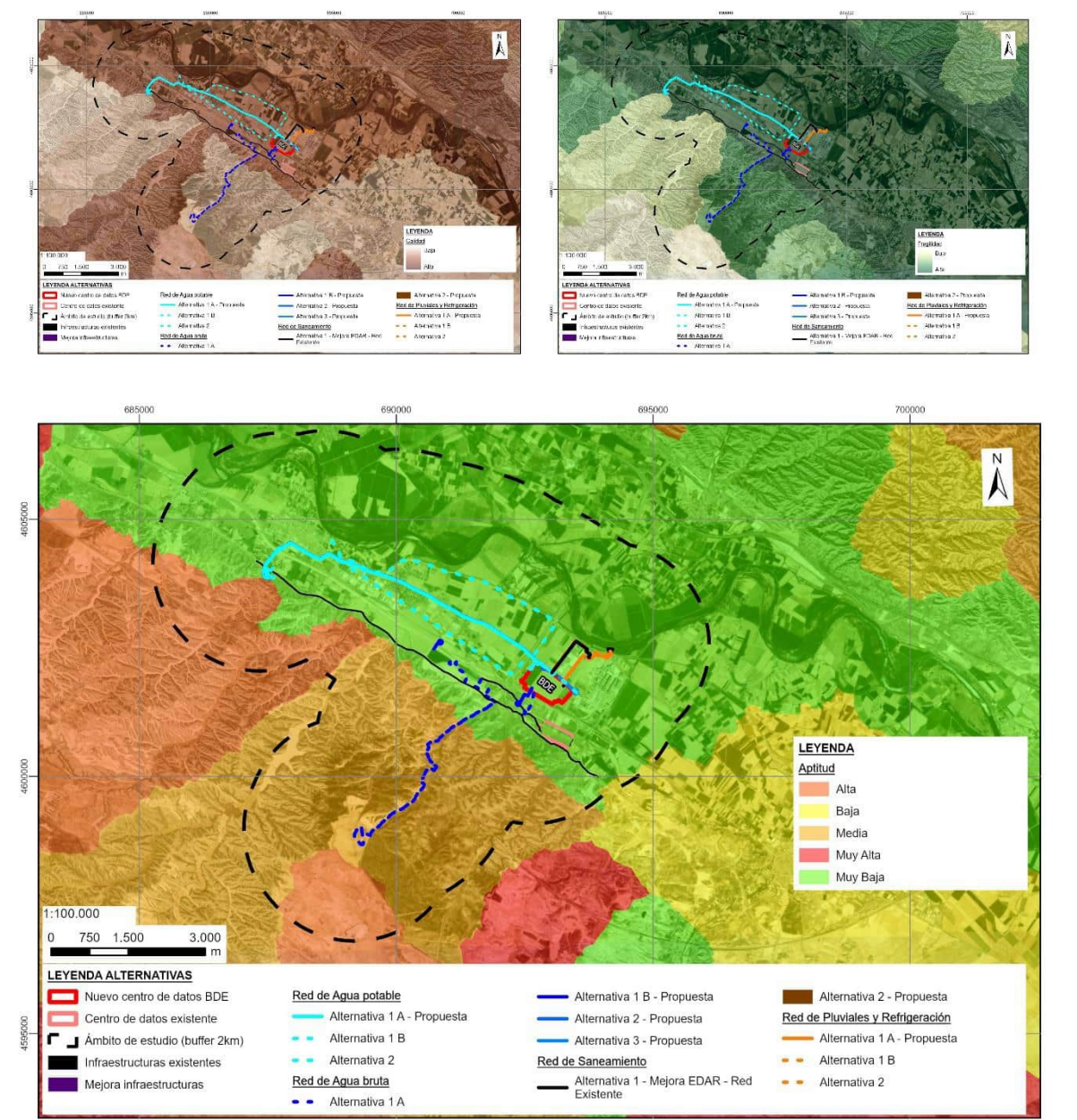
En cuanto a la caracterización de la sensibilidad de los dominios de paisaje presentes en el ámbito de estudio, se han analizado sus evaluaciones de calidad, fragilidad y aptitud homogeneizadas (según los conceptos de la Memoria Técnica del Mapa de Aptitud¹¹⁵), utilizando los datos geográficos de los Mapas de Paisaje disponibles en ICE Aragón¹¹⁶ (ver Figura 5.4-8):

- **Calidad** – “Se refiere a los méritos de conservación o grado de excelencia de cada unidad de paisaje, es decir, a todo aquello que aconseja la conservación de la unidad o la posibilidad de ser alterada”. Los datos geográficos de calidad del paisaje en el ámbito de estudio muestran un índice de calidad final reclasificado entre 1 y 10 con valores muy altos (8-9) en gran parte del área del proyecto, y valores más bajos (4) en la zona sur;
- **Fragilidad** – “Se entiende en términos de susceptibilidad al deterioro, evaluando de esta manera la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un determinado uso sobre el paisaje. Por ello, la fragilidad se considera inversamente proporcional al potencial del paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas”. El análisis de los datos geográficos de calidad del paisaje en el ámbito de estudio muestra un Índice de Fragilidad Final del Paisaje de Aragón reclasificado en una escala de 1 a 5. En la mayor parte del ámbito de estudio, especialmente en la zona asociada al entorno del Río Ebro, predominan valores de fragilidad muy altos, que oscilan entre 4 y 5. Solo una pequeña área, ubicada al sur del ámbito de estudio, registra valores de fragilidad muy bajos, alcanzando un nivel de 1.
- **Aptitud** – “Se obtiene a partir de la combinación de calidad y fragilidad” y “representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada unidad territorial estudiada respecto a una actividad o una actuación potencial que pueda llevarse a cabo en su territorio”. Los datos geográficos de aptitud del paisaje en el ámbito de estudio indican categorías de aptitud “Muy Baja” en la zona norte, coincidiendo con el entorno del Río Ebro y “Media” en la zona sur.

¹¹⁵ Dirección General de Ordenación del Territorio (2016). Memoria Técnica del Mapa de Aptitud del Paisaje de Aragón Escala 1:100.000.

¹¹⁶ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.4-8: Índices homogeneizados de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje en el ámbito de estudio.
Fuente: AECOM a partir de datos de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje homogeneizados de ICE Aragon.



Además, el servicio WMS (*Web Map Service*) de Cartografía Básica de ICE Aragon¹¹⁷ incluye datos geográficos de elementos singulares de valor paisajístico, los cuales se resumen en la *Tabla 5.4-4* y se ilustran geográficamente en la Figura 5.4-9.

Tabla 5.4-4: Elementos de valor paisajístico en el ámbito de estudio.

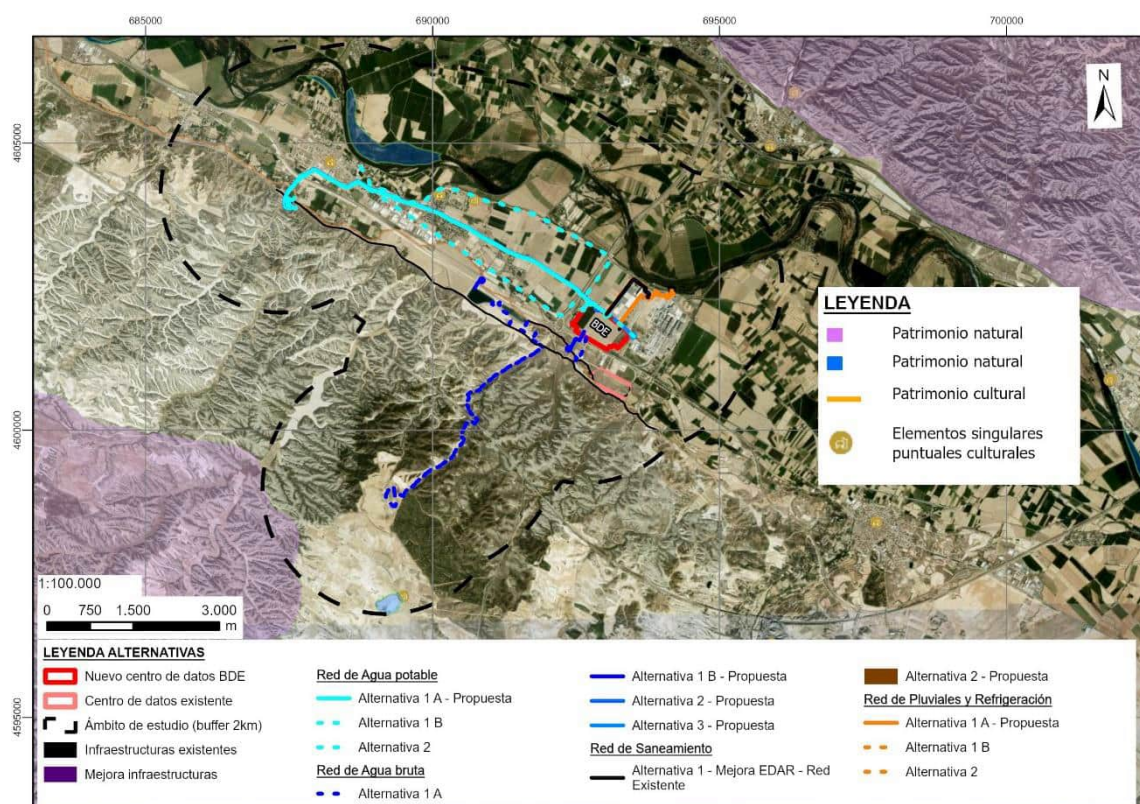
Elemento	Tipo	Visibilidad	Localización
Galacho de El Burgo de Ebro	Elementos singulares enclaves naturales. Enclaves naturales de interés paisajístico excepcional	Media	En el límite noroeste del ámbito de estudio. En la margin del Río Ebro.
Iglesia de San Pedro Apóstol	Elementos singulares puntuales culturales. Patrimonio eclesiástico o religioso.	Alta	En el municipio de El Burgo de Ebro.

¹¹⁷ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Servicio Web de Mapas. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/portal/wms.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

Elemento	Tipo	Visibilidad	Localización
Ermita de Nuestra Señora de Zaragoza la Vieja	Elementos singulares puntuales culturales. Patrimonio eclesiástico o religioso.	Alta	Al este del municipio de El Burgo de Ebro.
Yacimiento romano La Cabañeta	Elementos singulares puntuales culturales. Patrimonio arqueológico y paleontológico.	Baja	Al este del municipio de El Burgo de Ebro.
Fábrica La Sulfúrica	Elementos singulares puntuales culturales. Patrimonio etnográfico tradicional	Alta	Al sur del ámbito de estudio. Junto a la balsa de La Salada.
Salada de Mediana	Elementos singulares enclaves naturales. Patrimonio natural.	Baja	Al sur del ámbito de estudio. Junto a la balsa de La Salada.
Canal Imperial de Aragón	Elementos singulares lineales culturales. Patrimonio cultural	Baja	Atraviesa el ámbito de estudio

Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragon.

Figura 5.4-9: Elementos paisajísticos naturales o antrópicos. Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragon.



En conclusión, el Proyecto se sitúa en un área caracterizada por paisajes predominantemente agrícolas y terrenos no cultivados o con escasa vegetación natural, que se mezclan con pequeñas zonas urbanas del municipio de El Burgo de Ebro. Al norte del ámbito de estudio, el paisaje fluvial del Río Ebro se destaca como un elemento predominante.

Aunque la calidad de los paisajes en el área es mayoritariamente media-baja, la alta fragilidad en la zona norte, particularmente en el entorno del Río Ebro, sugiere una baja capacidad de acogida (aptitud). Esto indica una sensibilidad elevada del paisaje a cambios o desarrollos en esta región específica. En otras áreas del ámbito de estudio, donde la fragilidad es menor, podría haber una mayor aptitud para soportar intervenciones o transformaciones.

5.5 Descripción del medio socioeconómico

El ámbito de estudio considerado para la descripción del medio socioeconómico del presente EsIA es el definido en el *Apartado 5.1*.

5.5.1 Administración territorial

El estado español se organiza territorialmente en municipios, en provincias y en las Comunidades Autónomas¹¹⁸.

El área del Proyecto se sitúa en su totalidad en los términos municipales de Zaragoza y ligeramente en El Burgo de Ebro, mientras que el ámbito de estudio se enmarca mayoritariamente en Zaragoza, se incluye también parte del término municipal de El Burgo de Ebro, Pastriz y ligeramente en La Puebla de Alfidén, según se representa en la Figura 5.5-1.

Todos estos términos municipales pertenecen a la provincia de Zaragoza, la cual a su vez forma parte de la Comunidad de Aragón (ver Figura 5.5-1).

Además, en Aragón existe otra entidad territorial local, las comarcas, con personalidad jurídica otorgada a tenor del Decreto Legislativo 1/2006, de 27 de diciembre¹¹⁹, constituidas por municipios limítrofes vinculados por características e intereses comunes y cuya función principal consiste en la prestación de servicios y la gestión de actividades de ámbito supramunicipal. Los municipios del ámbito de estudio forman parte de la Comarca Central.

A continuación, se presenta un breve resumen de estas unidades territoriales objeto de estudio del medio socioeconómico:

- **Comunidad de Aragón** – Se sitúa al norte de España, lindando con los Pirineos y Francia. Comprende los municipios, comarcas y provincias de Huesca, Teruel y Zaragoza, residiendo su capital en la ciudad de Zaragoza. Se extiende por una superficie de 47.720,3 Km² (9,4% de la superficie española) y tiene un total registrado en 2024 de 1.341.289 habitantes (2,7% de los habitantes totales de España)¹²⁰.
- **Provincia de Zaragoza** – Se sitúa en el centro de la CCAA de Aragón, se compone de 293 municipios, residiendo su capital en la ciudad de Zaragoza. Ocupa una superficie de 17.275 Km² (36,2% del total del área de Aragón), donde habitan 979.365 personas (73% del total de Aragón)¹²¹.
- **Comarca Central** – Se sitúa en el centro de la provincia de Zaragoza, está compuesta por 21 municipios, incluyendo todos los municipios del ámbito de estudio, con capital en Utebo¹²². Ocupa una superficie de 2.288,8 Km² (13,2% del total del área de la provincia de Zaragoza), donde habitan 767.822 personas (78,4% del total de la provincia de Zaragoza)¹²³.
- **Municipio de Zaragoza** – Con una superficie de 973,8 Km² (5,6% del total de la provincia de Zaragoza) y 682.513 habitantes registrados (69,7% del total de la provincia de Zaragoza)¹²⁴, es la capital de provincia de Zaragoza.
- **Municipio de El Burgo de Ebro** – Con una superficie de 24,86 Km² (0,14% del total de la provincia de Zaragoza) y 2.696 habitantes registrados (0,3% del total de la provincia de Zaragoza)¹²⁵, pertenece a la Comarca Central y su núcleo urbano principal está situado a 14 km al este de Zaragoza.

¹¹⁸ Artículo 137 de la Constitución Española.

¹¹⁹ Decreto Legislativo 1/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Comarcalización de Aragón.

¹²⁰ Instituto Aragonés de Estadística (2024). Datos Básicos de Aragón, 2024. Disponible en: <https://www.aragon.es/documents/d/quest/datos-basicos-aragon-2024-2> (último acceso: agosto de 2024).

¹²¹ Instituto Aragonés de Estadística (2024). Datos Básicos de Aragón, 2024. Disponible en: <https://www.aragon.es/documents/d/quest/datos-basicos-aragon-2024-2> (último acceso: agosto de 2024).

¹²² Ley 8/2019, de 29 de marzo, de creación de la Comarca Central.

¹²³ Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

¹²⁴ Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

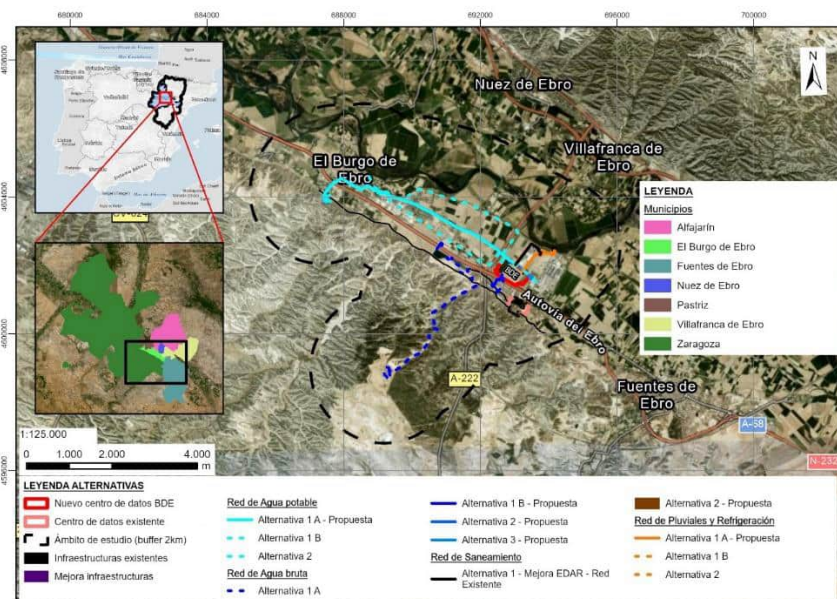
¹²⁵ Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

- **Municipio de Alfajarín** – Con una superficie de 137,6 Km² (0,79% del total de la provincia de Zaragoza) y 2.439 habitantes registrados (69,7% del total de la provincia de Zaragoza)¹²⁶, pertenece a la Comarca Central y su núcleo urbano principal está situado a 20 km al este de Zaragoza.
- **Municipio de Fuentes de Ebro** – Con una superficie de 141,7 Km² (0,82% del total de la provincia de Zaragoza) y 4.626 habitantes registrados (0,25% del total de la provincia de Zaragoza)¹²⁷, pertenece a la Comarca Central y su núcleo urbano principal está situado a 35,2 km al este de Zaragoza.
- **Municipio de Nuez de Ebro** – Con una superficie de 8,2 Km² (0,05% del total de la provincia de Zaragoza) y 912 habitantes registrados (0,09% del total de la provincia de Zaragoza)¹²⁸, pertenece a la Comarca Central y su núcleo urbano principal está situado a 20 km al este de Zaragoza.
- **Municipio de Pastriz** – Con una superficie de 16,5 Km² (0,1% del total de la provincia de Zaragoza) y 1.316 habitantes registrados (0,14% del total de la provincia de Zaragoza)¹²⁹, pertenece a la Comarca Central y su núcleo urbano principal está situado a 12 km al este de Zaragoza.
- **Municipio de Villafranca del Ebro** – Con una superficie de 63,6 Km² (0,37% del total de la provincia de Zaragoza) y 840 habitantes registrados (0,09% del total de la provincia de Zaragoza)¹³⁰, pertenece a la Comarca Central y su núcleo urbano principal está situado a 23 km al este de Zaragoza.

Por lo tanto, la repercusión territorial del Proyecto se centra por lo tanto en los términos municipales de Zaragoza, El Burgo de Ebro, Alfajarín, Fuentes de Ebro, Nuez de Ebro, Pastriz y Villafranca de Ebro ya que se desarrollará íntegramente dentro de los mismos.

No obstante, dada la relevancia del Proyecto para la Comunidad de Aragón como resultado de su Declaración de Inversión de Interés General de Aragón (ver antecedentes del Proyecto en *Apartado 1.4* para más detalles sobre esta declaración), el análisis del medio socioeconómico tendrá en consideración la repercusión a este nivel territorial, especialmente en lo concerniente a demografía, empleo y economía.

Figura 5.5-1: Límites territoriales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de límites administrativos de Límites de Municipios y Comarcas de Aragón de ICE Aragón.



¹²⁶ Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

¹²⁷ Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

¹²⁸ Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

¹²⁹ Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

¹³⁰ Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

5.5.2 Demografía

De acuerdo con los datos demográficos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST)¹³¹ y del Instituto Nacional de Estadística (ver datos extraídos en la Tabla 5.5-1), el ámbito de estudio se extiende por terrenos de 7 términos municipales cuya población conjunta registrada para 2023 alcanzó un total de 695.342 habitantes, lo que supone un 71% del total de la población de la provincia de Zaragoza o un 51,8% del total de la población aragonesa registrada para 2023. Este peso significativo de la demografía de los municipios directamente afectados por el ámbito de estudio se ilustra en la *Figura 5.5-2*.

Por lo tanto, se infiere que el ámbito de estudio potencialmente afectaría de forma directa a una parte mayoritaria de la población tanto de la CCAA de Aragón como de la provincia de Zaragoza, especialmente considerando que los 4 términos municipales una superficie (1.366,26 Km²)¹³² del 7,91% del total de la provincia o del 2,9% del total de la CCAA. Este peso significativo de la demografía de los municipios directamente afectados por el ámbito de estudio se ilustra en la *Figura 5.5-2*.

A nivel de municipios, los datos de la *Tabla 5.5-1* representados en la *Figura 5.5-2* indican que la mayor parte de la población de los términos municipales del ámbito de estudio se concentran en Zaragoza, suponiendo este municipio un 98,15% del total de habitantes de los 7 municipios para 2023, representando El Burgo de Ebro un 0,4% (ver *Figura 5.5-2*).

Sin embargo, la mayor parte de la población del término municipal de Zaragoza se concentra en el núcleo urbano de Zaragoza, que supone el 96,2% del total del término municipal¹³³. De hecho, los núcleos urbanos incluidos total o parcialmente dentro del ámbito de estudio (ver *Tabla 5.5-2* y *Figura 5.5-3*) alcanzaban en 2019 una población de 5.729 personas, lo cual supone un 0,8% del total de la población de los términos municipales del ámbito de estudio para ese año (ver *Tabla 5.5-1*).

En cuanto a la evolución demográfica de las delimitaciones territoriales analizadas (ver *Tabla 5.5-1*), se observa en general una tendencia a un crecimiento entre 2019 y 2023 entre 1% - 3,1% tanto para Aragón como a nivel provincial y municipal. Este crecimiento general del total de la población de los municipios del ámbito de estudio se sitúa por debajo de la media española, con un 4,5% para el conjunto de los municipios respecto al 2,3% de media nacional.

Tabla 5.5-1: Datos demográficos de los últimos 5 años de los municipios del ámbito de estudio, provincia, CCAA y nacional.

Ámbito	2023	2022	2021	2020	2019	Tasa de variación ¹³⁴	Densidad (hab/Km2)
España	48.085.361	47.486.727	47.385.107	47.450.795	47.026.208	0,023	95
Aragón	1.341.289	1.328.215	1.326.261	1.329.391	1.319.291	0,017	27,79352
Provincia de Zaragoza	977.413	966.438	967.452	972.528	964.693	0,029	55,94593
Comarca Central	-	757.295	758.539	764.071	756.291	0,019	330,9
T.M. Zaragoza	682.513	673.010	675.301	681.877	674.997	0,011	691,1
T.M. El Burgo de Ebro	2.696	2.591	2.538	2.486	2.436	0,056	104,2
T.M Alfajarín	2.444	2.434	2.374	2.339	2.315	0,031	17,7
T.M Fuentes de Ebro	4.643	4.613	4.600	4.549	4.504	0,09	32,5
T.M Nuez de Ebro	910	889	880	838	837	0,018	108,3

¹³¹ Gobierno de Aragón. (s.f.). Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). Obtenido de <https://www.aragon.es/organismos/departamento-de-economia-empleo-e-industria/direccion-general-de-politica-economica/instituto-aragones-de-estadistica-iaest-> (último acceso agosto 2024)

¹³² Obtenido a partir de las sumas de superficies de los 4 municipios del ámbito de estudio utilizando datos de Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

¹³³ De acuerdo a datos de población por núcleo urbano de Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2019). Núcleos de población. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob> (último acceso: agosto de 2024).

¹³⁴ Calculada a partir de los datos de población de cada ámbito para el periodo 2019 – 2023 siguiendo el método de cálculo $Tasa = (P_t - P_0) / P_0$ (donde P_t es la población del año final y P_0 la población del año inicial analizado), siguiendo la metodología de cálculo de datos básicos demográficos del INE en Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf (último acceso: agosto de 2024).

Ámbito	2023	2022	2021	2020	2019	Tasa de variación ¹³⁴	Densidad (hab/Km2)
T.M. Pastriz	1.320	1.305	1.294	1.300	1.297	0,007	78,8
T.M. Villafranca de Ebro	839	848	848	838	833	0,024	13,3
Total Municipios	66.988	65.985	65.963	66.306	65.427	0,045	

Fuente: Datos de población 2019 – 2022 de IAEST¹³⁵; datos de 2023 de INE¹³⁶¹³⁷; Datos de densidad de España de Datos Básicos de Aragón; datos de densidad de Aragón, provincia de Zaragoza, Comarca Central y municipios de IAEST¹³⁸

Figura 5.5-2: Comparativa población registrada en 2023 de los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de población de la Tabla 5.5-1.

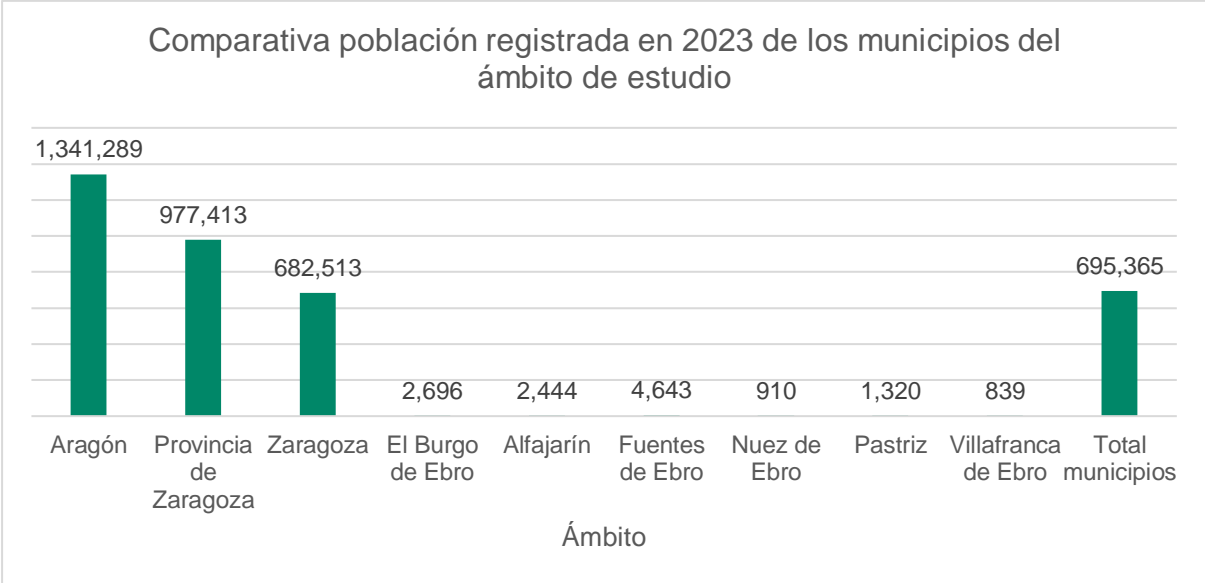


Tabla 5.5-2: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio.

Núcleo urbano	Municipio	Población
Polígono Industrial de El Burgo de Ebro	El Burgo de Ebro	0
Paraje Simón	El Burgo de Ebro	38
Urbanización Virgen de la Columna	El Burgo de Ebro	320
Total		358

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón¹³⁹.

¹³⁵ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población. Densidad de Población. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

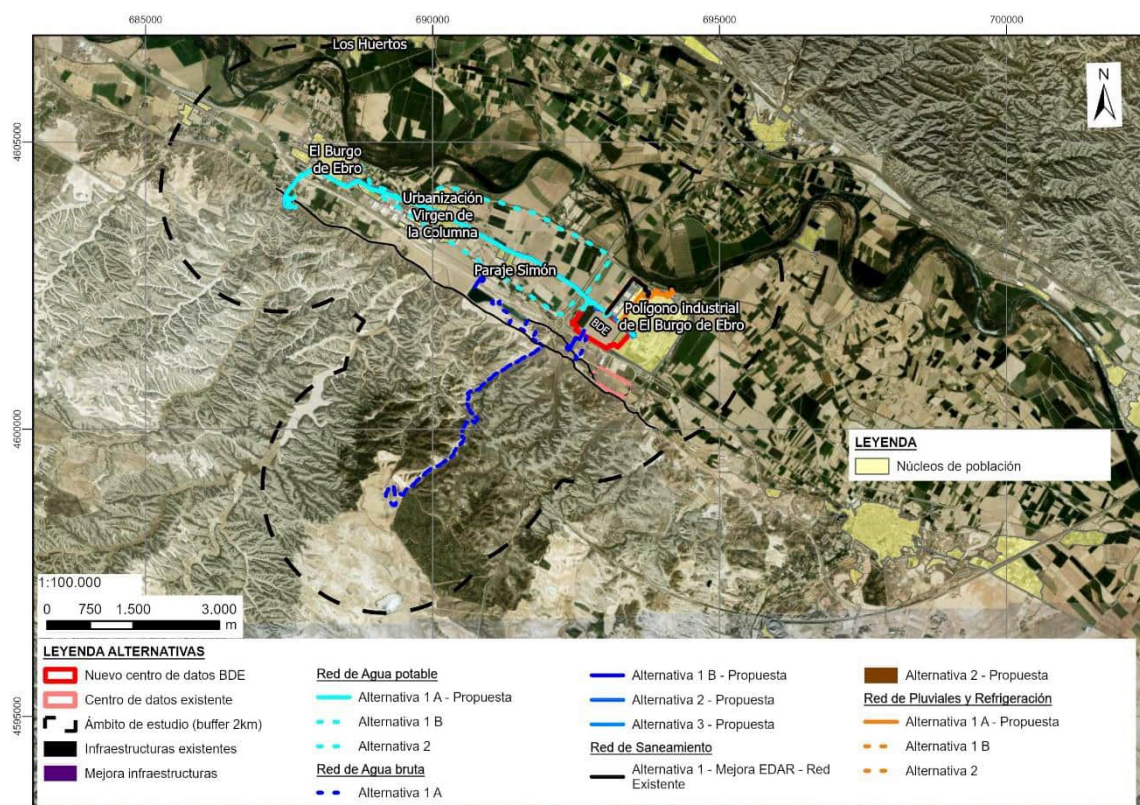
¹³⁶ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Censo anual de población 2021-2023. Disponible en: [Instituto Nacional de Estadística. \(National Statistics Institute\) \(ine.es\)](https://inecensos.inecensos.es/) (último acceso: agosto de 2024).

¹³⁷ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Cifras oficiales de población de los municipios españoles en aplicación de la Ley de Bases del Régimen Local (Art. 17). Disponible en: [INEbase / Demografía y población / Padrón / Cifras oficiales de población de los municipios españoles: Revisión del Padrón Municipal / Resultados](https://inecensos.inecensos.es/) (último acceso: agosto de 2024).

¹³⁸ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población. Densidad de Población. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

¹³⁹ De acuerdo a datos de población por núcleo urbano de Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2019). Núcleos de población. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-3: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón¹⁴⁰.



Respecto a la estructura de la población, los indicadores de la *Tabla 5.5-3*, ilustrados gráficamente en la *Figura 5.5-4*, muestran una estructura similar tanto a nivel municipal, como comarcal, provincial, comunitario y nacional:

- La población en edades activas, de entre 20 a 64 años, representan en torno al 60% del total, con el restante 40% repartido entre habitantes de menos de 19 años o más de 64;
- La edad media se sitúa en torno a los 45 años, si bien El Burgo de Ebro se desmarca del resto con una edad inferior, de 42 años;
- El índice de envejecimiento es quizás el indicador que presenta más variabilidad, con España, Aragón, Comarca Central y Zaragoza (municipio y provincia) presentando un índice muy superior a los municipios de El Burgo de Ebro, Alfajarín, Fuentes de Ebro y Nuez de Ebro. Este índice representa el porcentaje de población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años¹⁴¹. Por lo tanto, indica que la mayoría de municipios del ámbito de estudio presentan poblaciones menos envejecidas que las de su contexto territorial (comarca, provincia, CCAA y país), especialmente respecto a la media nacional.
- La tasa de dependencia, que representa la medida relativa de la población potencialmente inactiva sobre la potencialmente activa¹⁴², muestra sus mínimos para Pastriz (45,9) y Villafranca de Ebro (47,7), que se desmarcan de las tasas comarcal, provincial, comunitaria y nacional, las cuales rondan el 50% – 56%. De ello se infiere que uno de los términos municipales afectado por el Proyecto, Pastriz, dispone de mayor proporción de población activa respecto a sus entidades territoriales supramunicipales.

¹⁴⁰ De acuerdo a datos de población por núcleo urbano de Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2019). Núcleos de población. Disponible en:

<https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁴¹ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf (último acceso: agosto de 2024).

¹⁴² Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf (último acceso: agosto de 2024).

Tabla 5.5-3: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022.

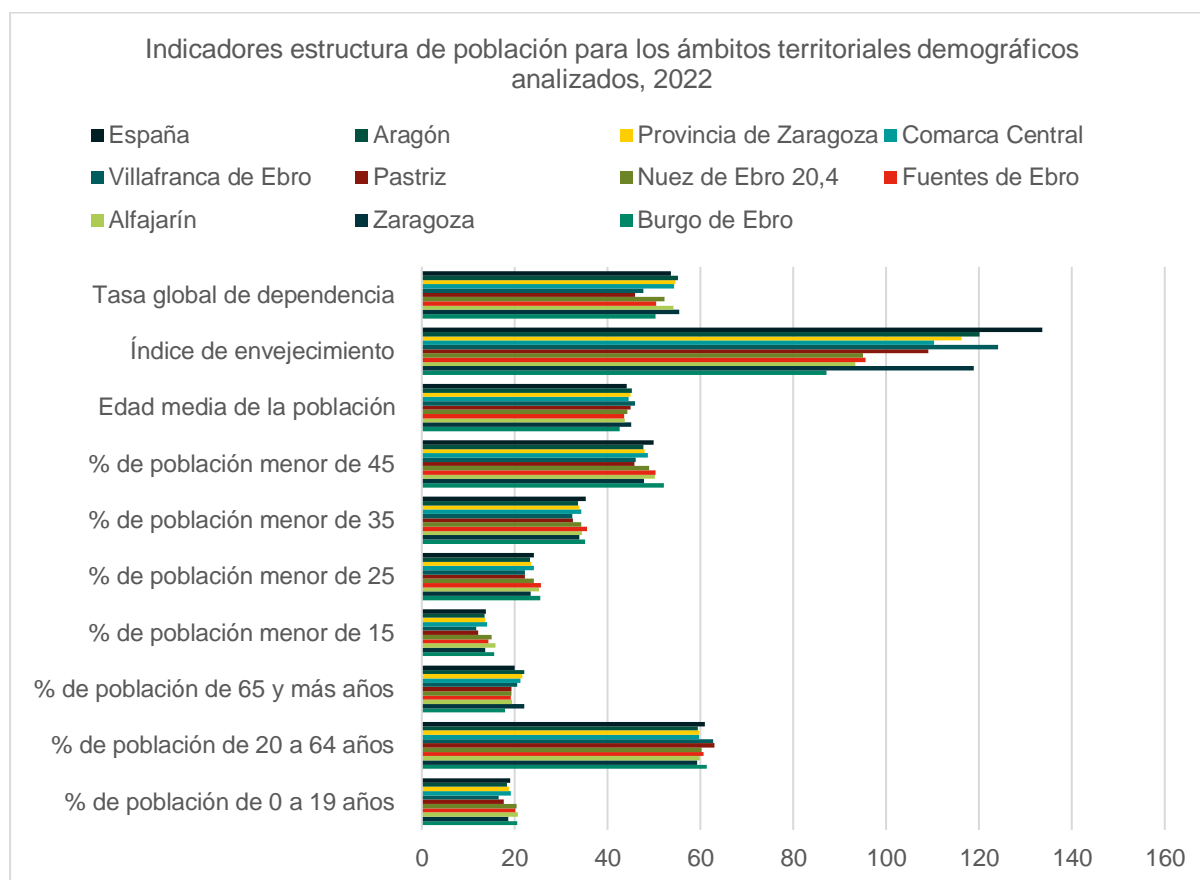
Indicador	El Burgo de Ebro	Zaragoza	Alfajarín	Fuentes de Ebro	Nuez de Ebro	Pastriz	Villafranca de Ebro	Comarca Central	Provincia de Zaragoza	Aragón	España
% de población de 0 a 19 años	20,6	18,6	20,7	20,1	20,4	17,7	16,6	19,2	18,7	18,4	19,0
% de población de 20 a 64 años	61,4	59,3	59,9	60,7	60,3	63	62,7	59,7	59,7	59,5	61,0
% de población de 65 y más años	17,9	22,1	19,4	19,2	19,3	19,3	20,6	21,2	21,7	22,1	20,0
% de población menor de 15	15,6	13,6	15,8	14,3	15	12,2	11,7	14,1	13,6	13,5	13,8
% de población menor de 25	25,5	23,5	25,3	25,7	24,2	22,2	22,2	24,1	23,6	23,3	24,1
% de población menor de 35	35,2	33,9	34,5	35,6	34,4	32,5	32,4	34,4	33,9	33,7	35,2
% de población menor de 45	52,1	47,8	50,2	50,3	49	45,8	46,1	48,7	48	47,7	49,9
Edad media de la población	42,6	45,1	43,7	43,6	44,2	44,9	45,9	44,6	45	45,3	44,1
Índice de envejecimiento	87,1	118,9	93,3	95,6	95	109,1	124,1	110,3	116,2	120,1	133,6
Tasa global de dependencia	50,4	55,4	54,2	50,5	52,2	45,9	47,7	54,4	54,6	55,2	53,6

Fuente: AECOM a partir de datos nacionales de INE¹⁴³; datos municipales, comarcales, provinciales y autonómicos de IAEST¹⁴⁴.

¹⁴³ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores demográficos básicos. Indicadores de Estructura de la Población. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/index.htm?padre=2077&capsel=2077> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁴⁴ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población Indicadores demográficos Indicadores de estructura demográfica. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-4: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022. AECOM a partir de datos de la Tabla 5.5-3.



5.5.3 Empleo y actividad económica

En cuanto a empleo, la *Tabla 5.5-4* presenta tasas indicadoras del nivel de actividad laboral y desempleo calculadas a partir de datos de afiliaciones a la Seguridad Social y paro del IAEST y del INE.

- **Actividad laboral** – Ante la falta de datos de número de ocupados o población activa o de tasas de empleo por municipios para Aragón, se ha calculado una tasa de afiliación global consistente en el cociente entre las afiliaciones registradas y el número total de habitantes de cada ámbito territorial. Este cálculo se ha hecho para obtener tasas comparativas entre los ámbitos territoriales, si bien las tasas de actividad reales pueden variar: por ejemplo, para el último trimestre de 2023, las tasas de empleo a nivel nacional y a nivel provincial (Zaragoza) muestran valores del 51,89 y 55,19¹⁴⁵, respectivamente, de lo que se infiere que la tasa real de empleo municipal sea ligeramente superior a la tasa calculada en la *Tabla 5.5-4*. Esta variación se debe a que la tasa de empleo se calcula con el número de ocupados, dato no disponible a nivel municipal para Aragón, mientras que la tasa de afiliación calculada en la *Tabla 5.5-4* utiliza datos de afiliaciones tanto por cuenta propia como ajena, siendo estos datos disponibles a nivel municipal en Aragón.

Según los datos de la *Tabla 5.5-4* y de su representación en la *Figura 5.5-5*, se observa que existe en torno a un 40% – 50% de afiliaciones a la Seguridad Social respecto al total poblacional de la mayoría de los ámbitos territoriales estudiados. Esto indica que aproximadamente por cada dos personas que habitan en cada ámbito territorial existe un contrato a cuenta propia o ajena con la Seguridad Social.

Se destaca sin embargo el caso de El Burgo de Ebro, en el que se registra una tasa global de afiliación del 74,2% para 2023, lo cual indica que por cada dos personas que habitan en el municipio existe más de un contrato de afiliación por cuenta propia o ajena a la Seguridad Social.

- **Desempleo** – La tasa de desempleo utilizada se ha calculado como el cociente entre el número de personas en paro y el número de habitantes totales registrados para los ámbitos territoriales analizados, ante la falta de datos de población activa, población ocupada o tasa de paro a nivel municipal para Aragón. Este cálculo se ha hecho para obtener tasas comparativas entre los ámbitos territoriales, si bien las tasas de paro reales

¹⁴⁵ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2024). Resultados provinciales Encuesta de Población Activa. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10918&capsel=10919> (último acceso: agosto de 2024).

son superiores: por ejemplo, para el último trimestre de 2023, las tasas de paro a nivel nacional y a nivel provincial (Zaragoza) muestran valores del 11,80% y 7,28%¹⁴⁶, respectivamente, de lo que se infiere que la tasa real de paro municipal sea en torno a un 50% - 60% superior de la tasa calculada en la *Tabla 5.5-4*.

Según los datos de la *Tabla 5.5-4* y de su representación en la *Figura 5.5-6*, se observa que, tanto en los municipios analizados como a nivel comarcal, provincial y de CCAA, el paro oscila entre el 3,0% - 4,5% de la población, con los municipios de menor tamaño (El Burgo de Ebro, Alfajarín, Fuentes de Ebro, Nuez de Ebro, Pastriz y Villafranca de Ebro) registrando menores valores que Zaragoza. Todos estos ámbitos presentan valores notablemente inferiores a España, que sube hasta un 6,0% de personas paradas respecto a su población total.

El Burgo de Ebro, el término municipal donde se instalará el Proyecto, presenta niveles de paro (3,3%) similares a Aragón, inferiores a la provincia de Zaragoza (4,1%) y a la Comarca Central (4,3%), y notablemente inferiores a España (6,0%).

- **Renta per cápita** – Según los datos de la *Tabla 5.5-4* y de su representación en la *Figura 5.5-7*, se observa que los niveles de renta per cápita entre los ámbitos territoriales analizados a nivel comunitario, provincial, comarcal y municipal son similares, despuntando en el caso del municipio de Zaragoza (18.942€/hab) y con El Burgo de Ebro (17.153€/hab) manteniéndose por encima del dato provincial (17.556€/hab) y similar al comunitario (17.152€/hab). Los ámbitos territoriales analizados a nivel de Aragón e inferiores presentan todos rentas per cápita superiores a la media nacional (15.817€/hab).

Para los municipios de Nuez de Ebro y Villafranca de Ebro, no existen datos registrados de la Renta Disponible Bruta per Cápita, ya que para municipios con menos de 1000 habitantes no se registra.

Tabla 5.5-4: indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2023¹⁴⁷; datos de renta per cápita de 2020¹⁴⁸.

Ámbito	Tasa Afiliación ¹⁴⁹ - Agricultura, ganadería y pesca	Tasa Afiliación - Industria y energía	Tasa Afiliación - Construcción	Tasa Afiliación - Servicios	Tasa Afiliación - Total Afiliación Seguridad Social	Tasa de Paro sobre Población Total ¹⁵⁰	Renta Disponible Bruta per Cápita, 2020 (€)
España	1,6	6,0	3,0	34,2	44,8	6,0	15.817,0
Aragón	3,5	8,2	2,9	32,3	46,9	3,8	17.152,0
Provincia de Zaragoza	2,2	8,5	2,7	33,1	46,5	4,1	17.556,0
Comarca Central	0,5	6,6	2,7	37,2	47,0	4,3	18.786,0
El Burgo de Ebro	0,9	45,6	6,2	21,6	74,2	3,3	17.153
50297 Zaragoza	0,3	5,1	2,5	39,5	47,4	4,5	18.942
Alfajarín	1,7	16,8	2,8	21,2	42,4	3,5	16.781
Fuentes de Ebro	3,3	11,7	2,1	10,4	27,5	4,1	16.133
Nuez de Ebro	1,9	10,7	1,5	6,0	20,1	3,2	-
Pastriz	1,0	2,2	1,7	7,6	12,5	3,4	17.092

¹⁴⁶ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2024). Resultados provinciales Encuesta de Población Activa. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10918&capsel=10919> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁴⁷ Se han usado los datos de diciembre de 2023 ante la falta de disponibilidad de datos de número de personas ocupados o de personas activas a nivel municipal para Aragón, de lo que resulta que las tasas se han calculado en base a la población registrada, cuyos datos disponibles a nivel municipal corresponden a 2023 (ver *Apartado 5.5.2 Demografía*).

¹⁴⁸ Se han utilizado los datos de 2020 para este indicador por ser los más recientes disponibles en el portal de Estadísticas Locales del IAESt.

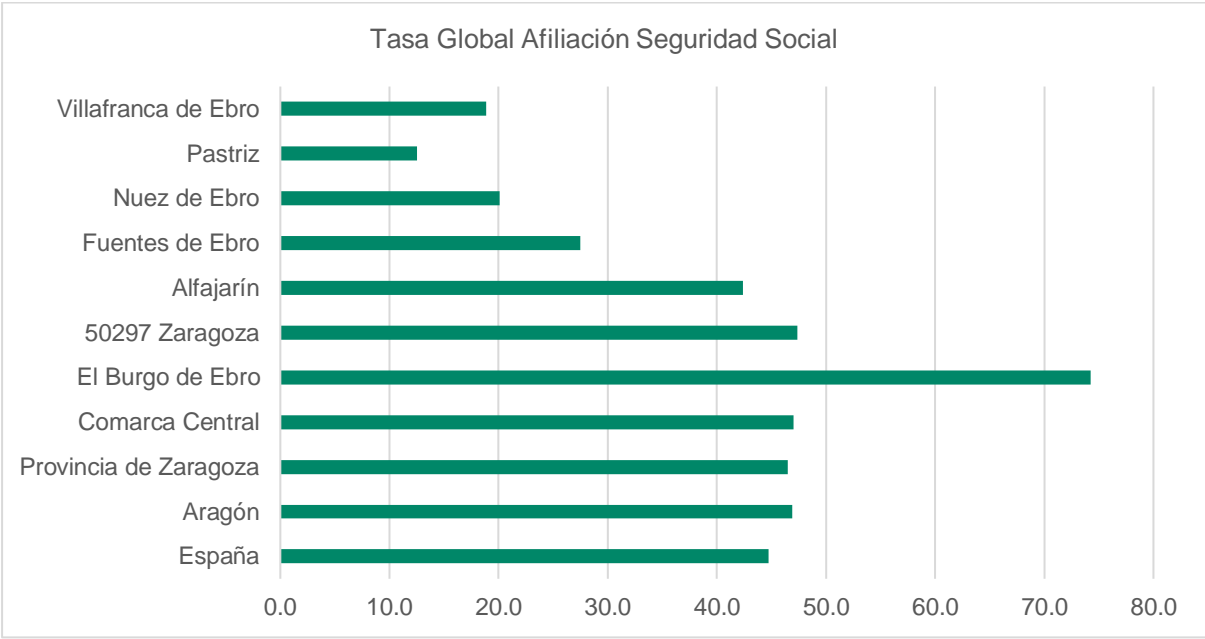
¹⁴⁹ Se ha calculado una *tasa global de afiliación* en sustitución de una tasa global de empleo ante la falta de disponibilidad de datos de número de ocupados a nivel municipal para Aragón, mientras que sí se dispone de datos de afiliaciones.

¹⁵⁰ Se ha calculado una *tasa de paro sobre población total* en sustitución de una tasa de paro ante la falta de disponibilidad de datos de número de personas ocupados o de personas activas a nivel municipal para Aragón.

Ámbito	Tasa Afiliación ¹⁴⁹ - Agricultura, ganadería y pesca	Tasa Afiliación - Industria y energía	Tasa Afiliación - Construcción	Tasa Afiliación - Servicios	Tasa Afiliación - Total Afiliación Seguridad Social	Tasa de Paro sobre Población Total ¹⁵⁰	Renta Disponible Bruta per Cápita, 2020 (€)
Villafranca de Ebro	2,3	1,2	2,5	12,9	18,8	3,9	-

Fuente: Datos de tasas de afiliación y paro calculadas a partir del cociente entre la población de los grupos de edad quinquenales de cada ámbito de entre 15 – 64 años y el número total de afiliados y parados. Los datos de población han sido obtenidos de la Tabla 5.5-1; los datos de afiliados, parados y de renta per cápita para España han sido obtenidos del INE^{151 152}; y los datos de afiliados, parados y de renta per cápita para el resto de ámbitos territoriales han sido obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST^{153 154}.

Figura 5.5-5: Tasa de afiliación total a la Seguridad Social a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4.



¹⁵¹ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Series desde el primer trimestre de 2002. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10904&capsel=10905> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁵² Instituto Nacional de Estadística (INE) (2020). Renta disponible bruta (per cápita) de los hogares. Serie 2010-2020 por CCAA, periodo y variables. Disponible en: https://ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t00/ICV/dim1/I0/&file=11601_1.px <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10904&capsel=10905> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁵³ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Trabajo, Salarios y Relaciones Laborales. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁵⁴ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. PIB, Renta, Comercio Exterior y Empresas. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-6: Tasa de paro sobre el total poblacional a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4.

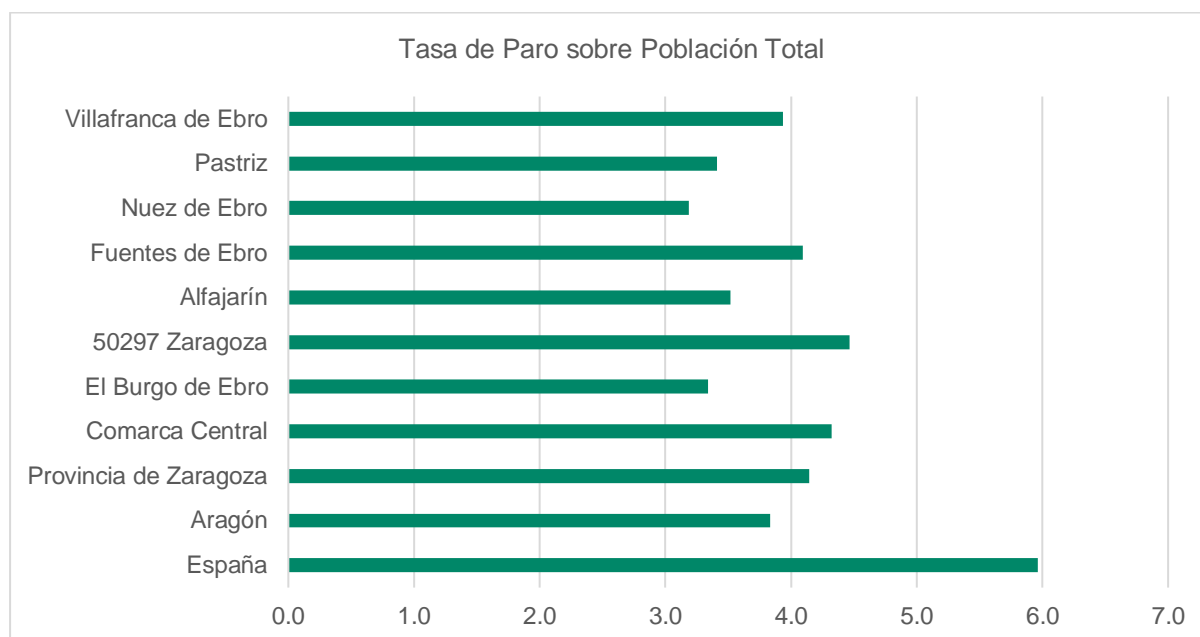
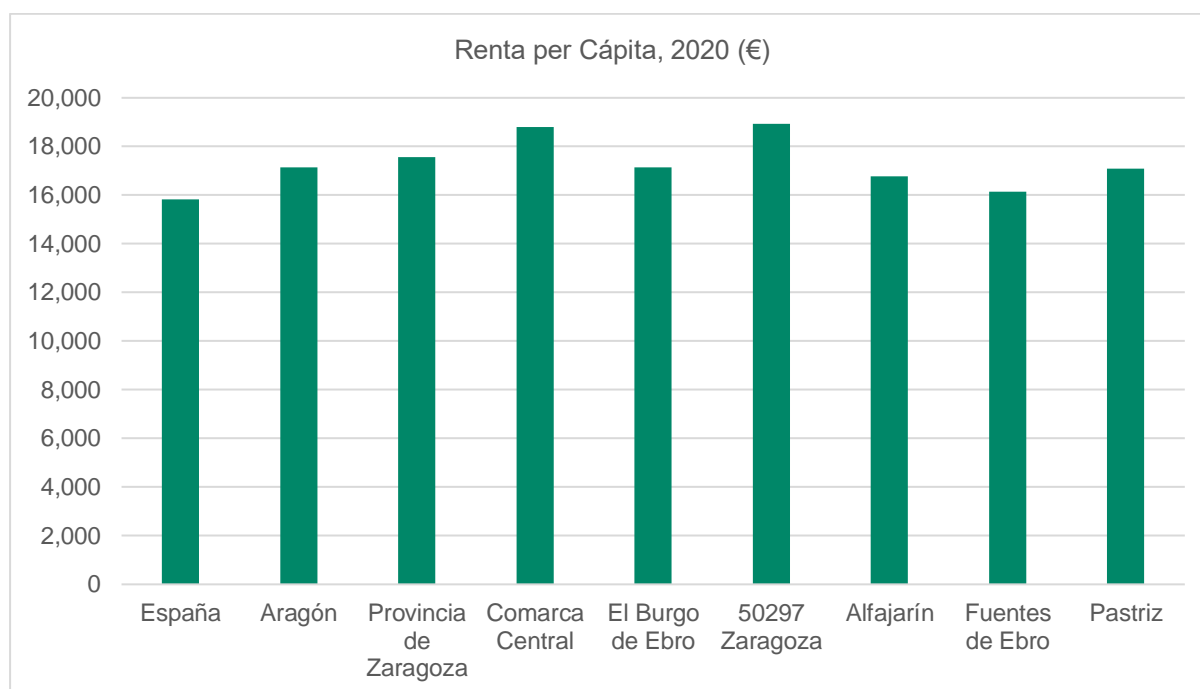


Figura 5.5-7: Renta disponible bruta per cápita sobre el total poblacional para 2020. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4.

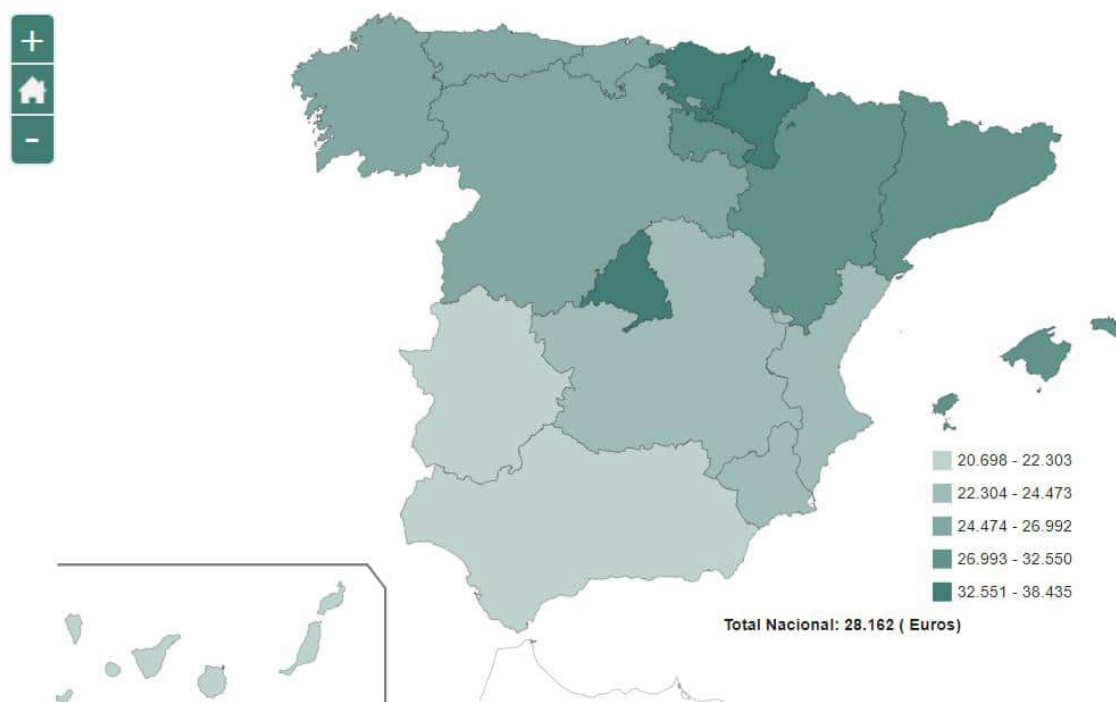


Aragón es una de las CCAA de España que presenta mayor valor de producto interior bruto (PIB) por habitante (ver Figura 5.5-8), con una productividad de 31.051€ por habitante frente a la media nacional de 28.162€ contabilizados para 2022.

En cuanto a actividades económicas, el Mapa Estadístico del IAEST *Actividades económicas en el territorio. Municipios*¹⁵⁵ (ver Figura 5.5-8) muestra que los términos municipales afectados por el ámbito de estudio se encuentran en una zona de Aragón que presenta los valores más altos de actividad en términos número de actividades económicas, con Zaragoza liderando la región.

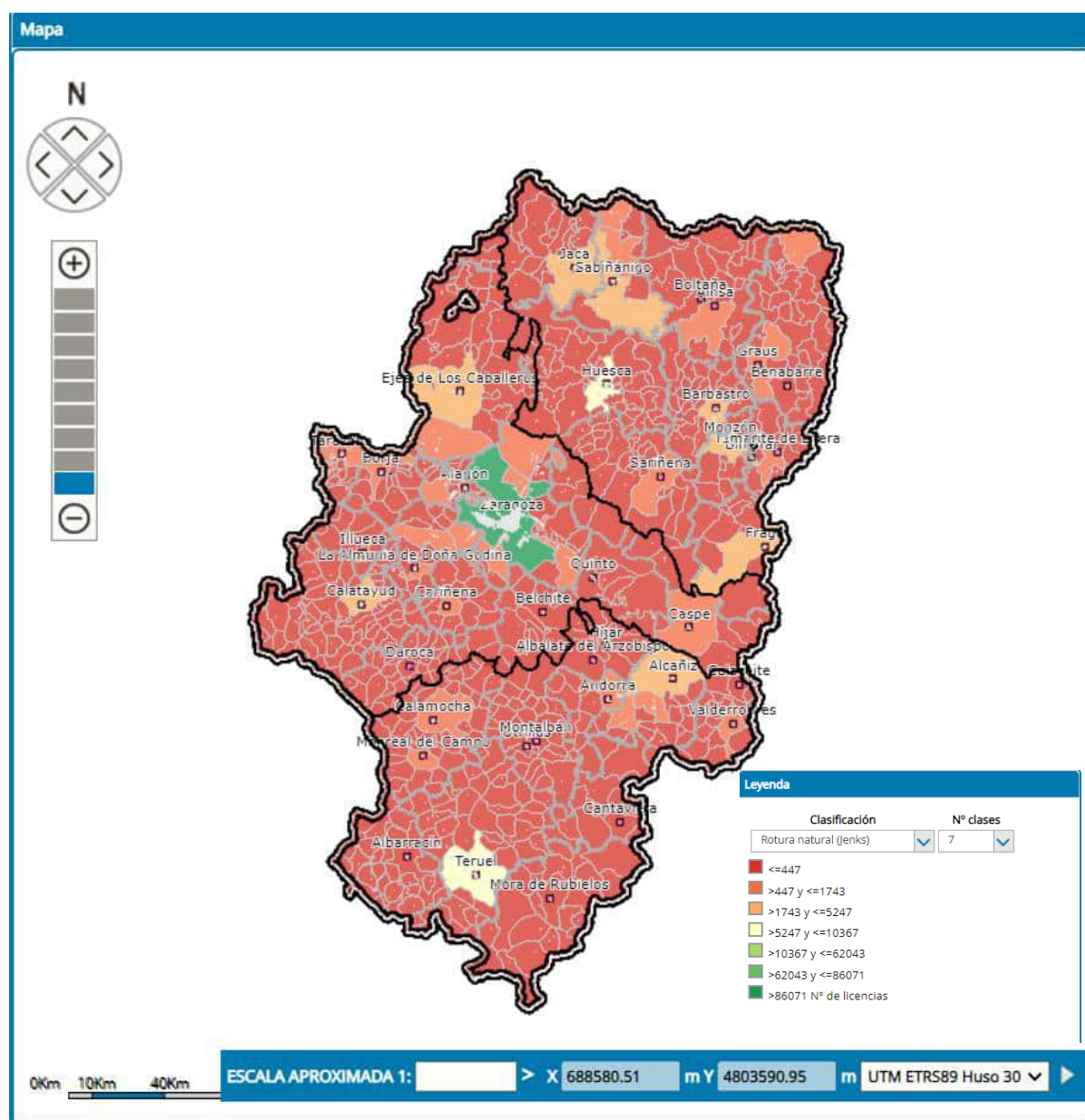
¹⁵⁵ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2024). Mapas Estadísticos. Actividades económicas en el territorio. Municipios. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mapiaest/menu?action=menu&padre=9110303> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-8: PIB por habitante en España, datos de 2022. Fuente: Estadísticas territoriales de economía del INE¹⁵⁶.



¹⁵⁶ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2022). Estadísticas territoriales. Economía. Disponible en: <https://ine.es/dynInfo/Infografia/Territoriales/galeriaCapitulo.html?capitulo=4335> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-9: Actividades económicas en Aragón por municipios, datos de 2022. Fuente: Mapa Estadístico del IAEST Actividades económicas en el territorio. Municipios¹⁵⁷



Por sectores económicos, la *Tabla 5.5-5* resume los datos de número de empresas por sector a nivel comunitario, provincial, comarcal y municipal. Según su representación en la *Figura 5.5-10*, los patrones de distribución del número de empresas por sector económico presentan similitudes, notablemente el predominio de empresas del sector servicio, representando en torno al 70% - 85% de empresas, seguido del sector constructivo con valores que rondan el 10% - 15%; en tercer lugar se sitúa industria, con números de empresas que representan en torno al 5% - 12% en la mayoría de los casos; y finalmente el sector agrario presenta el menor número de empresas en todos los casos, no llegando a superar el 10% en ninguno de los ámbitos estudiados, a excepción del municipio de Nuez de Ebro que llega al 11,83%.

A pesar de estos patrones mayoritarios, se destaca el caso de El Burgo de Ebro y Villafranca de Ebro, en el que el sector industria y energía cobra una relevancia especial, despuntando del resto con valores del 17,75% y 26,13%, respectivamente. Además, estos dos municipios junto al de Alfajarín, representan los únicos casos en el que el sector industrial supera en peso al de construcción en términos de número de empresas.

De hecho, se han representado las afiliaciones a la Seguridad Social por sector económico en la *Figura 5.5-11* a partir de los datos de la *Tabla 5.5-4*, donde se observa que, en El Burgo de Ebro, así como en Villafranca de Ebro y Alfajarín, la industria local representa uno de los principales motores de la actividad laboral. Los patrones de

¹⁵⁷ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2024). Mapas Estadísticos. Actividades económicas en el territorio. Municipios. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mapiaest/menu?action=menu&padre=9110303> (último acceso: agosto de 2024).

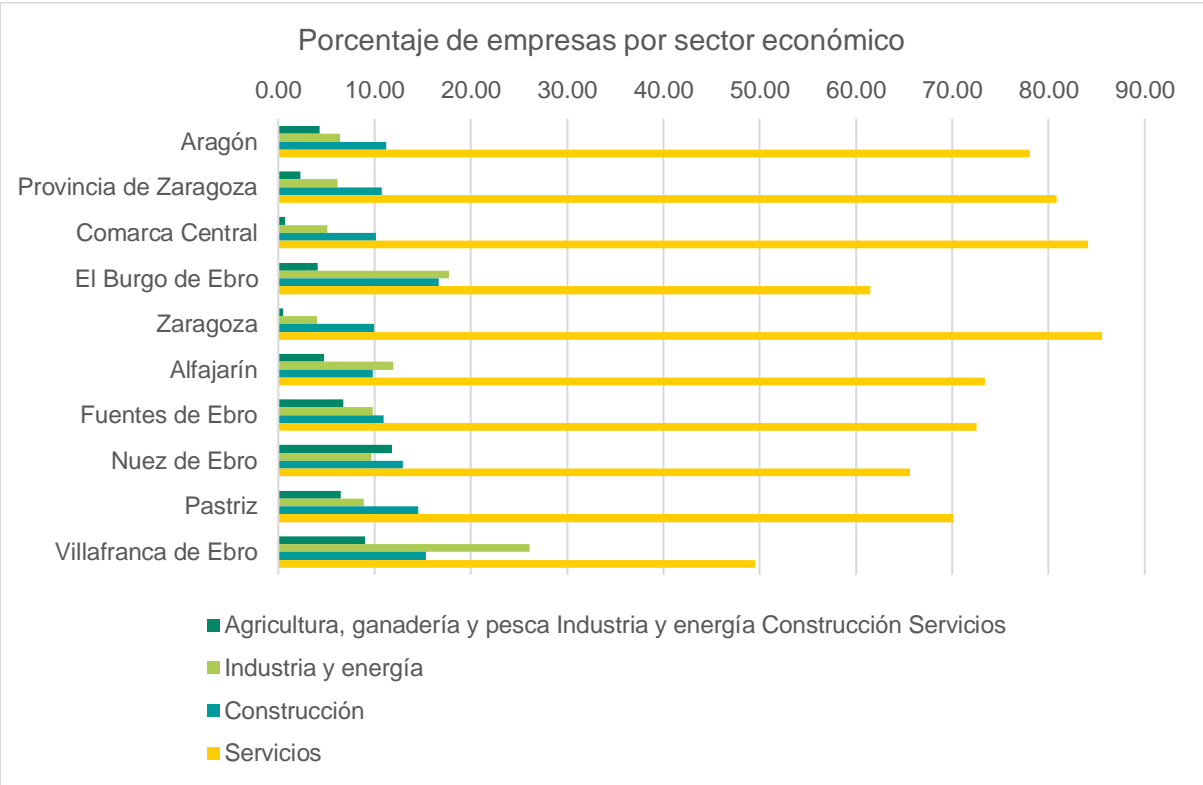
estos municipios en términos de afiliaciones por sector económico difieren de las características presentadas a nivel comarcal, provincial, de CCAA y nacional, donde el sector servicio despunta claramente sobre el resto de los sectores que albergan cada uno menos del 25% de las afiliaciones.

Tabla 5.5-5: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.

Ámbito territorial	Agricultura, ganadería y pesca	Industria y energía	y Construcción	Servicios
Aragón	4,28	6,43	11,20	78,08
Provincia de Zaragoza	2,26	6,15	10,75	80,83
Comarca Central	0,69	5,10	10,11	84,10
El Burgo de Ebro	4,11	17,75	16,67	61,47
Zaragoza	0,48	4,00	9,92	85,60
Alfajarín	4,79	11,97	9,84	73,40
Fuentes de Ebro	6,74	9,79	10,91	72,55
Nuez de Ebro	11,83	9,68	12,90	65,59
Pastriz	6,45	8,87	14,52	70,16
Villafranca de Ebro	9,01	26,13	15,32	49,55

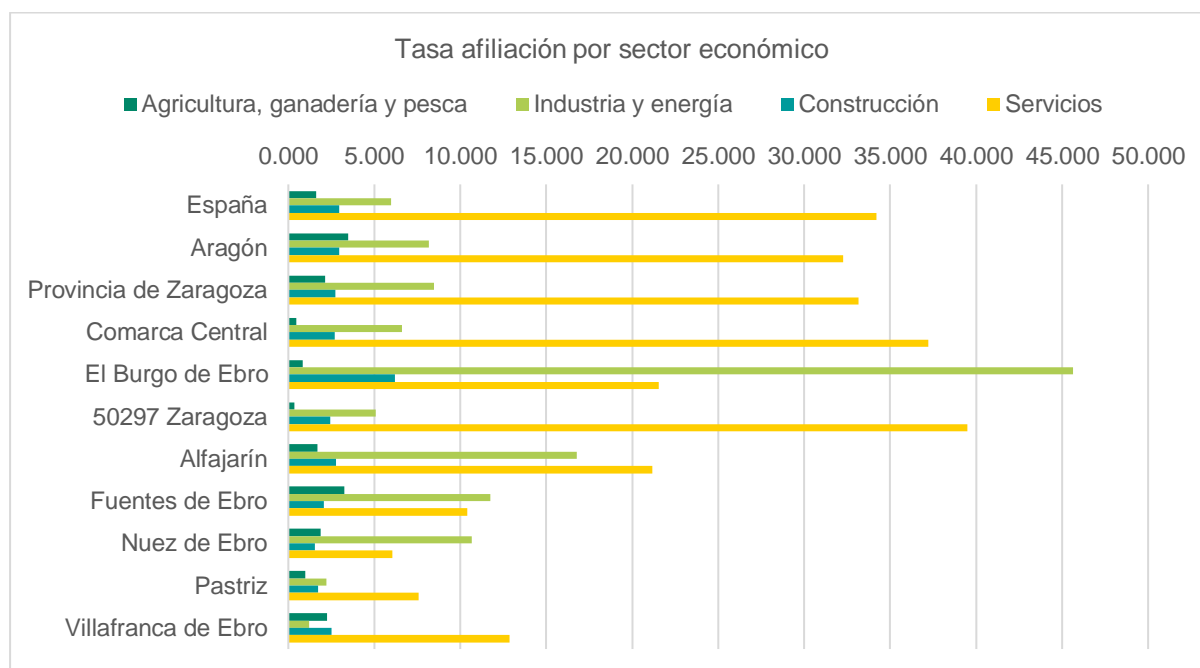
Fuente: AECOM a partir de datos de 2022 de actividades económicas en el territorio según sector y agrupación de actividad (CNAE-2009)¹⁵⁸

Figura 5.5-10: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.



¹⁵⁸ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadísticas Locales. Actividades según sector y agrupación de actividad (CNAE 09). Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-11: Tasa de afiliación por sector económico, datos de 2023. Fuente: AECOM a partir de datos de la Tabla 5.5-4.



5.5.4 Cotos de caza y pesca

Los cotos de caza están regulados a nivel autonómico conforme a la Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón (Comunidad Autónoma de Aragón, 2015)¹⁵⁹. Según su artículo 15, se denominan cotos de caza *“toda superficie continua de terreno señalado en sus límites, susceptible de aprovechamiento cinegético racional”*. Los cotos de caza, según la mencionada legislación, se clasifican atendiendo a:

- Sus fines y titularidad:
 - Cotos de titularidad pública.
 - Cotos de titularidad privada.
- Al objeto principal de aprovechamiento cinegético:
 - Cotos con aprovechamiento de caza mayor.
 - Cotos de aprovechamiento de caza menor y jabalí.

Por otro lado, en la clasificación del agua estipulada en la ORDEN AGA/224/2024, de 4 de marzo, por la que se aprueba el Plan General de Pesca de Aragón para la temporada 2024, distinguen los tramos de agua en:

- **Cotos sociales de pesca**, gestionados directamente por la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Cotos deportivos de pesca**, gestionados total o parcialmente por entidades colaboradoras en materia de pesca.

Según la base de datos geográficos de terrenos cinegéticos de Aragón¹⁶⁰, la mitad occidental del ámbito de estudio y, por tanto, del área del Proyecto, así como una pequeña franja al norte y este del ámbito de estudio, se encuentran dentro de terrenos cinegéticos, los cuales se identifican en la Tabla 5.5-6 y se ilustran geográficamente en la Figura 5.5-12.

¹⁵⁹ Comunidad Autónoma de Aragón. (2015). Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón. BOA nº58 de 25 de marzo de 2015.

¹⁶⁰ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (2018). INAGA CAZA Cartografía SIG de Terrenos Cinegéticos de Aragón. Disponible en: https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos (último acceso: agosto de 2024).

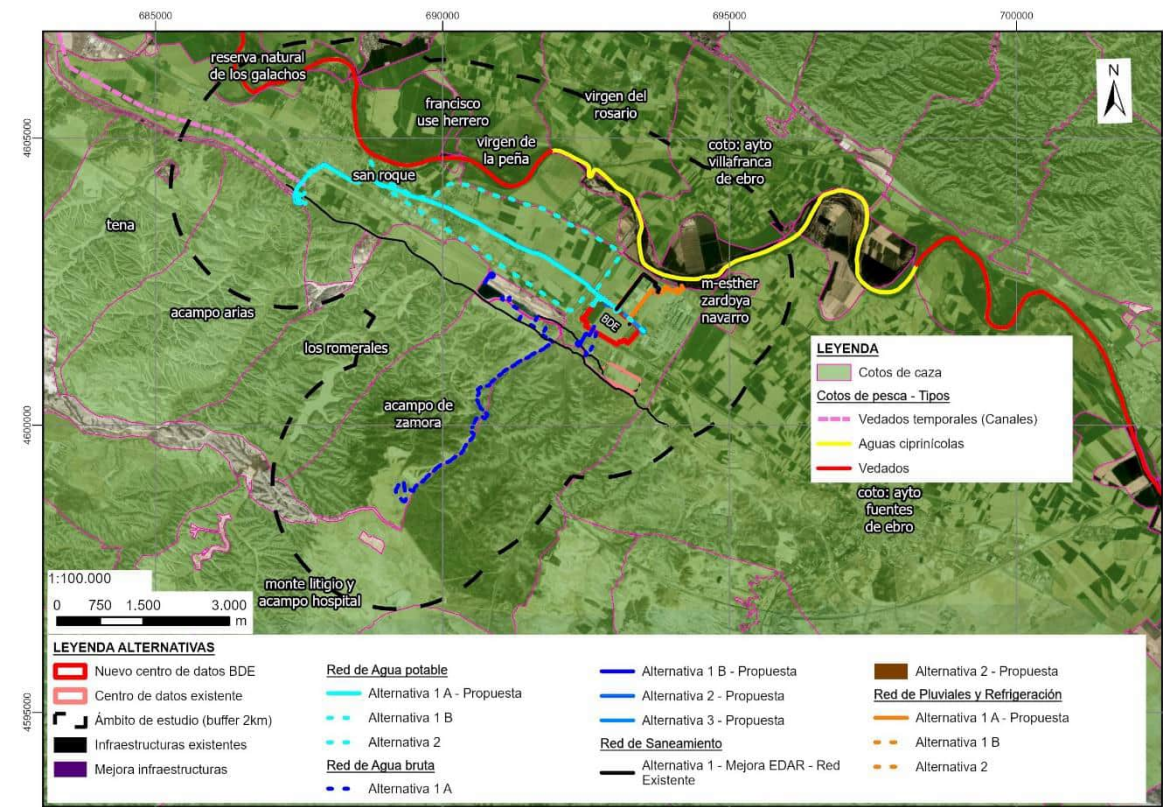
Tabla 5.5-6: Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio.

Matrícula	Nombre	Titular	Tipo de Terreno	Aprovechamiento	Localización
5010037	Acampo Arias	Privado	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario	Al noroeste del ámbito de estudio.
5010182	San Roque	Ayuntamiento El Burgo de Ebro	Coto municipal	Caza menor sin aprovechamiento secundario	Al noroeste del ámbito de estudio. Localizado en el área del proyecto.
5010214	Tena	Privado	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario	Al noroeste del ámbito de estudio.
5010011	Los Romerales	Privado	Coto privado	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario	Al oeste del ámbito de estudio
5010012	Acampo de Zamora	Privado	Coto privado	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario	Dentro del área del proyecto para la alternativa de agua industrial procedente del CIA.
5010399	Monte Litigio y Acampo Hospital	Sociedad de cazadores La Cartuja Baja	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario	Al sur del ámbito de estudio.
50101100	Coto: Ayuntamiento Fuentes de Ebro	Ayuntamiento Fuentes de Ebro	Coto municipal	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario	Al este del ámbito de estudio.
5010360	Coto: Ayuntamiento Villafranca de Ebro	Ayuntamiento Villafranca de Ebro	Coto municipal	Caza menor sin aprovechamiento secundario	Al noreste del ámbito de estudio.
2010136	Virgen de la Peña	Asociación deportiva caza la Portaza	Coto deportivo	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario	Al norte del ámbito de estudio
5010251	Santa Ana	Sociedad de cazadores de Pastriz	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario	Al noroeste del ámbito de estudio

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón¹⁶¹.

¹⁶¹ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (2018). INAGA CAZA Cartografía SIG de Terrenos Cinegéticos de Aragón. Disponible en: https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-12. Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón¹⁶².



Asimismo, se listan en la *Tabla 5.5-7* los cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio del Proyecto.

Tabla 5.5-7: Cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024.

Cuenca	Tramo	Denominación	Regulación de pesca
Ebro	Canal Imperial de Aragón	Vedados Canal Imperial de Aragón	Vedados Temporales (Canal)
Ebro	Río Ebro	Aguas ciprinícolas Río Ebro	Vedados

Según la Orden AGA/224/2024, de 4 de marzo, por la que se aprueba el Plan General de Pesca de Aragón para la temporada 2024, la pesca en el Canal Imperial de Aragón en el tramo comprendido entre la Comunidad Foral de Navarra y el Burgo de Ebro, que incluye el ámbito de estudio, se encuentra vedada durante la temporada 2024.

5.5.5 Derechos mineros

Los derechos mineros se refieren a las actividades de exploración, investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y recursos geológicos, y se regulan por la Ley 22/1973¹⁶³ y por el Real Decreto 2857/1978¹⁶⁴.

De acuerdo al Catastro Minero de Aragón, en el ámbito de estudio se identifican cuatro derechos mineros registrados, los cuales se resumen en la *Tabla 5.5-8*.

La mayoría de las infraestructuras hidráulicas propuestas por el Proyecto no se localizarían en los terrenos afectados por estos derechos mineros, situándose los más cercanos a 1.200 m al este y al oeste del área del

¹⁶² Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (2018). INAGA CAZA Cartografía SIG de Terrenos Cinegéticos de Aragón. Disponible en: https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos (último acceso: agosto de 2024).

¹⁶³ Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas. BOE nº 176, de 24 de julio de 1973

¹⁶⁴ Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería. BOE nº 295, de 11 de diciembre de 1978

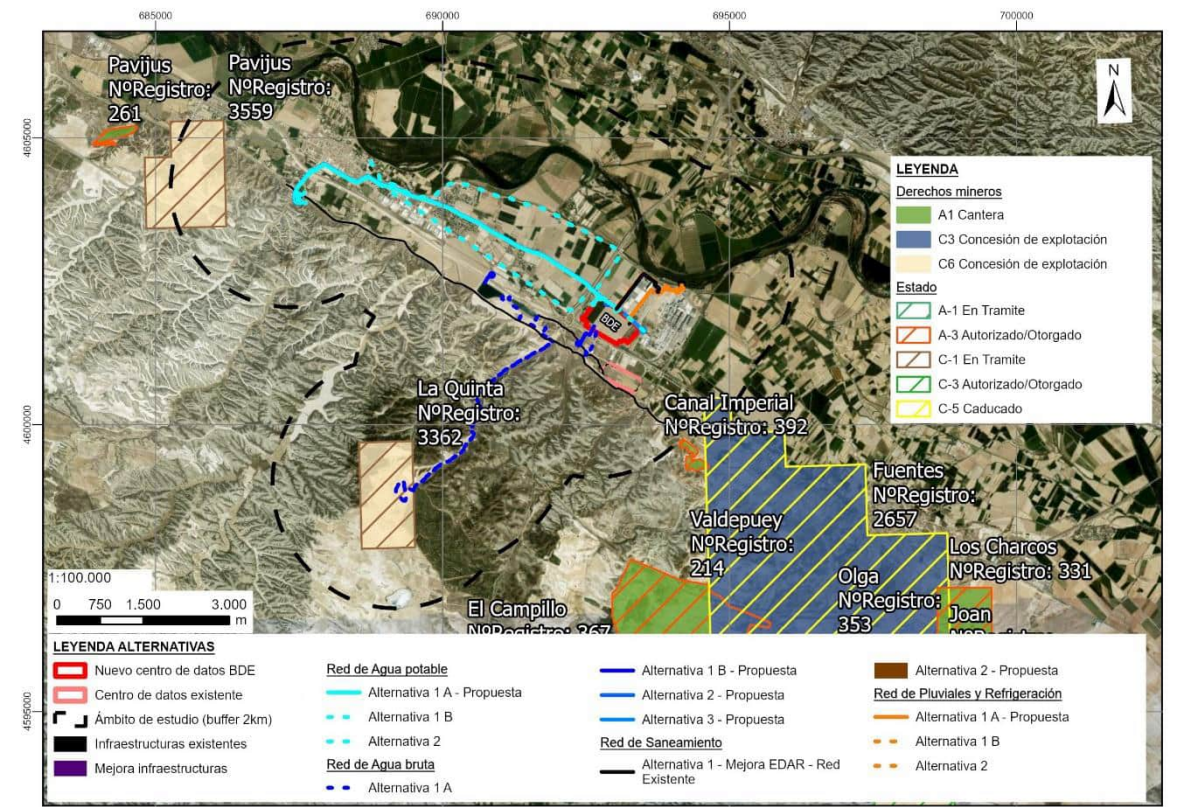
Proyecto (ver Figura 5.5-13). Sin embargo, la Alternativa 1A de suministro de agua bruta para refrigeración sí se introduciría en territorio afectado por el derecho minero La Quinta.

Tabla 5.5-8: Derechos mineros registrados en el ámbito de estudio.

Nombre	Titular	Nº Registro	Tipo	Estado	Sustancia
Pavijus	Áridos y Excavaciones Carmelo Lobera	3559	C6 Concesión explotación	de C-1 En Trámite	Áridos
La Quinta	Acciona Infraestructuras S.A.	3362	C6 Concesión explotación	de C-1 En Trámite	Grava
Canal Imperial	Comunidad General de Usuarios del Canal Imperial	392	A1 Cantera	C-3 Autorizado / Otorgado	Arcillas
Fuentes	Canteras Reunidas el Alabastro S.L.	2657	C3 Concesión explotación	de C-5 Caducado	Alabastro

Fuente: Catastro Minero de Aragón¹⁶⁵ y Catastro Minero del MITERD¹⁶⁶.

Figura 5.5-13: Derechos mineros en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos Catastro Minero de Aragón y Catastro Minero del MITERD.



5.5.6 Infraestructuras de comunicación y servicios

Dentro de este apartado se identifican las infraestructuras de comunicación, referidas a las redes de transporte, y de servicios, correspondiendo a redes de suministro, presentes en el ámbito de estudio.

¹⁶⁵ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Catastro minero de Aragón. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Fcearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FMinas> (último acceso: octubre de 2024).

¹⁶⁶ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). Catastro minero. Recuperado en octubre de 2024 de <https://geoportal.minetur.gob.es/CatastroMinero/BusquedaAlfanumerica>

5.5.6.1 Carreteras

De acuerdo a la información geográfica de ejes de vías de comunicación del IGEAR¹⁶⁷, existen 6 infraestructuras viarias principales dentro del ámbito de estudio, según se resume en la Tabla 5.5-9 y se ilustran geográficamente en la Figura 5.5-14.

La Tabla 5.5-9 muestra que existen dos carreteras de titularidad estatal, la A-68 y la N-232, dos carreteras autonómicas, la A-222, y la ARA-A1, un enlace de titularidad local, N-232A, y una carretera convencional perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Ebro, dentro del ámbito de estudio.

Tanto la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras estatal como la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón establece zonas de protección, restricciones de uso y requisitos de autorización de actuaciones adyacentes a la Red de Carreteras del Estado:

- Zona de dominio público (Artículo 29) – Incluye la carretera, sus elementos funcionales y una franja de terreno a cada lado de la explanación de la vía de 8 m en autopistas y autovías y 3 m en carreteras convencionales.
- Zona de servidumbre (Artículo 31) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la vía de 25 m en autopistas y autovías y 8 m en carreteras convencionales.
- Zona de afección (Artículo 31) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la vía de 100 m en autopistas y autovías y 50 m en carreteras convencionales.

Estas zonas de protección se representan en la Figura 5.5-14.

Tabla 5.5-9: Carreteras identificadas en el ámbito de estudio.

Nombre	Clase ¹⁶⁸	Titularidad	Inicio	Final	Localización
A-222	Carretera convencional	CCAA Aragón	Intersección con N-232 (Hospital de Mediana)	Límite de Soria	Provincia Discurre la zona sureste del ámbito de estudio.
A-68	Autovía	Estatal	Varios	Varios	Discurre por la parte oeste del ámbito de estudio.
ARA-A1 De N-II a N-232	Autovía	CCAA Aragón	N-II (punto kilométrico 344,930)	N-232 (punto kilométrico 217,180)	Discurre en la parte noreste del ámbito de estudio.
CHE-103	Carretera convencional	Confederación Hidrográfica	Varios	Varios	Discurre a lo largo del CIA
N-232	Carretera convencional	Estatal	Varios	Varios	Atraviesa el ámbito del proyecto por su parte central.
N-232A	Carretera convencional	Ayuntamiento	Varios	Varios	Discurre por la parte central del ámbito de estudio.

Fuente: AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR¹⁶⁹, del Catálogo Oficial de Carreteras del estado¹⁷⁰ y Red de Carreteras Autonómicas de Aragón¹⁷¹.

¹⁶⁷ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Ejes de vías de comunicación (carreteras). Disponible en: https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon (último acceso: agosto de 2024).

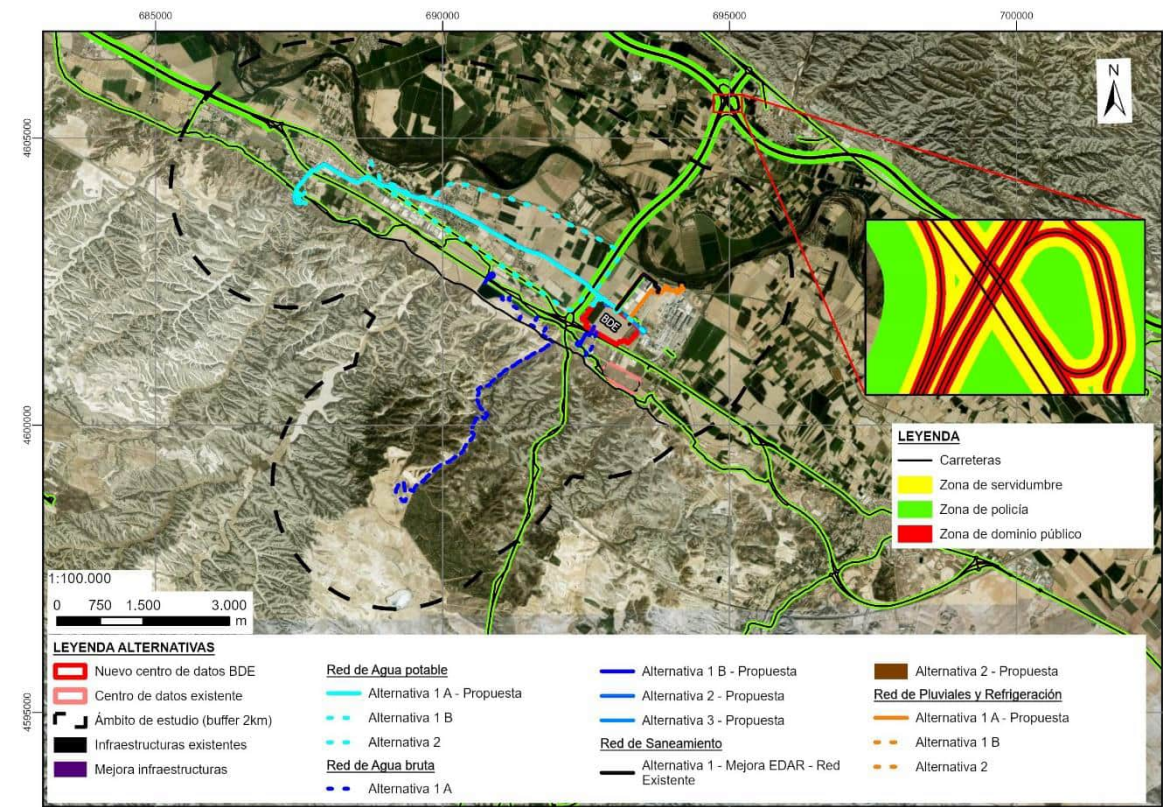
¹⁶⁸ Según clasificación del Artículo 3 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón.

¹⁶⁹ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Ejes de vías de comunicación (carreteras). Disponible en: https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon (último acceso: agosto de 2024).

¹⁷⁰ Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS) (2023). Catálogo Oficial de Carreteras. Disponible en: <https://catalogorcedo.transportes.gob.es/> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁷¹ Gobierno de Aragón (s.f.). Carreteras en Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-14: Red viaria en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR¹⁷².



De las carreteras identificadas en el ámbito de estudio, existen datos de aforo para las vías de titularidad comunitaria (A-1102 y A-123), así como para las de titularidad nacional (A-23 y N-330), cuyos datos de intensidad media diaria (IMD) se presentan en la Tabla 5.5-10.

Tabla 5.5-10: IMD de las carreteras de titularidad estatal y autonómica presentes en el ámbito de estudio.

Carretera	PK inicio	PK final	IMD ligeros	IMD pesados	IMD total	porcentaje pesados
A-68	23.82	229.7	12654	1751	14405	12,15
N-232	216.8	223.82	8369	1167	9536	12.24

Fuente: Red Autonómica de Carreteras en el año 2023¹⁷³ y Mapa de Tráfico del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS)¹⁷⁴.

5.5.6.2 Aeropuertos

No se ha identificado en el ámbito de estudio ningún aeropuerto de la Red de Aeropuertos de Aragón¹⁷⁵ (ver Figura 5.3-15). El aeropuerto más cercano es el Aeropuerto de Zaragoza, ubicado a 22 km al oeste del ámbito de estudio.

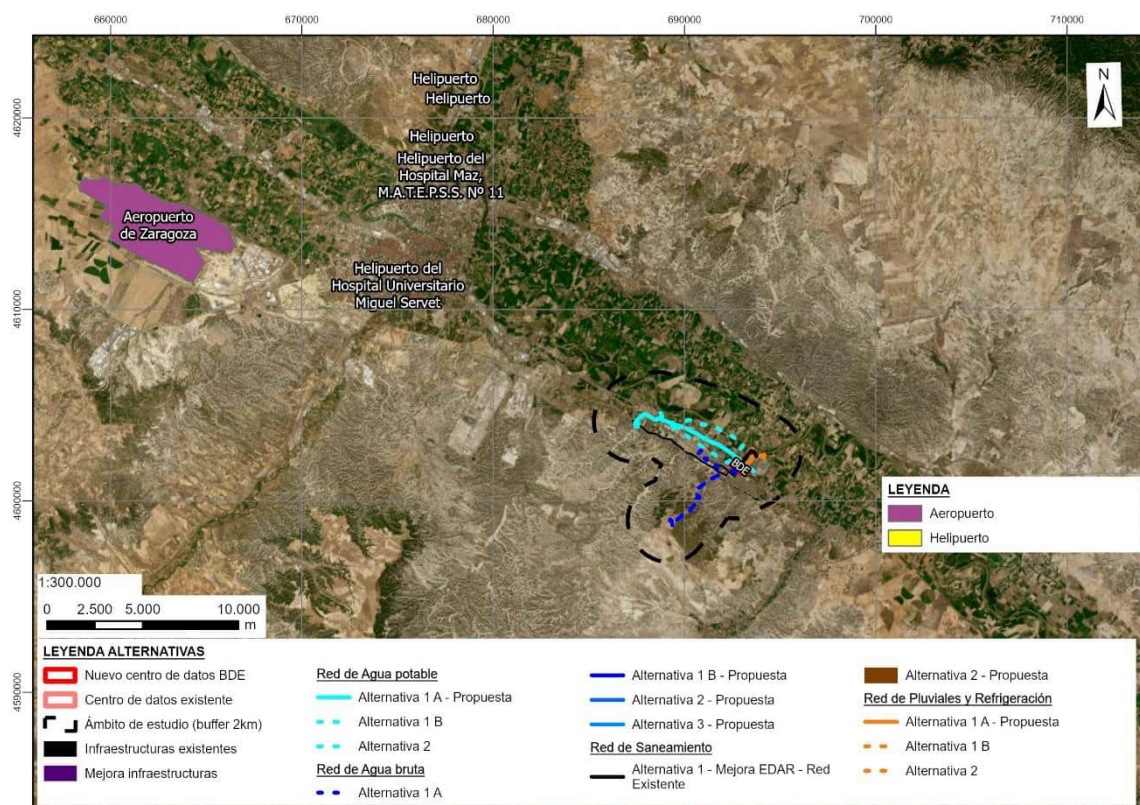
¹⁷² Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Ejes de vías de comunicación (carreteras). Disponible en: https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon (último acceso: agosto de 2024).

¹⁷³ Gobierno de Aragón (s.f.). Carreteras en Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁷⁴ Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS). Mapa de Tráfico 2022. Disponible en: <https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁷⁵ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Red de aeropuertos. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-de-aeropuertos> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-15. Localización del aeropuerto de Zaragoza respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN .



5.5.6.3 Ferrocarriles

La red ferroviaria aragonesa está gestionada por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), dependiente del Ministerio de Fomento, e incluye líneas de alta velocidad y de ferrocarriles convencionales. Presenta una disposición radial, con la ciudad de Zaragoza como epicentro, considerándose *“el nodo ferroviario de la capital aragonesa resulta uno de los más importantes de España”*.¹⁷⁶

En el ámbito de estudio se identifica la Línea 210, Miraflores - Tarragona, de la red convencional de ferrocarriles que atraviesa el ámbito de estudio. Oficialmente denominada línea Miraflores-San Vicente de Calders, es una línea de ferrocarril de ancho ibérico (1.668 m) que forma parte la red ferroviaria española. Tiene una longitud de 275,8 km y su trazado recorre las provincias de Zaragoza, Teruel y Tarragona. El ente Adif es el propietario de las infraestructuras. Siguiendo la catalogación de Adif, es la línea “210”.

Asimismo, se encuentra la Línea de Alta Velocidad 050 Madrid-Puerta de Atocha a Límite ADIF-LFPSPA, que pertenece a la Red de Interés General gestionada por ADIF, y a la Red Transeuropea de Ferrocarril de Alta Velocidad, administrada por la Agencia Ferroviaria Europea (ERA). Comienza en la estación de Madrid-Puerta de Atocha y finaliza en la estación de Figueres-Vilafant, donde se conecta con la sección internacional que enlaza las redes ferroviarias de España y Francia hasta Perpiñán. La línea, electrificada y con un ancho de vía de 1.435 mm, recorre 752,4 km a través de las Comunidades Autónomas de Madrid, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Aragón y Cataluña, siendo uno de los principales ejes de comunicación entre España y Europa.

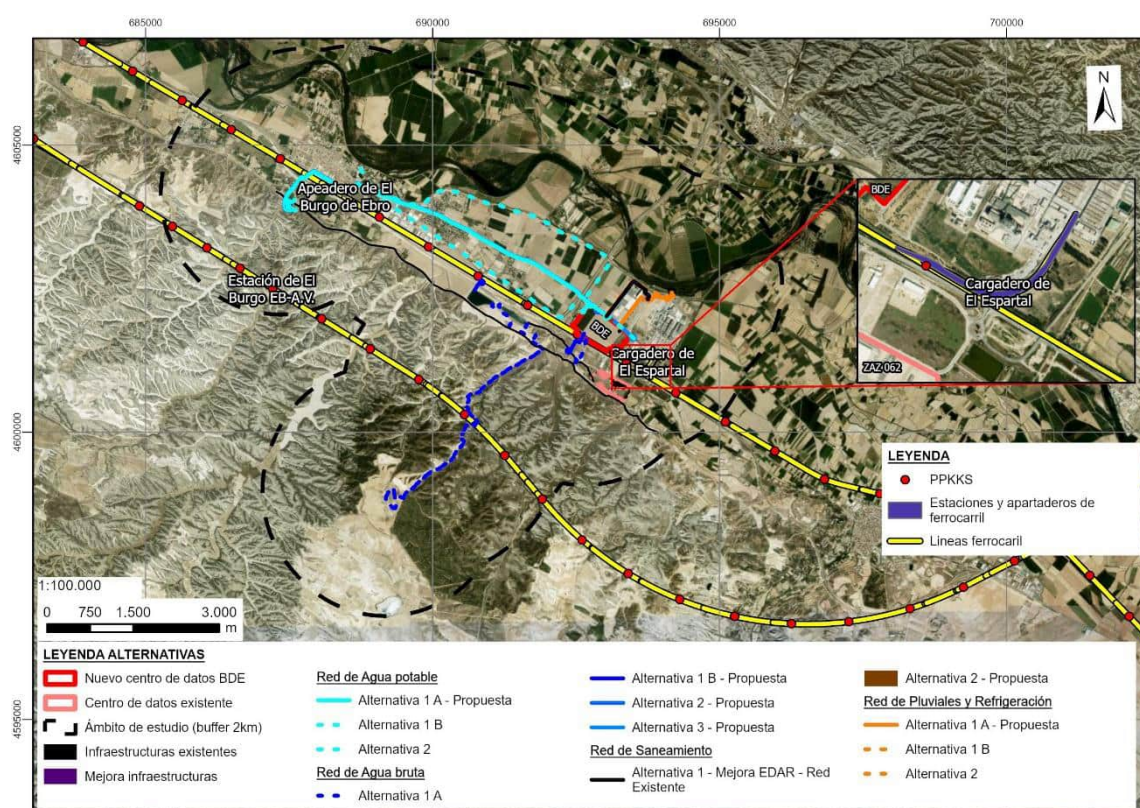
Como consecuencia, cualquier afección a esta línea debe cumplir con los preceptos de la *Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario*, que incluye las siguientes zonas de protección:

¹⁷⁶ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Red ferroviaria. Disponible en: https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-ferroviaria (último acceso: agosto de 2024).

- **Zona de dominio público** (Artículo 13) Incluye la línea ferroviaria y una franja de terreno a cada lado de la explanación de la plataforma ferroviaria, cuya anchura será de 8 metros medidos desde el límite exterior de la explanación.
- **Zona de servidumbre** (Artículo 14) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la plataforma ferroviaria de 70 metros de anchura, dentro de la cual se podrán imponer servidumbres de paso, canalizaciones y otros servicios auxiliares necesarios para el funcionamiento del ferrocarril.
- **Límite de edificación** (Artículo 15) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la plataforma ferroviaria donde queda prohibido edificar, con una anchura mínima de 50 metros, para evitar riesgos o interferencias con la infraestructura ferroviaria.

En el ámbito de estudio, al sureste de la ubicación del nuevo centro de datos, se encuentra el apartadero-cargadero de El Espartal. En el extremo occidental del área de estudio se localiza el apartadero de El Burgo de Ebro, mientras que la estación de alta velocidad de El Burgo de Ebro está situada al oeste del ámbito de estudio.

Figura 5.5-16. Localización de la infraestructura de ferrocarril en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN¹⁷⁷.



5.5.6.4 Infraestructura eléctrica

Dentro del ámbito de estudio se han identificado líneas eléctricas de alta tensión que incluyen líneas con tensiones comprendidas entre 100 kV y 220 kV. Estas líneas cruzan el área de estudio de oeste a este, intersectando la parte central del Proyecto.

Además, se han detectado los siguientes servicios:

- Existe un paralelismo con líneas eléctricas subterráneas propiedad de E-DISTRIBUCIÓN a lo largo del camino Cordel de Aladrén, próximo a la parcela donde se ubicará el nuevo centro de datos.
- En este mismo camino, existe también un paralelismo con un gasoducto de alta presión (APA) propiedad de REDEXIS y se producen cruzamientos con acometidas particulares del gasoducto a empresas de la zona.

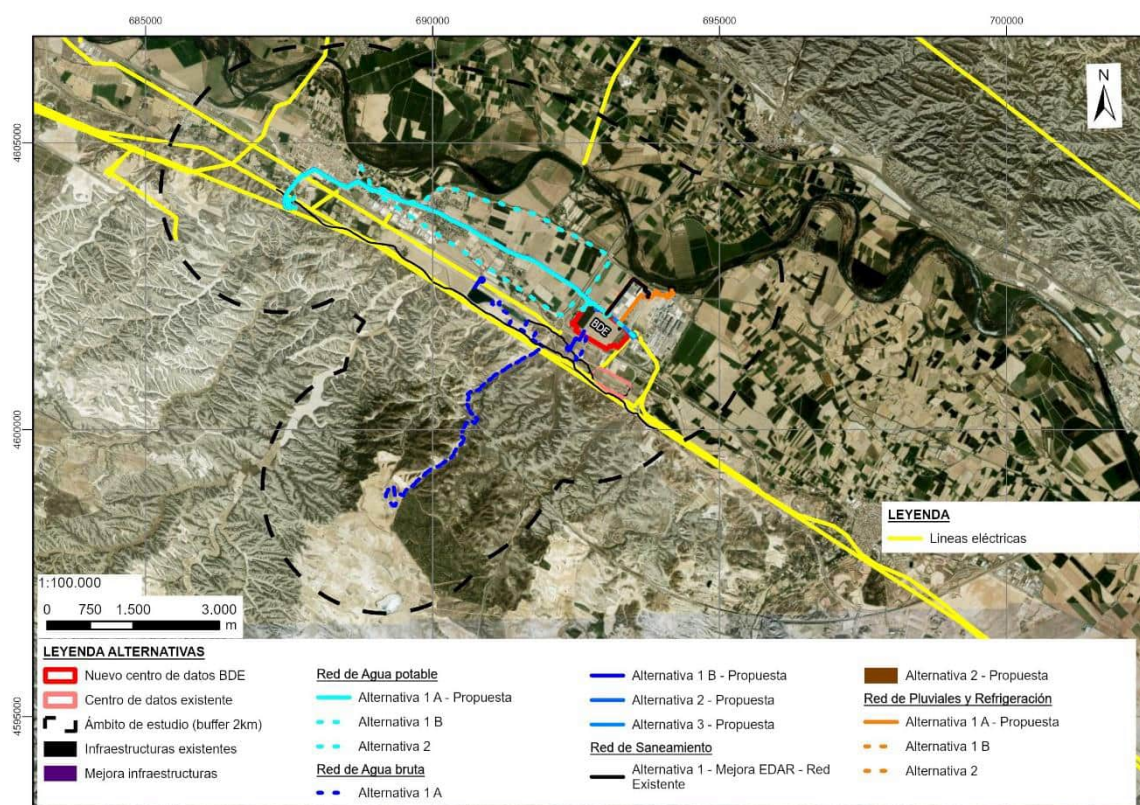
¹⁷⁷ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Información Geográfica de Referencia. Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

- En el camino C.A. se ha detectado un cruce del trazado con un gasoducto de media presión propiedad de REDEXIS.
- En la calle del Dr. Ezequiel Garcés existe un paralelismo con líneas eléctricas subterráneas de media tensión propiedad de E-DISTRIBUCIÓN y un gasoducto de media presión propiedad de REDEXIS. Se producen cruces con ambos servicios existentes en las derivaciones a calles perpendiculares a la calle del Dr. Ezequiel Garcés.

Cualquier cruce o posible interferencia con estas instalaciones deberá cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en la legislación vigente (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero¹⁷⁸), y será necesario obtener la autorización del titular de la infraestructura, respetando las condiciones que se dispongan en dicha autorización.

Aunque se ha revisado la información disponible sobre las redes eléctricas, antes de iniciar las actividades constructivas se recopilará información detallada sobre todas las conducciones aéreas y subterráneas presentes en el área del Proyecto.

Figura 5.5-17. Infraestructuras eléctricas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN)¹⁷⁹, de Líneas Eléctricas del Real Decreto 1432/2008 de ICE Aragón¹⁸⁰.



5.5.6.5 Infraestructuras hidráulicas

Dentro del ámbito de estudio se identifican infraestructuras de abastecimiento y saneamiento de agua (ver Figura 5.5-18), especialmente asociadas al núcleo residencial de El Burgo de Ebro. El área del Proyecto cruza con la red local de abastecimiento y saneamiento del municipio, concretamente las infraestructuras de suministro de agua potable y de proceso al este y al norte del núcleo urbano.

De acuerdo con el inventario de infraestructuras de SITEbro, se ha identificado que el Canal Imperial de Aragón atraviesa el área de estudio de oeste a este (ver Figura 5.5-18), cuyo uso principal es para regadío. Asimismo, se han identificado la Acequia de Quinto, situada en la parte noreste del área de estudio, y la Acequia

¹⁷⁸ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

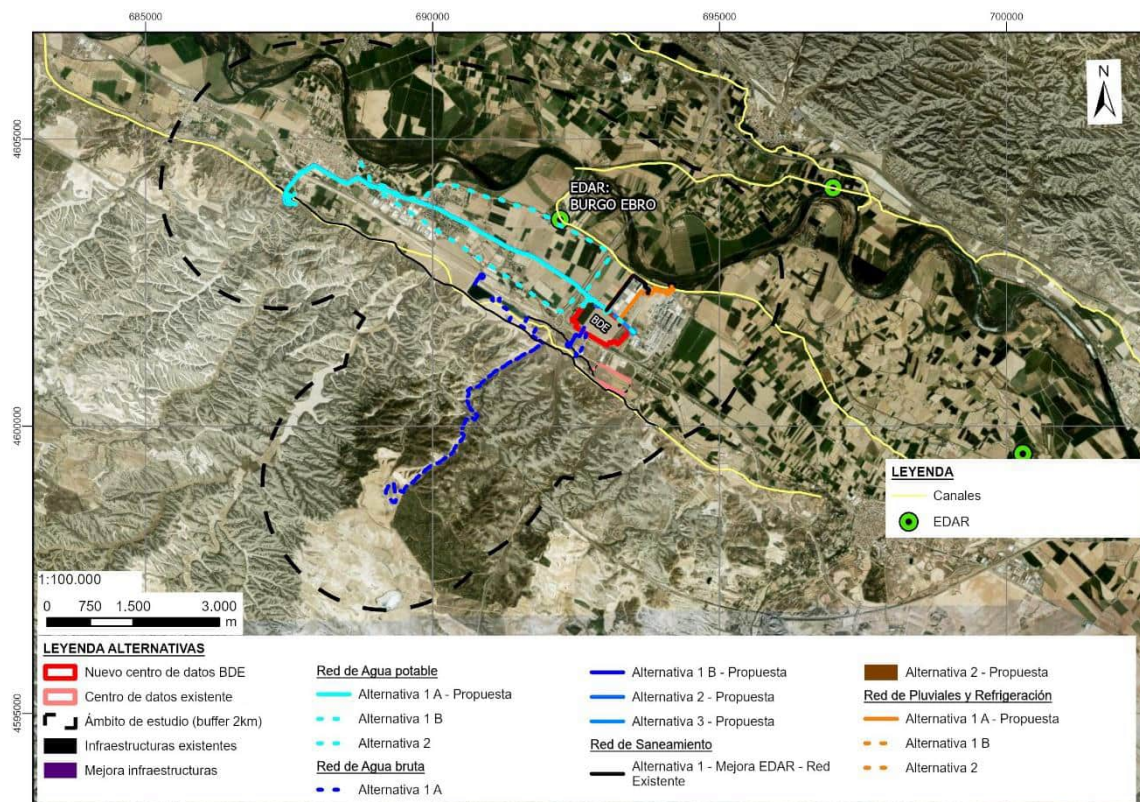
¹⁷⁹ Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). Base Topográfica Nacional (BTN). Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁸⁰ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Servicio Web de Mapas. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/portal/wms.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

de Pina, localizada también en el noreste, pero en la margen izquierda del Río Ebro, ambas con un uso principal destinado al regadío.

Cualquier cruce o posible afección con estas instalaciones serán susceptibles de cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en la legislación de aplicación (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero¹⁸¹) y contar con la autorización del titular de la infraestructura, cumpliendo con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

Figura 5.5-18: Infraestructuras hidráulicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de SITEbro¹⁸² y del Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA)¹⁸³.



5.5.6.6 Gaseoductos y oleoductos

El ámbito de estudio se interseca en su zona sur por un gasoducto que corre en dirección oeste-este. Sin embargo, el área del Proyecto no se ve afectada por este gasoducto.

Es importante tener en cuenta que cualquier cruce o posible afección con estas instalaciones serán susceptibles de cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en la legislación de aplicación (Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre¹⁸⁴) y contar con la autorización del titular de la infraestructura, cumpliendo con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

No obstante, la información de localización de tuberías de transporte de materias consultada, antes del comienzo de las actividades constructivas, se obtendrá información de detalle sobre todas las conducciones de suministro presentes en el área del Proyecto.

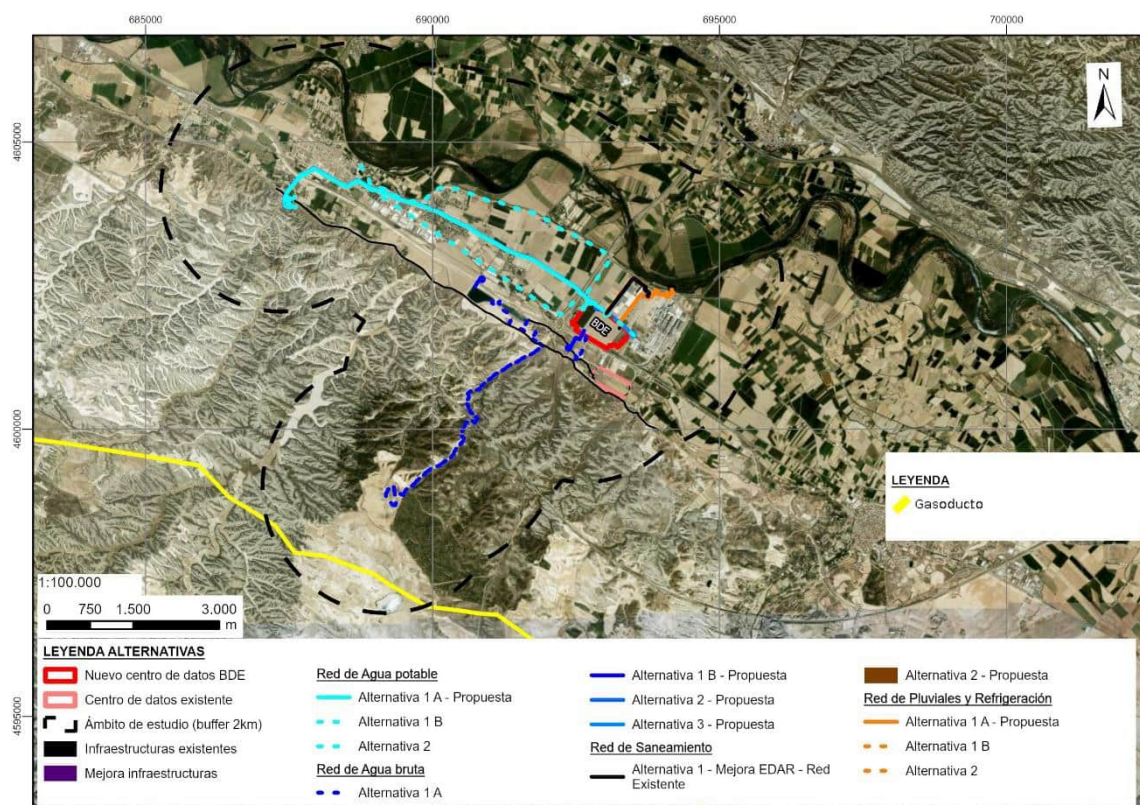
¹⁸¹ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

¹⁸² Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (s.f.). Cartographic data store. Infraestructuras. Disponible en: <https://iber.chebro.es/geoportal/> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁸³ Instituto Aragonés del Agua (s.f.). Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA). Disponible en: https://aplicaciones.aragon.es/VICA/public.xhtml?jsessionid=ac1b21cf30dbae6e4bbc93b84575b7c096e9a600e8de.MA301_mo_vwdoasr301 (último acceso: agosto de 2024).

¹⁸⁴ Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural.

Figura 5.5-19. Tuberías de servicio en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de gaseoductos y oleoductos de ICE Aragon¹⁸⁵.



5.5.7 Infraestructura social

En este apartado se describen las infraestructuras sociales presentes en los municipios por donde discurre el ámbito de estudio, entendiéndose con ello los alojamientos, educación, sanitarios y culturales.

5.5.7.1 Alojamientos

Atendiendo a los alojamientos, en el municipio de Zaragoza vamos existen registrados un total de 953 establecimientos con capacidad para alojamiento de 22.128 plazas, divididos en 5 grupos distintos; 86 establecimientos catalogados como hoteles, hostales o similares con capacidad para 10.303 plazas, 3 viviendas de turismo rural con 15 plazas, 1 camping y áreas de acampada con 700 plazas, 222 apartamentos turísticos con 878 plazas y 641 viviendas de uso turístico con capacidad para 3.932 plazas.

Para el municipio de El Burgo de Ebro, existen registrados 2 establecimientos catalogados como viviendas de uso turístico, con capacidad de 9 plazas para el año 2023, y en Nuez de Ebro existe registrado 1 con 8 plazas.

En Alfajarín existen registrados 5 Hoteles, hostales y similares con 150 plazas y en Fuentes de Ebro 4, con 110 plazas

En Villafranca de Ebro existe registrado 1 establecimiento catalogado como Hotel, hostel y similares con 66 plazas, y 1 vivienda de turismo rural con 10 plazas.

Por último, en Pastriz no hay registros de alojamiento turístico en la base de datos.

¹⁸⁵ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Servicio Web de Mapas. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/portal/wms.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

Tabla 5.5-11: Alojamientos registrados en el ámbito de estudio.

2023	Hoteles, hostales y similares		Viviendas de turismo rural		Campings y áreas de acampada		Apartamentos turísticos		Viviendas de uso turístico	
	Establecimientos	Plazas	Establecimientos	Plazas	Establecimientos	Plazas	Establecimientos	Plazas	Establecimientos	Plazas
Zaragoza	86	10.303	3	15	1	700	222	878	641	3.932
El Burgo de Ebro	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
Alfajarín	5	150	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuentes de Ebro	4	110	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuez de Ebro	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
Villafranca de Ebro	1	66	1	10	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos del número de establecimientos y plazas de las infraestructuras de alojamiento turístico obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST¹⁸⁶

5.5.7.2 Centros educativos

En cuanto a los centros educativos, en el municipio de Zaragoza para el curso académico 2023/2024 se registraron un total de 301 centros educativos, divididos en 145 centros públicos y 156 centros privados. Los tipos de enseñanzas, además, quedan divididas entre horario diurno y horario nocturno, como se mostrará en la siguiente tabla.

En El Burgo de Ebro existen registrados un total de 2 centros educativos de enseñanza pública, en Alfajarín 2, en Fuentes de Ebro 3, y en Villafranca de Ebro 2.

Nuez de Ebro cuenta con un centro de enseñanza privada. Y Pastriz no cuenta con ninguna instalación de infraestructuras para la enseñanza.

Tabla 5.5-12: Centros educativos registrados en el ámbito de estudio.

		Zaragoza		El Burgo de Ebro		Alfajarín		Fuentes de Ebro		Nuez de Ebro		Villafranca de Ebro	
2023/2024		Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
Horario diurno	E. Infantil	104	121	2	0	2	0	2	0	0	1	2	0
	E. Primaria	84	64	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
	E.S.O	45	60	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Bachillerato	34	32	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Ciclos formativos Grado Medio	19	24	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Ciclos formativos Grado Superior	18	22	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Formación profesional Básica	22	18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Educación especial	6	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Otros programas formativos de FP	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horario Nocturno	Bachillerato	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciclos formativos Grado Medio	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de enseñanza obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST¹⁸⁷

¹⁸⁶ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Servicios, comercio, transporte y Turismo. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

¹⁸⁷ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Educación y formación. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

5.5.7.3 Infraestructura sanitaria

De entre los municipios donde se encuentra el ámbito de estudio, va a ser en Zaragoza presenta la mayor variedad de infraestructuras sanitarias, con 16 hospitales, 32 centros de salud, 16 consultorios y 323 farmacias registrados en 2021, además de 103 residencias y 49 centros de día.

En el resto de municipios, no hay hospitales, pero si consultorios o centros de salud y farmacias. En Alfajarín, Pastriz y Villafranca de Ebro, además, existen registradas residencias para mayores.

Tabla 5.5-13: Infraestructura sanitaria en el ámbito de estudio.

2021	Hospitales	Centros de Salud	Consultorios	Farmacias	Residencias	Centros de día para mayores
Zaragoza	16	32	16	323	103	49
Burgo de Ebro	0	0	1	1	0	0
Alfajarín	0	0	0	1	1	0
Fuentes de Ebro	0	1	0	2	0	0
Nuez de Ebro	0	0	1	1	0	0
Pastriz	0	0	1	1	1	0
Villafranca de Ebro	0	0	1	1	1	0

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de la salud obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST¹⁸⁸

5.5.7.4 Infraestructura cultural

Entre las infraestructuras culturales en los municipios del ámbito de estudio, existen bibliotecas (últimos datos registrados en 2018) y centros deportivos (últimos datos registrados 2012).

En el municipio de Zaragoza, existen registrados un total de 60 bibliotecas, dentro de las cuales sólo 2 son de régimen público. Las demás están catalogadas como Central de la CCAA (1), Especializadas (48), Instituciones de enseñanza superior (8) y para grupos específicos de usuarios no especializados (1).

En el resto de los municipios, el número de estas infraestructuras desciende bastante, existiendo registrada en El Burgo de Ebro una biblioteca, al igual que en el resto de los municipios.

Atendiendo a los centros deportivos, en el municipio de Zaragoza existen 171 instalaciones totales, comprendidas dentro de las categorías de Complejo deportivo (70), piscina cubierta (26), piscina al aire libre (44) y terreno de juego (31).

Para los demás municipios, el numero desciende, existiendo registrados en El Burgo de Ebro y Alfajarín un total de 5 instalaciones deportivas, en Fuentes de Ebro 7, en Nuez de Ebro y Villafranca de Ebro 4 y en Pastriz 3.

Tabla 5.5-14: Infraestructura cultural en el ámbito de estudio.

		Zaragoza	El Burgo de Ebro	Alfajarín	Fuentes de Ebro	Nuez de Ebro	Pastriz	Villafranca de Ebro
Bibliotecas 2018	Central de la CCAA	1	0	0	0	0	0	0
	Especializadas	48	0	0	0	0	0	0
	Instituciones de Enseñanza superior	8	0	0	0	0	0	0
	Grupos específicos de usuarios (no especializados)	1	0	0	0	0	0	0
	Públicas	2	1	0	1	1	1	1
Instalaciones deportivas 2012	Complejos deportivos	70	0	1	2	1	0	0
	Piscinas cubiertas	26	0	0	0	0	0	0
	Piscinas al aire libre	44	1	0	0	0	1	1
	Polideportivos cubiertos	0	1	1	2	0	2	0

¹⁸⁸ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Salud. Análisis sociales, justicia, cultura y deporte. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

	Zaragoza	El Burgo de Ebro	Alfajarín	Fuentes de Ebro	Nuez de Ebro	Pastriz	Villafranca de Ebro
Pistas polideportivas	0	2	1	2	3	0	2
Terrenos de juego	31	1	0	1	0	0	0
Otros	0	0	2	0	0	0	1

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de cultura obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST¹⁸⁹

5.5.8 Exposición a Riesgos

En este apartado se identifican los riesgos de catástrofes naturales y/o accidentes graves a los que potencialmente se expone el área del Proyecto, proporcionando la información de base para la evaluación de los efectos esperados sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del Proyecto a dichos riesgos en cumplimiento con los requerimientos del Artículo 35. d) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

El ámbito de estudio para este vector ambiental se circunscribe al área del Proyecto, en la que se llevarán a cabo las actividades constructivas y operativas susceptibles a los riesgos naturales y antrópicos propios del territorio en el que se desarrollan.

Las emergencias y catástrofes originadas por causas naturales o derivadas de la acción humana en Aragón se gestionan a través de la Ley 4/2024, de 28 de junio, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Aragón.

En ella se establece que el *Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR)* es el instrumento organizativo general de anticipación y respuesta a situaciones de emergencia de protección civil en Aragón. Asimismo, se definen planes territoriales de ámbito local que deben estar supeditados al PLATEAR, los cuales incluyen planes comarcales y municipales. Sin embargo, no se han identificado planes comarcales o municipales adscritos a la Comarca Central (o Comarca de Zaragoza en el ámbito del PLATEAR) o al término municipal de El Burgo de Ebro, que corresponden a las demarcaciones territoriales en las que se ubica el área del Proyecto.

Por lo tanto, a efectos de exposición y gestión de riesgos naturales y antrópicos del área del Proyecto, el PLATEAR se considera la principal fuente de información para este EsIA.

El presente PLATEAR es de 2014¹⁹⁰, habiendo sido redactado en el marco de la anterior Ley 30/2002, de 17 de diciembre, de Protección Civil y Atención de Emergencias de Aragón, reemplazada el 12 de julio de 2024 por la presente Ley 4/2024, de 28 de junio. El PLATEAR incluye un Catálogo de Riesgos que afectan al territorio aragonés, e incluyen:

- **Riesgos naturales**
 - Riesgo por inundaciones
 - Por avenidas o crecidas de ríos
 - Por rotura de presas
 - Riesgo por incendios forestales
 - Riesgo meteorológico
 - Lluvias
 - Viento
 - Nevadas
 - Aludes
 - Temperaturas extremas
 - Riesgo geológico
 - Deslizamiento de laderas
 - Desprendimientos
 - Hundimientos
 - Riesgo sísmico

¹⁸⁹ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Análisis sociales, justicia, cultura y deporte. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

¹⁹⁰ Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón.

- **Riesgos tecnológicos**

- Riesgo por el transporte de mercancías peligrosas
 - Por carretera
 - Por ferrocarril
 - Por aire
- Riesgo en las conducciones de transporte de hidrocarburos y electricidad
- Riesgo por actividades industriales
 - Químico
 - Contaminación
 - Incendio y explosión
- Radiológico
- Nuclear

- **Riesgos antrópicos**

- Riesgo en el transporte civil
 - Por carretera
 - Por ferrocarril
 - Aéreo
- Riesgo en concentraciones humanas
- Riesgo en actividades deportivas
- Riesgo en establecimientos de pública concurrencia
- Riesgo por fallos en suministros esenciales
 - Agua, gas, electricidad
 - Alimentos y productos básicos
 - Telefonía y comunicaciones
- Incendios urbanos
- Derrumbes y colapso de edificaciones
- Riesgo sanitario
 - Intoxicaciones
 - Epidemias
 - Plagas y contaminación biótica
- Riesgo por acciones terroristas, delincuencia y actos vandálicos
- Riesgo bélico

Además del PLATEAR, en Aragón también existen los Planes Especiales de Protección Civil, diseñados para gestionar riesgos específicos. Algunos de estos planes son:

- Plan Especial de Protección Civil ante Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón (PROCINAR): Este plan establece la estructura operativa y los procedimientos de actuación en caso de inundaciones, cuantificando los medios y recursos disponibles para minimizar daños y aumentar la seguridad ciudadana.
- Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por incendios Forestales (PROCINFO): Orientado a organizar, coordinar e integrar los recursos necesarios para enfrentar emergencias derivadas de incendios forestales, este plan define el procedimiento de actuación específico para tales situaciones.
- Plan Especial de Protección Civil sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas (P.R.O.C.I.M.E.R.): Este plan describe el protocolo a seguir en caso de accidentes en carreteras o vías férreas que involucren mercancías peligrosas, asegurando una respuesta adecuada para minimizar riesgos y daños.
- Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en gasoductos y oleoductos de Aragón (PROCIGO): Diseñado para gestionar emergencias derivadas de accidentes en gasoductos y oleoductos, este plan establece los mecanismos y procedimientos de actuación específicos para estos tipos de incidentes.

En los siguientes apartados se define la línea base de cada uno de los riesgos para el área del Proyecto.

5.5.8.1 Riesgos naturales

5.5.8.1.1 Riesgo de inundación

La susceptibilidad de inundación se corresponde como *“la probabilidad de que un terreno que habitualmente no está inundado quede cubierto temporalmente por el agua. Dicha situación de anegamiento irá asociada a la morfología del terreno, característica de los materiales, proximidad a la red hidrográfica y la climatología”*¹⁹¹.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Inundaciones en el territorio de Aragón y al Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Inundaciones del Anexo VI del PLATEAR (ver Figura 5.5-20), el ámbito de estudio se encuentra mayoritariamente en una zona de susceptibilidad por inundaciones clasificada como *“Alta”*, en la zona norte, asociada al Río Ebro y entre *“Media-Baja”*, en la zona sur del ámbito de estudio.

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón¹⁹², estas categorías de susceptibilidad indican:

- El nivel de susceptibilidad alta va asociado a formaciones geomorfológicas situadas en el propio cauce o sus proximidades y se corresponden con materiales propios de sedimentación del sistema fluvial con datación relativamente reciente. Esto implica que son zonas del territorio por los que es probable el flujo de agua en situaciones de precipitaciones elevadas.
- El nivel de susceptibilidad media está asociado a formaciones geomorfológicas relacionadas con el flujo de agua, pero con una datación geológica menos reciente (terrazas de segundo orden), que suelen estar más alejadas del cauce y cuya probabilidad de flujo de agua en avenidas es mucho menor a las zonas de susceptibilidad alta.
- Las zonas de susceptibilidad baja se corresponden con lugares del territorio donde es poco probable el riesgo de inundación con origen en el flujo de agua circulante por los ríos, estando más alejadas de los cauces.

Por otro lado, se evalúa la presencia de Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), definidas como *“aquellas zonas del territorio para las cuales se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable (...)”*¹⁹³.

Según los datos geográficos del MITERD (ver Figura 5.5-20), se identifica una ARPSI asociada al Río Ebro, denominada *Medio Ebro* (código oficial *ES091_ARPS_MEB*), adyacente a las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración del Proyecto.

Esta ARPSI se incluye dentro de zonas inundables de probabilidad alta (periodo de retorno de 10 años, T=10), frecuente (T=50), media (T=100) y baja (T=500) (ver Figura 5.5-20 y Figura 5.5-21) del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)¹⁹⁴, dentro de las cuales se insertan las conducciones y puntos de vertidos de las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración del Proyecto.

¹⁹¹ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en:

<https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁹² Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en:

<https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁹³ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

¹⁹⁴ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024) Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

Figura 5.5-20: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI¹⁹⁵ y del SNCZI¹⁹⁶.

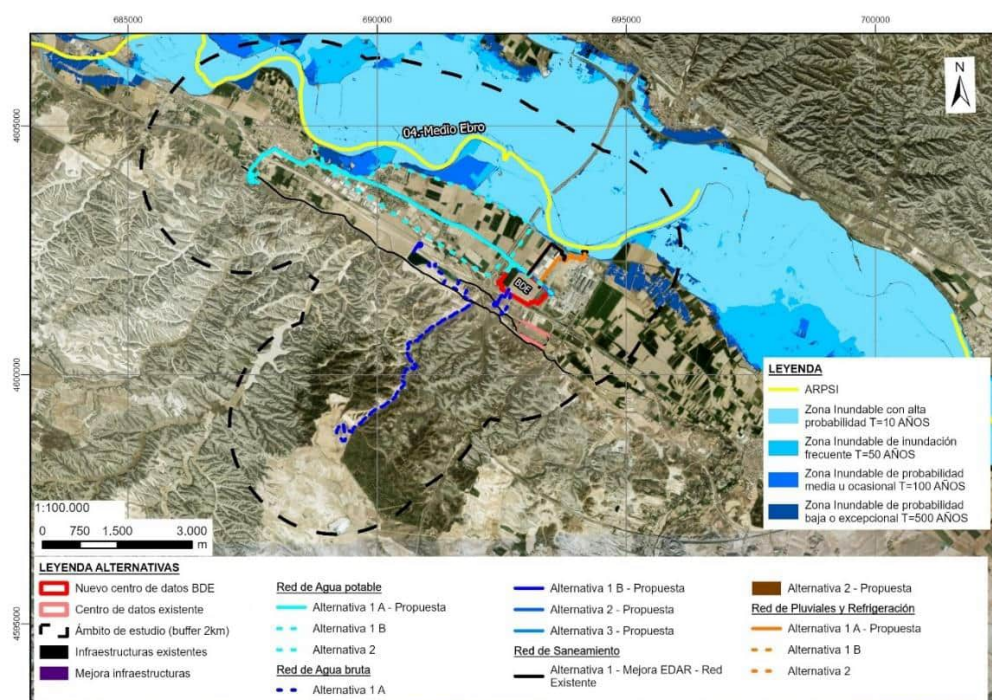
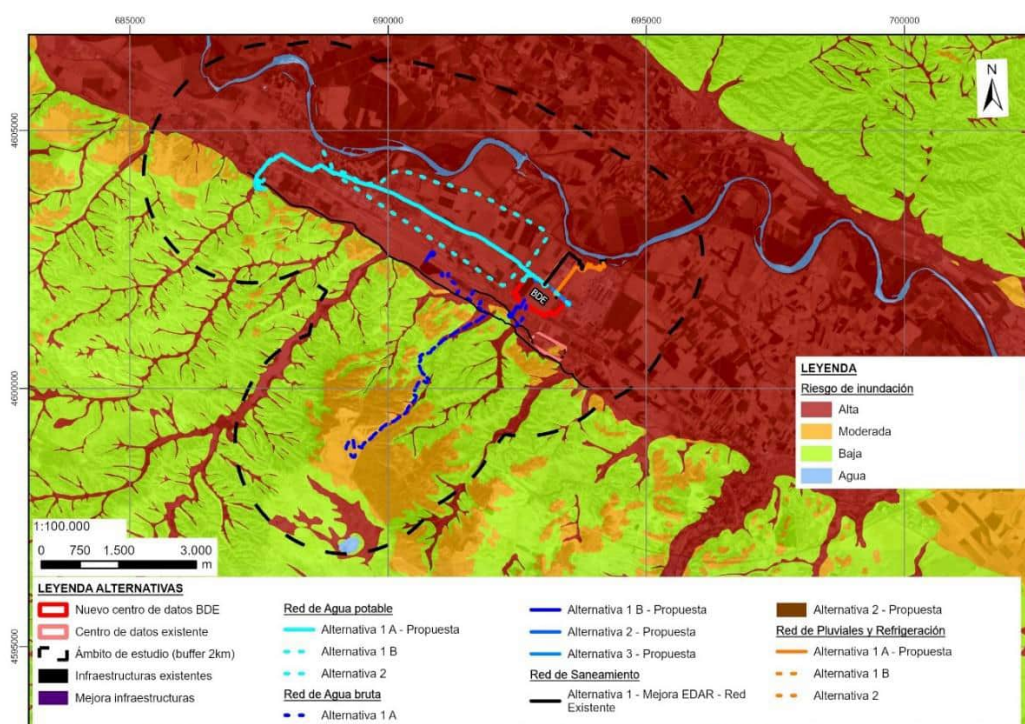


Figura 5.5-21: Clasificación del riesgo de inundación en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Inundaciones del Anexo VI del PLATEAR.



¹⁹⁵ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

¹⁹⁶ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024) Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

5.5.8.1.2 Riesgo de incendio forestal

La clasificación de las zonas de riesgos de incendio forestal según la peligrosidad y la importancia de protección de la zona fue establecida por la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal¹⁹⁷.

Según la citada Orden, la Comunidad de Aragón se clasifica en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección en 7 tipos de zonas de riesgo de incendio forestal definidos en la Figura 5.5-22

Figura 5.5-22: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Primer resuelto de la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio.

Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal	PELIGROSIDAD			
		Bajo	Medio	Alto
IMPORTANCIA DE PROTECCION	Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

El ámbito de estudio se encuentra mayoritariamente en su zona suroeste en terrenos de Tipo 5 (bajo peligro e importancia de protección media) (ver Figura 5.5-23), y en su parte más noreste, en zonas de riesgo de Tipo 7 (medio-bajo peligro e importancia de protección baja). Existen intercalaciones de zonas de Tipo 2 en la parte sur del ámbito de estudio y asociadas al Río Ebro principalmente.

A efectos del Artículo 103 de la Ley de Montes¹⁹⁸, todos aquellos terrenos con clasificación de riesgo de incendios a excepción del Tipo 7 se declaran *zonas de alto riesgo de incendio forestal* en virtud del tercer resuelto de la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio.

Por lo tanto, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de los requerimientos de planificación preventiva ante incendios forestales¹⁹⁹ y la Orden de 20 de febrero de 2015 sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en Aragón para la campaña 2015/2016²⁰⁰, prorrogada y complementada por Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero²⁰¹.

¹⁹⁷ Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. (2017). ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal. BOA nº199 de 17 de octubre de 2017.

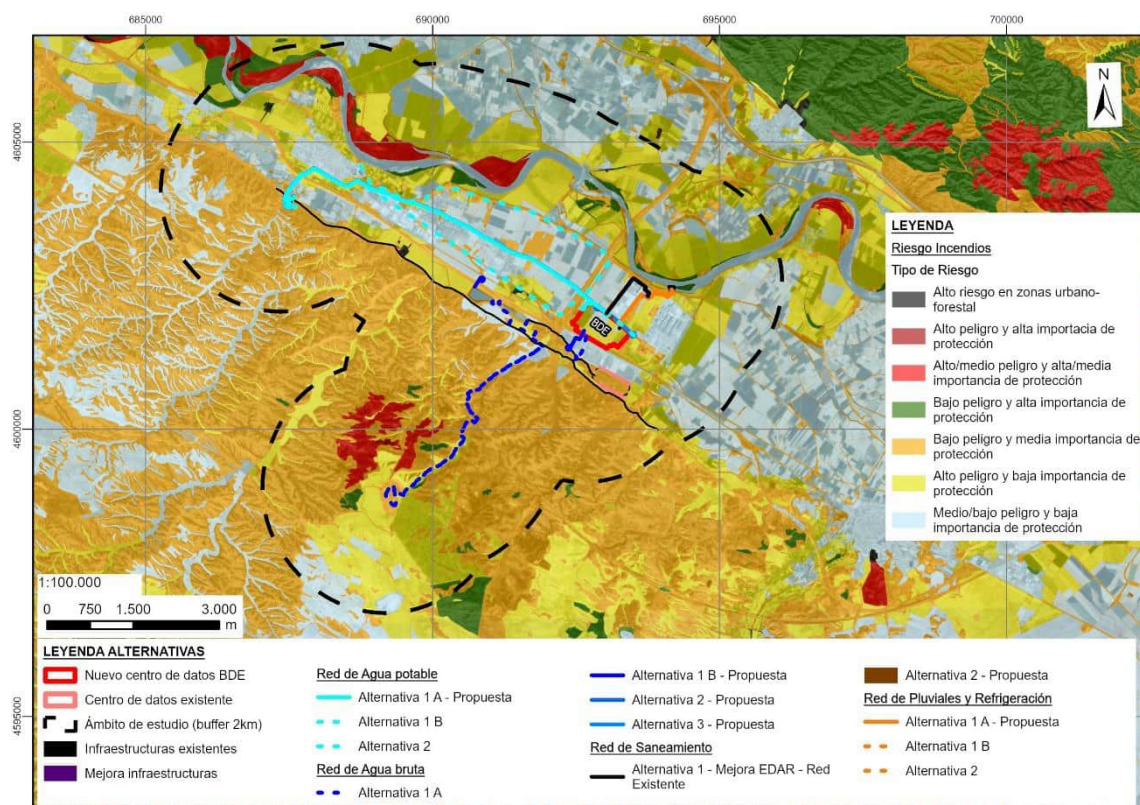
¹⁹⁸ Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

¹⁹⁹ Gobierno de Aragón (s.f.). Planificación preventiva ante incendios forestales. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/planificacion-preventiva-ante-incendios-forestales#anchor2> (último acceso: agosto de 2024).

²⁰⁰ ORDEN de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

²⁰¹ ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Figura 5.5-23: Clasificación del riesgo de incendio en el ámbito de estudio según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragon²⁰².



5.5.8.1.3 Riesgos meteorológicos

Incluye lluvias torrenciales, vientos fuertes, nevadas, aludes, temperaturas extremas, nieblas y tormentas.

De ellos, según la zonificación de riesgos del PLATEAR (ver Apartado 4.4 del PLATEAR), son relevantes para el área del Proyecto las lluvias torrenciales, los vientos fuertes, las nevadas leves, las temperaturas extremas, las nieblas densas y las tormentas.

5.5.8.1.3.1 Lluvias torrenciales

Se refiere a episodios de lluvia intensa capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.1.3.2 Vientos fuertes

Episodios de vientos fuertes capaces de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés, especialmente en el valle del Ebro (Capítulo 4 del PLATEAR).

Entre los riesgos naturales principales causantes de importantes daños materiales y personales en España y la Comunidad de Aragón se encuentran los vientos fuertes resultantes de rachas de alta intensidad y corta duración²⁰³.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Vientos en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-24), el ámbito de estudio se encuentra mayoritariamente en una zona de susceptibilidad por vientos clasificada como "Alta".

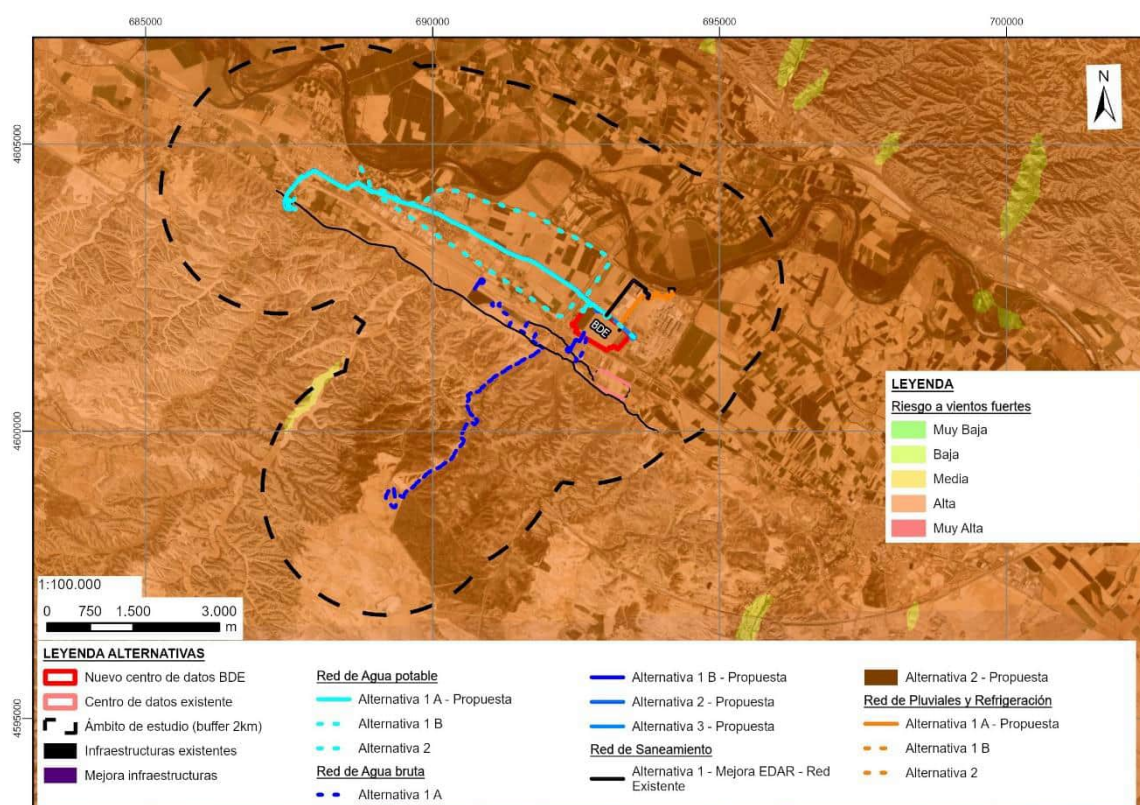
²⁰² Instituto Geográfico Aragón (IGEAR) (2017). Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/inicio?query=incendio&page=1> (último acceso: agosto de 2024).

²⁰³ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón²⁰⁴, estas categorías de susceptibilidad indican que las zonas de susceptibilidad:

- Muy alta - se corresponden a lugares en los que es muy probable que se produzcan vientos superiores a 120 km/h.
- Alta - son zonas donde la probabilidad es alta para vientos entre 100 y 120 km/h y por lo tanto menos habituales los de velocidades superiores.
- Media - son zonas con probabilidad alta de velocidad de entre 80 y 100 km /h.
- Baja o muy baja son zona con muy poca probabilidad de velocidades altas.:

Figura 5.5-24: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de vientos fuertes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón²⁰⁵.



5.5.8.1.3.3 Nevadas leves

Situaciones de emergencia por acumulación extraordinaria en zonas donde nieva habitualmente o acumulación de cualquier grosor en zonas no habituales (Anexo VIII del PLATEAR), considerándose el área del Proyecto zona no habitual, por lo que una nevada de cualquier grosor activaría este riesgo (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.1.3.4 Las temperaturas extremas: olas de frío

Se refiere al descenso prolongado y muy significativo de las temperaturas en época invernal a causa de la entrada y estancamiento de aire polar continental seco (siberiano) que crea condiciones adversas para la salud en distintos grupos de población, sobre todo enfermos cardíacos y ancianos (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR).

²⁰⁴ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

²⁰⁵ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2012). Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Colapsos (incluye Dolinas). Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos> (último acceso: agosto de 2024).

5.5.8.1.3.5 *Las temperaturas extremas: olas de calor*

Se refiere a la subida prolongada y muy significativa de las temperaturas (por encima de 39 – 42º durante el día y por encima de 20º durante la noche) en época estival a causa de la advección de aire tropical continental seco que crea condiciones adversas para la salud en distintos grupos de población. (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.1.3.6 *Las nieblas densas*

El riesgo asociado a las nieblas viene provocado por la reducción de la visibilidad y el aumento de las condiciones favorables a la contaminación, creando un ambiente nocivo para la salud (Anexo V del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés con especial atención a la cubeta del Ebro y del bajo Cinca (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.1.3.7 *Tormentas*

El riesgo asociado a las tormentas está provocado por el aparato eléctrico que las acompaña. Estas pueden generar riesgos de incendios y daños directos a personas o factores ambientales, habiendo en la provincia de Zaragoza una media de 60 días de tormenta al año (Anexo V del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés con especial atención a las células convectivas de Teruel (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.1.4 **Riesgos geológicos**

Incluyen deslizamientos, desprendimientos y colapsos. De ellos, según la zonificación de riesgos del PLATEAR (ver Apartado 4.4 del PLATEAR), es relevante para el área del Proyecto los colapsos.

5.5.8.1.4.1 *Riesgo por colapso*

La subsidencia, colapso o hundimiento está caracterizada por una deformación casi vertical o el asentamiento de los materiales terrestres que puede producir hoyos circulares en la superficie, denominados dolinas, o patrones lineales o irregulares. La subsidencia natural está asociada normalmente a la disolución de rocas solubles, como yesos o calizas, mientras que la subsidencia inducida por el hombre puede producirse por la explotación de acuíferos en el subsuelo; por el derrumbe de suelo y roca en cavidades subterráneas como las dejadas por excavaciones mineras y por el drenaje de humedales.²⁰⁶

Según el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Colapso en el territorio de Aragón (ver *Figura 5.5-25*), la zona suroeste del ámbito de estudio se encuentra en una zona de susceptibilidad por colapso clasificada como "*Media-Muy baja*". Sin embargo, en la parte noreste, asociada al Río Ebro, la susceptibilidad se clasifica como "*Alta*".

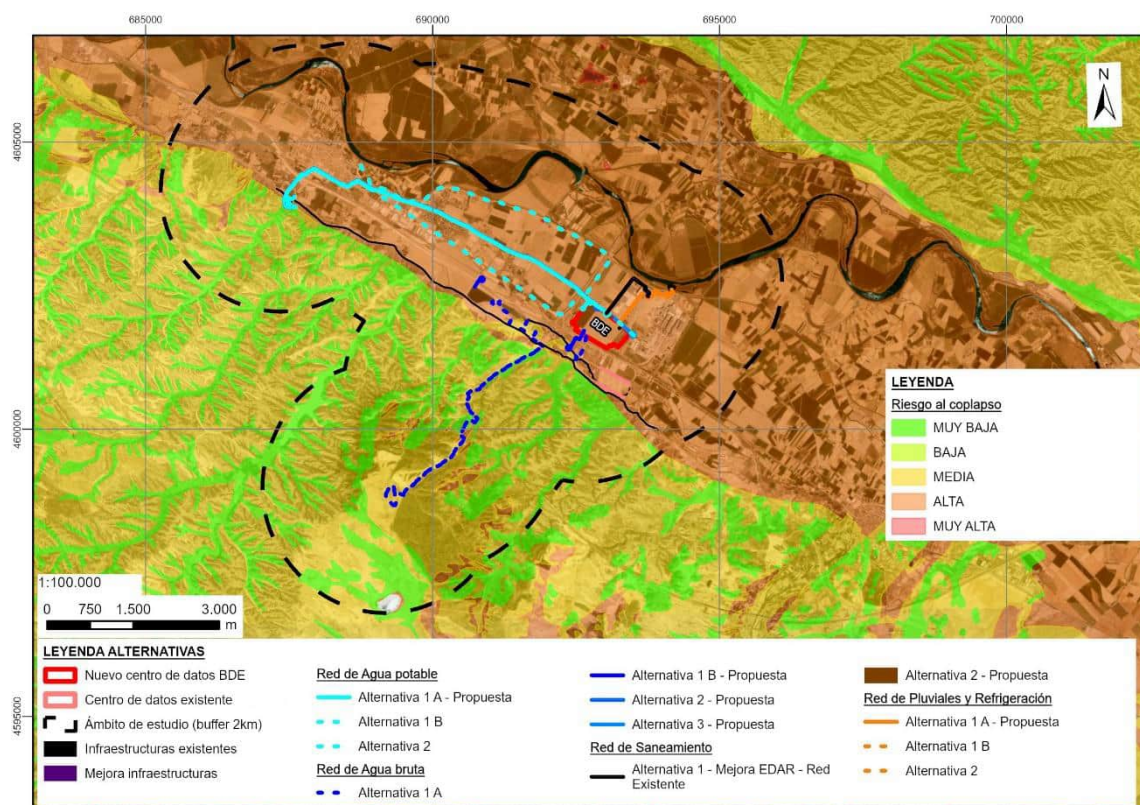
Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón²⁰⁷, estas categorías de susceptibilidad indican:

- **Muy alta:** Indica que entesta zonas la probabilidad de colapso es muy alta y va asociada a zonas en los cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares.
- **Alta:** Sin existir indicios claros de colapsos, son zonas en las que el tipo de material existente (yesos), unido al nivel de fisuración (alto) del material y/o su porosidad (media-alta), indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- **Media:** Corresponde a materiales yesíferos con niveles de fisuración media y baja o porosidad baja o despreciable. También se incluyen los materiales calcáreos con alta fisuración.
- **Baja:** Se incluyen los materiales calizos que no tienen un nivel de fisuración alta.
- **Muy baja:** Se corresponde en general con otros materiales diferentes a los yesíferos o calcáreos.

²⁰⁶ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

²⁰⁷ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-25: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de Colapsos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragon²⁰⁸.



5.5.8.1.4.2 Riesgo de deslizamientos de ladera

Se entiende como movimiento de ladera el movimiento de una masa de roca, suelo o derrubios, de una ladera en sentido descendente, excluyendo la erosión, la subsidencia y el hundimiento kárstico, y pueden ser producidos por factores naturales o humanos²⁰⁹.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Deslizamiento en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-26) y al Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Deslizamiento del Anexo VI del PLATEAR, el área del Proyecto se sitúa sobre zonas de susceptibilidad “Muy Baja”.

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón²¹⁰, las categorías de susceptibilidad indican:

- **Muy alta:** Indica que en estas zonas la probabilidad de deslizamiento es muy alta y va asociada a zonas en las cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares. También se incluyen terrenos clasificados como suelos con pendientes superiores a 60° o pendientes entre 45° y 60° en zonas con intensidad de precipitación alta.
- **Alta:** Sin existir indicios claros, son zonas en las que los materiales se corresponden con rocas altamente fisuradas y pendientes superiores a 60°. También se incluyen suelos en zonas de alta intensidad de precipitación y pendientes entre 30° y 45° y suelos en zonas de baja intensidad de precipitación y pendientes entre 45° y 60°.

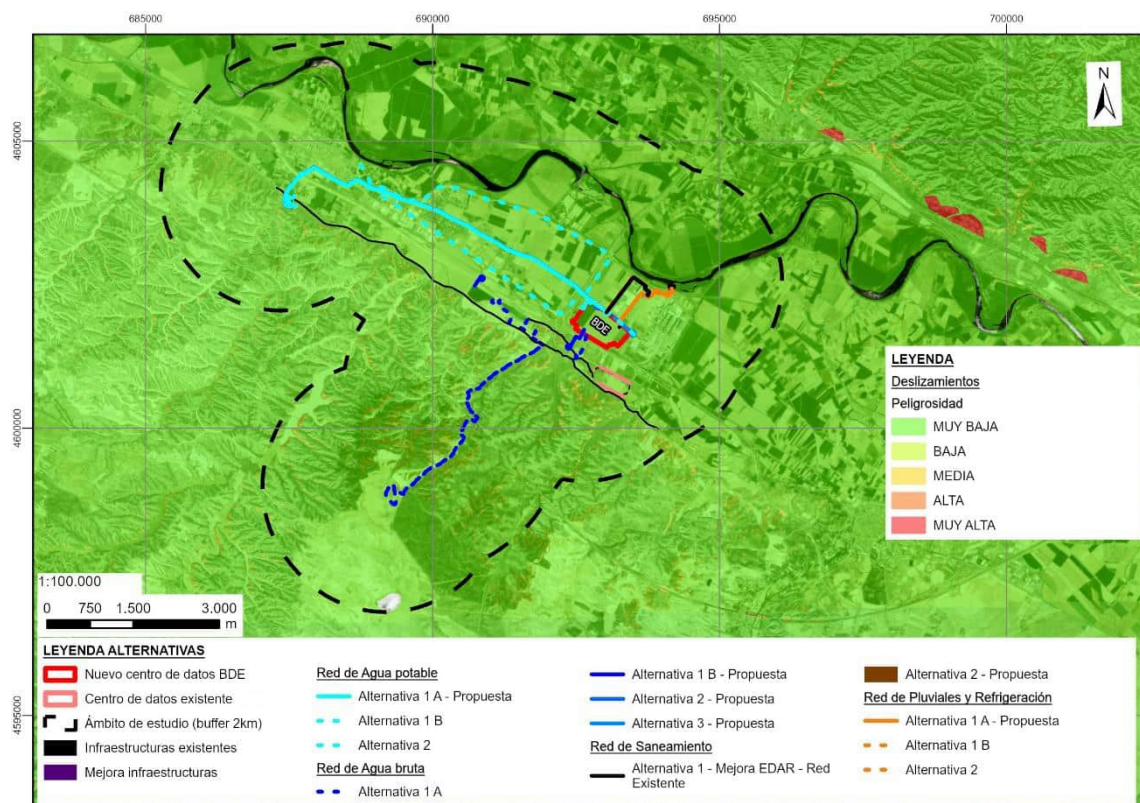
²⁰⁸ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2012). Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Colapsos (incluye Dolinas). Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos> (último acceso: agosto de 2024).

²⁰⁹ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

²¹⁰ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

- Media: Corresponde a suelos con pendientes entre 10° y 30° y altas precipitaciones, y pendientes de 30 a 45° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 45 y 60° y baja fracturación con pendientes mayores de 60°.
- Baja: Se Corresponde a suelos con pendientes inferiores a 10° y altas precipitaciones y pendientes de 10° a 30° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 30° y 45° y baja fracturación con pendientes entre 45° y 60°.
- Muy baja: Se corresponde en general con pendientes inferiores a 30° en el caso de rocas, o entre 30° y 45° y baja fracturación. También se incluyen suelos con pendiente inferior a 10° e intensidad de precipitación baja.

Figura 5.5-26: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de deslizamientos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragon²¹¹.



5.5.8.1.4.3 Riesgos de desprendimientos

Se refieren a vuelcos o desplomes de rocas que saltan o ruedan por las laderas hasta el pie del talud. Suelen comprometer a una escasa cantidad de terreno (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen núcleos urbanos situados a pie de escarpes (Capítulo 4 del PLATEAR), de lo que se infiere que el área del Proyecto está ubicada en una zona donde este riesgo es poco probable por la ausencia de pendientes adyacentes.

5.5.8.1.5 Riesgo de sismicidad

En la Comunidad de Aragón se concentran los seísmos en torno a la cordillera Pirenaica, la cual actúa de punto de contacto entre la placa ibérica y la euroasiática. No obstante, el riesgo se considera en general bajo, con temblores frecuentes, pero de una magnitud e intensidad insuficiente como para resultar destructores, incluso pasando desapercibidos para la población en la mayoría de los casos²¹².

²¹¹ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2012). Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Deslizamientos. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos> (último acceso: agosto de 2024).

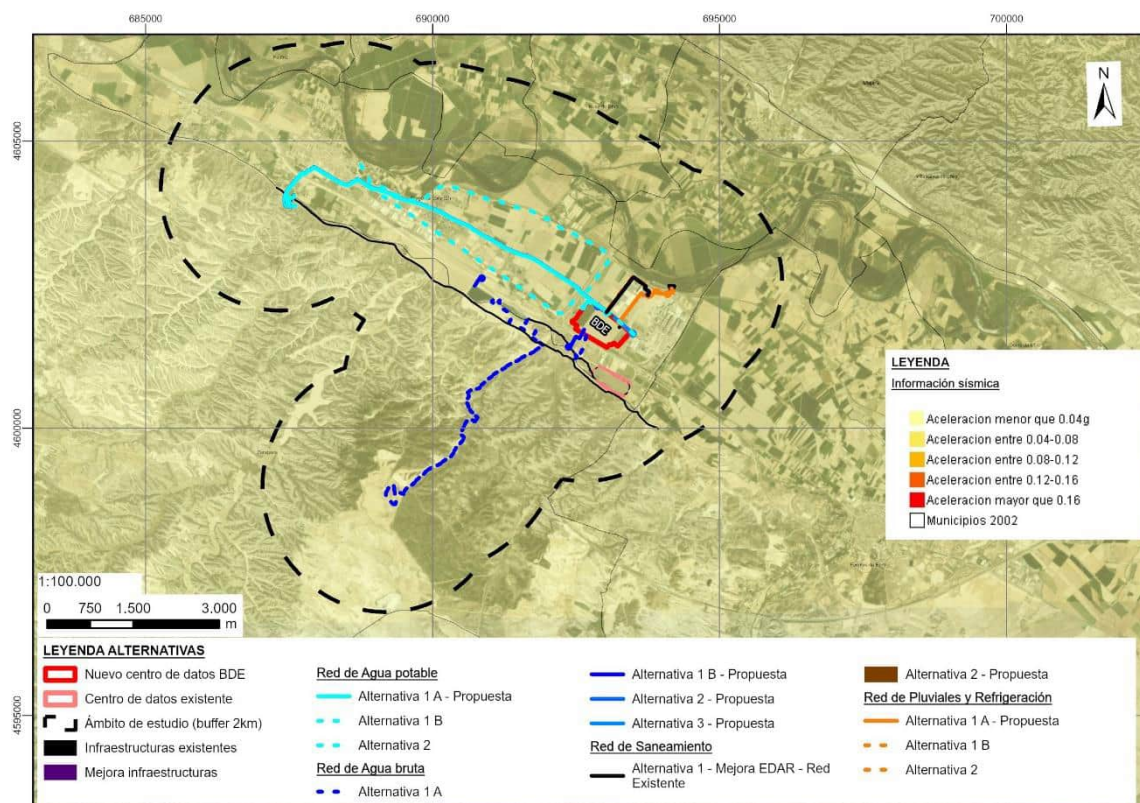
²¹² Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Sismicidad. Disponible en: https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad (último acceso: agosto de 2024).

²¹² Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Sismicidad. Disponible en: https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad (último acceso: agosto de 2024).

De acuerdo al mapa de peligrosidad sísmica de España²¹³, el ámbito de estudio se encuentra dentro de una zona de aceleración sísmica inferior a 0,040 g, que se corresponde con el rango de valores más bajo que encontramos en el conjunto de España.

Los registros de información sísmica del IGN muestran que no existen eventos sísmicos observados en el ámbito de estudio (ver Figura 5.5-27).

Figura 5.5-27: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN²¹⁴.



5.5.8.2 Riesgos tecnológicos

5.5.8.2.1 Riesgo por el transporte de mercancías peligrosas

Se refiere a riesgos de accidente de tráfico -incluyendo vuelco- que tenga o pueda tener como consecuencia la fuga, vertido, incendio o explosión de sustancias peligrosas (Anexo VIII del PLATEAR) por su transporte por carretera, por ferrocarril o aéreo.

Las zonas principales de riesgo por transporte de mercancías peligrosas por carretera incluyen la Autovía A-68 (Capítulo 4 del PLATEAR), la cual cruza con el área del Proyecto (ver *Apartado 5.5.5*). De las zonas principales de riesgo definidas en el PLATEAR para transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril o transporte aéreo no se incluye ningún elemento presente en torno al área del Proyecto.

5.5.8.2.2 Riesgo en las conducciones de transporte de hidrocarburos

Se refiere a riesgos de accidente por fugas y derrames en conducciones de gas inflamable o hidrocarburos por pinchazos de excavadoras, roturas de válvulas, sobrepresiones, etc. (Anexo VIII del PLATEAR).

Las zonas principales de riesgo incluyen cualquier lugar del trazado de la red de Gasoductos (Capítulo 4 del PLATEAR), cruzándose el ámbito de estudio en su parte más al sur con la red de Barcelona – Valencia – País Vasco (ver *Apartado 5.5.5*).

²¹³ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Peligrosidad Sísmica de España 2016 (Anejo Nacional UNE-EN 1998 y borrador NCSR-23). Cálculo de los valores de peligrosidad sísmica en España-NCSR-23. Disponible en: <https://www.ign.es/web/ign/portal/sis-peligrosidad-sismica> (último acceso: agosto de 2024).

²¹⁴ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Web map service (WMS) de información sísmica. Disponible en: <https://www.ign.es/web/ide-area-nodo-ide-ign> (último acceso: agosto de 2024).

5.5.8.2.3 Riesgo en las conducciones de transporte de electricidad

Se refiere a riesgos de Incendios en subestaciones, contactos eléctricos y graves cortocircuitos por sobretensión, descargas de rayos y/o caída del tendido por mal estado o inclemencias meteorológicas (Anexo VIII del PLATEAR).

Las zonas principales de riesgo incluyen cualquier lugar de la red eléctrica y subestaciones eléctricas (Capítulo 4 del PLATEAR), cruzándose el área del Proyecto con redes de alta tensión (ver *Apartado 5.5.5*).

5.5.8.2.4 Riesgo por actividades industriales

Incluye riesgos químicos, de contaminación e incendio y explosión causado por la fuga de gas o derrame líquido con generación de nube tóxica y/o inflamable. Sin embargo, no se identifican instalaciones que puedan dar lugar a este tipo de riesgo en el término municipal de El Burgo de Ebro, según la zonificación del riesgo del Capítulo 4 del PLATEAR.

5.5.8.2.5 Radiológico

Incluye accidentes en instalaciones radiactivas, averías de aparatos del sector industrial, médico o de investigación que emiten radiaciones, contaminación por robo y/o abandono de material radiactivo, explosión intencionada de una bomba sucia y contaminación por caída de un ingenio espacial con fuentes radiactivas (Anexo VIII del PLATEAR).

Las zonas principales de riesgo incluyen varias comarcas y municipios aragoneses entre los que se encuentra El Burgo de Ebro (Capítulo 4 del PLATEAR) por la presencia de una instalación radioactiva, según el Anexo VIII del PLATEAR, la cual sin embargo no se ha podido identificar.

5.5.8.2.6 Nuclear

Se refiere a accidentes en centrales nucleares que activarán de inmediato el Plan de Emergencia Nuclear correspondiente, PENTA (Plan de emergencia nuclear exterior de las centrales nucleares de Ascó y Vandellós, Tarragona) en el caso de Aragón (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen los municipios afectados por el PENTA, entre los que no se encuentra El Burgo de Ebro (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.3 Riesgos antrópicos

5.5.8.3.1 Riesgo en el transporte civil

Incluye accidentes de tráfico rodado (autocares, autobuses, etc.), descarrilamientos, choques o arrollamientos de ferrocarril y accidentes aéreos (Anexo VIII del PLATEAR).

Según la zonificación de riesgos del Capítulo 4 del PLATEAR (*Apartado 4.4*), este riesgo afectaría a la red viaria de toda la Comunidad, con especial relevancia de puntos negros y túneles, a la red ferroviaria convencional, y a los aeropuertos de Zaragoza, Huesca y Teruel.

No obstante, en el Anexo VIII del PLATEAR se contempla los riesgos de accidentes aéreos por avionetas que pudieran desprenderse sobre núcleos urbanos, así como impactos ente aeronaves, apoderamiento ilícito u otro evento similar en el ámbito de aeropuertos y también de aeródromos.

Por lo tanto, los riesgos asociados a accidentes en transporte civil en el ámbito de estudio se circunscriben a tráfico rodado, por la presencia de carreteras convencionales y la autovía A-68 que cruza el área del Proyecto, a tráfico ferroviario y por el cruce con las vías de la red convencional (ver infraestructuras de comunicación en el *Apartado 5.5.5*).

5.5.8.3.2 Riesgo en concentraciones humanas

Se refiere a actuaciones masivas desordenadas de individuos en las que no existen motivos aparentes que las justifiquen y en las que los factores desencadenantes son las características intrínsecas de la multitud y la carencia o ambigüedad de las normas, pudiendo desencadenarse la emergencia en recintos abiertos o cerrados (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en cualquier punto del territorio que convoque multitudes, por ejemplo, festejos locales (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.3.3 Riesgo en actividades deportivas

Se refiere a accidentes en la montaña de excursionistas, espeleólogos, montañeros, practicantes de deportes de riesgo, colapsos muy graves durante la práctica deportiva que requieren estabilización y traslado muy urgente, accidentes con múltiples afectados durante la celebración de competiciones deportivas en recintos cerrados o circuitos (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en grandes eventos deportivos, áreas de escalada, barrancos y alta montaña (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.3.4 Riesgo en establecimientos de pública concurrencia

Se refiere a incendios, explosiones, derrumbamientos, en centros públicos (cuarteles, centros penitenciarios, residencias de ancianos, centros docentes, centros hospitalarios, centros comerciales, espacios recreativos, etc.) que puedan causar situaciones de pánico (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en espacios públicos y/o colectivos, como hospitales, centros penitenciarios, cuarteles, residencias de ancianos, garajes, aparcamientos, administraciones, centros docentes, centros deportivos, centros comerciales y/o recreativos, viviendas (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.3.5 Riesgo por fallos en suministros esenciales

Se refiere a carencias severas en el suministro de agua o alimentos para consumo humano y/o agroindustrial, deficiencias graves en el suministro de electricidad, de gas o combustibles para los hogares, las industrias y/o los comercios, anomalías en los transportes públicos a causa de accidentes en puntos clave de acceso a las poblaciones generando el aislamiento de las mismas, o fallos masivos de las redes de comunicaciones (Anexo VIII del PLATEAR).

Las zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés, con especial incidencia en los núcleos más poblados (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.3.6 Incendios urbanos

Se refiere a incendios –con o sin explosiones– de edificios particulares ubicados en cascos urbanos, edificios públicos, patrimonio histórico (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en núcleos urbanos y urbanizaciones en interfaz urbano-forestal (Capítulo 4 del PLATEAR), entre los que se considera incluidos el núcleo urbano de El Burgo de Ebro, por el que transita parcialmente el área del Proyecto.

5.5.8.3.7 Derrumbes y colapso de edificaciones

Se refiere a desplomes de edificaciones por deterioro estructural o inducida por otros riesgos (sismos, deslizamiento o hundimiento del terreno, incendios, explosiones, etc.) (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR), especialmente las zonas sujetas a otros riesgos como hundimientos o incendios, a los cuales es susceptible el área del Proyecto (ver riesgos de incendios y colapsos en este *Apartado 5.5.6*).

5.5.8.3.8 Riesgo sanitario

Incluye (Anexo VIII del PLATEAR):

- Intoxicaciones o toxiinfecciones alimentarias, alimentos en mal estado, mal conservados y/o contaminados) en restaurantes, comedores escolares, residencias, festejos populares, celebraciones particulares, etc. que pueden afectar a un número importante de personas, y afectan especialmente la salud de personas mayores y niños. Intoxicaciones por emisiones no controladas y/o escapes de gases tóxicos a la atmósfera (p. ej. escapes de cloro en plantas potabilizadoras o piscinas) que pueden afectar a un número importante de personas de manera importante y en un corto periodo de tiempo.
- Epidemias puntuales y/o brotes epidémicos, con diferentes vectores de transmisión especialmente a través del agua, el aire y/o el contacto personal, entre los que pueden destacarse hepatitis, infecciones meningocócicas, meningitis, legionelosis, etc. que pueden afectar a un número muy importante de personas, especialmente a aquellas con un nivel de salud más precario, y por ello de especial riesgo de contagio.

- Riesgos sanitarios por plagas, como picaduras, contaminación alimentaria, transmisión de enfermedades a través de garrapatas, mosca negra, mosquitos, avispas, abejas, cucarachas, chinches, ratas, etc., daños económicos y/o estructurales provocados por termitas, hormigas.

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en todo el territorio aragonés, especialmente en zonas de mayor densidad de población (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.3.9 Riesgo por acciones terroristas, delincuencia y actos vandálicos

Incluye actos de terrorismo tales como atentados con explosivo en infraestructuras, y actos de delincuencia y vandalismo, tales como incendios intencionados del mobiliario urbano, violaciones, secuestros, etc. (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en todo el territorio aragonés, especialmente en zonas de mayor densidad de población (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.8.3.10 Riesgo bélico

El riesgo por situaciones bélicas abarca todo el territorio, siendo mayor en las poblaciones que albergan instalaciones militares (Zaragoza, Jaca), así como en las principales infraestructuras de comunicación y abastecimiento. (Anexo V del PLATEAR).

6. Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la solución adoptada

En este capítulo se realiza una evaluación y selección de las alternativas del Proyecto descritas en el *Capítulo 4 “Descripción de las Alternativas”* en base a los potenciales efectos sobre los factores medioambientales y socioeconómicos identificados en el diagnóstico territorial y ambiental del *Capítulo 5 “Diagnostico ambiental”*.

No se incluyen en el análisis de alternativas las actuaciones requeridas para que las infraestructuras (estaciones de bombeo) se conecten a la red eléctrica, que vienen dadas a su vez por la ubicación de las estaciones de bombeo y los centros de transformación más cercanos. Para estas acometidas eléctricas se ha optado en todo caso por el trazado más corto o sencillo a estaciones o centros de transformación existentes.

El análisis de alternativas se lleva a cabo conforme a lo dispuesto en el artículo 1.1.b) y en el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. De acuerdo con esta normativa de referencia, se realiza un examen multicriterio de las distintas alternativas para identificar las opciones más adecuadas desde el punto de vista ambiental, que además sean relevantes y técnicamente viables para el proyecto y sus características específicas.

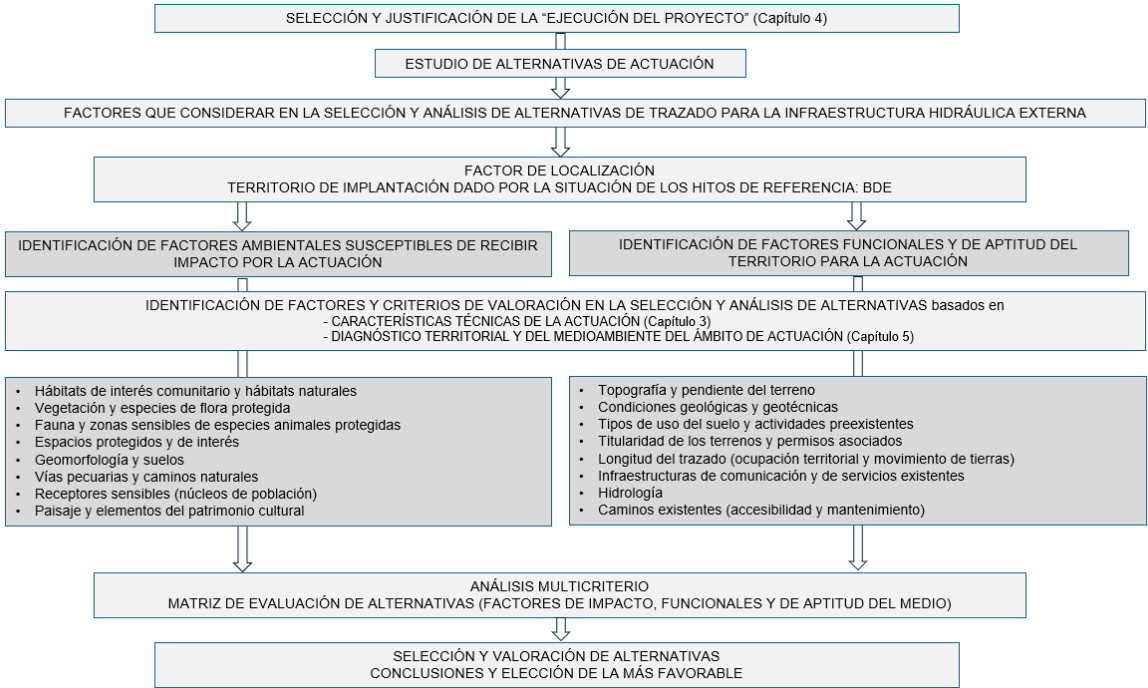
Por lo tanto, y en cumplimiento de esta normativa, se justifica la proposición de la alternativa ambientalmente más adecuada en función de la comparación de los potenciales efectos medioambientales y sociales de cada solución explorada, considerándose además criterios funcionales y económicos.

6.1 Criterios de análisis y selección

La metodología que se propone para la evaluación de alternativas (ver diagrama ilustrativo en la Figura 6.1-1 se basa en la identificación de factores clave considerados en la selección, análisis y valoración de alternativas, los cuales vienen determinados por el objeto del Proyecto y por las características técnicas de la actuación y del ámbito donde se ubica:

- **Factor de localización.** La formulación de las alternativas planteadas queda condicionada al emplazamiento donde se precisa la infraestructura proyectada. En particular, las opciones de trazado para la infraestructura hidráulica se han planteado en primer término condicionada a los hitos de referencia, representados por: a) la ubicación de las fuentes de suministro de agua y b) el punto de destino del agua a ser transportada, es decir, el nuevo centro de datos BDE. Las alternativas de localización de dicho centro de datos se analizan en la EAE del PIGA, así como en su EsIA.
- **Factores funcionales y de aptitud del territorio.** La selección de los factores funcionales está vinculada a la viabilidad técnica del Proyecto y a los costes económicos asociados. Estos factores se determinan principalmente por las características técnicas de la infraestructura hidráulica proyectada (*Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*) y por la capacidad del territorio para acoger dicha infraestructura, de acuerdo con el análisis presentado (*Capítulo 5 “Diagnostico ambiental”*).
- **Factores de impacto.** Los criterios ambientales utilizados en el análisis comparativo y la selección de alternativas incluyen aspectos de carácter cultural y social. La selección se ha basado en los potenciales impactos sobre los receptores sensibles identificados en el diagnóstico territorial y ambiental del *Capítulo 5 “Diagnostico ambiental”*.

Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas.
Fuente: AECOM, 2024



En base a lo expuesto, se han sintetizado los factores y criterios empleados en la selección y evaluación de las alternativas del Proyecto en la *Tabla 6.1-1*.

Tabla 6.1-1: Criterios empleados en el análisis y selección de alternativas. Fuente: AECOM, 2024.

MEDIO / FACTOR	VARIABLES CONSIDERADAS	CRITERIO APLICADO EN EL ANÁLISIS
MEDIO FÍSICO / FACTORES DE IMPACTO Y DE APTITUD DEL MEDIO	Topografía (pendiente del terreno)	Pendientes favorables, preferiblemente llanas para reducir afección, evitar grandes movimientos de tierras. Comparativa obtenida mediante vuelo fotogramétrico.
	Hidrología	Evitar o minimizar interferencias del trazado con el Dominio Público Hidráulico (DPH), zonas de servidumbre y de policía, particularmente a masas de agua superficial de tipo permanente.
	Geología y geotecnia	Características del terreno, suelos y geología, y condiciones en general que faciliten la constructibilidad. Comparativa obtenida a partir de la información disponible (Capítulo 5) y campaña geotécnica en el área del Proyecto. El análisis del suelo permite identificar las técnicas y el equipo adecuado, considerando los distintos tipos de suelo, como los arenosos, arcillosos o rocosos, requieren un manejo específico para evitar derrumbes y garantizar la estabilidad de la zanja.
MEDIO BIÓTICO / FACTORES DE IMPACTO	Hábitats de interés comunitario (HIC), vegetación y especies de flora protegida	Evitar afección por coincidencia territorial con HIC, especies de flora protegida, así como con vegetación de interés natural.
	Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Evitar afección por coincidencia territorial a zonas con alta biodiversidad y/o con presencia de especies protegidas o de interés.
	Espacios protegidos y de interés	Evitar afección por coincidencia territorial a espacios protegidos y de interés.
MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL / FACTORES DE IMPACTO	Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Evitar o reducir la ocupación permanente o temporal de dominio público de vías pecuarias y la interferencia con caminos naturales, vías verdes o senderos.
	Paisaje y patrimonio cultural	Evitar afección por coincidencia o colindancia con enclaves protegidos, a paisajes que presenten una calidad alta o a elementos singulares del paisaje.

MEDIO / FACTOR	VARIABLES CONSIDERADAS	CRITERIO APLICADO EN EL ANÁLISIS
MEDIO SOCIOECONÓMICO/ FACTORES DE IMPACTO Y DE APTITUD DEL MEDIO	Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Evitar o reducir la afección a actividades existentes por coincidencia territorial permanente o temporal. Maximizar el aprovechamiento de caminos existentes y evitar alteración del tipo de usos de suelo preexistente, principalmente de producción e infraestructuras agrícolas, minimizando las actuaciones condicionadas a obtención de permisos y priorizando la menor afectación posible a terrenos de particulares y necesidad de generación servidumbres. Comparativa obtenida a partir de la información disponible (<i>Capítulo 5</i>).
	Receptores sensibles, particularmente núcleos poblacionales	Evitar o reducir la distancia a núcleos de población, de cara a evitar o minimizar afecciones a la calidad del aire.
FACTORES FUNCIONALES	Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	Optar por longitudes de trazado menores, siempre que sea posible, teniendo en cuenta otros factores limitantes, que permitan reducir instalaciones y elementos tales como la longitud de cable, superficie de ocupación territorial, movimientos de tierras, especificaciones hidráulicas, pero primando el aprovechamiento de caminos existentes, que faciliten la accesibilidad y mantenimiento.
	Infraestructuras y servicios públicos existentes	Evitar o reducir afección a infraestructuras y servicios existentes por cruces, proximidad y/o paralelismo, particularmente referidas al dominio de red de carreteras y ferroviario. En la medida de lo posible, se prima en primer lugar el uso de infraestructuras hidráulicas existentes y con capacidad disponible, minimizando la necesidad de desarrollo de infraestructura nueva

6.2 Evaluación de alternativas

Para llevar a cabo el análisis multicriterio de valoración y selección de alternativas, se ha generado una matriz de evaluación para cada uno de los componentes de las diferentes infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto (agua potable, agua industrial y descargas de vertidos), teniendo en cuenta los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio.

Las alternativas correspondientes a cada infraestructura hidráulica se valoran de manera individual en su respectiva matriz a lo largo de los siguientes apartados, junto con una matriz resumen que sintetiza los resultados de la valoración de todas las alternativas.

Para facilitar la valoración de las alternativas, se han establecido unas categorías de favorabilidad que permiten clasificarlas e identificar las más adecuadas desde el punto de vista ambiental. Estas categorías se detallan en la Tabla 6.2-1.

Para la valoración de las alternativas de actuación (*Apartados 6.2.1*) se realiza una justificación razonada de la opción seleccionada en función de los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio. No se considera relevante realizar una evaluación comparativa de los impactos potenciales de la Alternativa 0 o de "No realización del Proyecto", ya que en este escenario no se produciría ninguna actividad ni impacto.

Tabla 6.2-1: Valoración de alternativas en base a los criterios considerados con una gradación de menos a más favorable.

Símbolo	Valoración de alternativas
DF	Alternativa desfavorable: La alternativa de trazado planteado resulta incompatible; no reúne las condiciones de localización para la actuación desde el punto de vista ambiental, por conllevar impactos residuales inasumibles y/o funcional, por suponer requerimientos técnicos y de diseño no factibles para la consecución del Proyecto y/o de aptitud del medio, como puede ser la presencia de infraestructuras que impongan restricciones difícilmente salvable.
FL	Alternativa favorable con limitaciones: La alternativa resulta aceptable o compatible, siempre que se implementen medidas ambientales para la mitigación de impactos. Además, requiere un control riguroso sobre la actuación en términos de diseño, tecnología, materiales, en otros.

Símbolo Valoración de alternativas

MFL	Alternativa más favorable: Se precisa igualmente la aplicación de medidas de mitigación de impactos (temporalización de los trabajos de construcción en periodos fenológicos sensibles, temporadas reproductoras, etc.), y de diseño técnico específicos (particularmente en cruzamientos con infraestructuras existentes) para llevar a cabo la actuación, pero resulta ser la más apta aunando todos los criterios de impacto, funcionales y de aptitud del medio.
-----	---

Fuente: AECOM.

6.2.1 Evaluación de las Alternativas de Actuación (AA)

Las alternativas de actuación (AA) incluyen:

- Alternativa 0 (AA0). “*No realización del Proyecto*”.
- Alternativa 1 (AA1). “*Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas para el nuevo centro de datos BDE*”.

El Gobierno de Aragón, mediante la DIGA, estima que Expansión ZAZ supondrá beneficios socioeconómicos para la región afectada (ver *Apartado 1.3*) tales como el impulso de la economía regional y la compatibilidad entre competitividad económica y protección de recursos, y contribución al cumplimiento de los objetivos de la EOTA.

La DIGA también indica que Expansión ZAZ conllevará en su conjunto un compromiso de apoyar proyectos en Aragón para ayudar a mejorar la disponibilidad y la calidad del agua mediante la restauración de cuencas hidrográficas y la prestación de servicios de agua potable, saneamiento e higiene en zonas con escasez de agua. Asimismo, se persigue el objetivo de que devolver a la comunidad para el 2030 más agua de la que se utilizará en las operaciones del promotor.

Por lo tanto, la AA0 supondría la pérdida de la oportunidad de implementar las instalaciones previstas para el término municipal de El Burgo de Ebro, en concreto el nuevo centro de datos *BDE*, que forma parte de la Expansión ZAZ, pues el correcto funcionamiento de dichas instalaciones depende del suministro de agua potable para atender las necesidades de los operarios, así como de agua de refrigeración para mantener los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento.

Sin embargo, la AA1 representa la opción de ejecutar el Proyecto con las características descritas en el *Apartado 3 “Descripción del Proyecto”*, facilitando la realización de dichas oportunidades. Así, entre los criterios para justificar la realización del Proyecto frente a la AA0, se encuentran los siguientes:

- **Criterios socioeconómicos y funcionales:** La AA1 facilita la implementación de las infraestructuras digitales de Expansión ZAZ previstas para el término municipal de El Burgo de Ebro. La Expansión ZAZ ha sido declarada una inversión de interés autonómico, lo que supone beneficios socioeconómicos para la región y contribuye a los objetivos de desarrollo territorial de Aragón. En contraste, la AA0 impediría la implementación de dichas infraestructuras, resultando en una pérdida de oportunidades para alcanzar los objetivos territoriales
- **Carácter antrópico del medio:** El área donde se pretende implementar el Proyecto tiene un carácter eminentemente antrópico. Tanto la AA0 como la AA1 no implicarían una variación significativa de este carácter.
- **Efectos previsibles sobre el medio ambiente:** Entre los inconvenientes esperados de esta alternativa se destacan los posibles efectos ambientales derivados de la ocupación del suelo y de las fases de construcción, operación y desmantelamiento del Proyecto, como se identifica en el *Capítulo 7 Identificación, caracterización y valoración de impactos* del presente EsIA. No obstante, se ha previsto un conjunto de medidas de mitigación encaminadas a paliar estos efectos previsibles sobre el medio ambiente, las cuales se describen en el *Capítulo 10 Medidas*, para que el Proyecto pueda llevarse a cabo sin que suponga una merma en el estado actual de los ecosistemas fluviales y los objetivos de protección y conservación asociados a las figuras de DPH y RN2000. Asimismo, los estudios hidrológicos realizados en acuerdo con las autoridades ambientales, en concreto, el INAGA y la CHE, para estimar la capacidad de explotación de los recursos hídricos empleados, junto con las medidas de mitigación asociadas al Proyecto y las contribuciones en materia de aguas de la Expansión ZAZ, permiten prever que no se pondrán en peligro los objetivos de las masas de agua potencialmente afectadas para que sigan evolucionando hacia la consecución de un estado global bueno en el marco del Plan Hidrológico del Ebro²¹⁵ (PHE).

²¹⁵ Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (2023). Plan Hidrológico del Ebro tercer ciclo (2022-2027).

- **Evolución del entorno:** La evolución del entorno potencialmente afectado por la Alternativa AA1 se considera similar a la esperada en el escenario de la Alternativa AA0. Se mantendría el carácter antrópico de la mayor parte del área afectada y se permitiría el mantenimiento de las áreas naturales en el Río Ebro, de acuerdo con sus regímenes de gestión y figuras de protección.
- **Consenso con las autoridades:** La definición del Proyecto ha sido consensuada con las autoridades en materia de aguas (CHE y el equipo municipal de operación y mantenimiento del agua en el término municipal de El Burgo de Ebro). Los posibles riesgos y condicionantes asociados al suministro y vertido de aguas han sido considerados en las fases iniciales del Proyecto, teniendo en cuenta los intereses públicos.

6.2.2 Evaluación de las Alternativas de suministro de agua potable (ASP)

Las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP) consideradas en el Proyecto son:

- Alternativa 1 (ASP1). “Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 1, con mejora de las infraestructuras existentes, nueva estación de bombeo, depósito y tubería”, cuyo trazado puede además discurrir por 2 alternativas:
 - 1A: trazado de tubería – opción norte
 - 1B: trazado de tubería – opción sur
- Alternativa 2 (ASP2). “Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 2, con construcción de una nueva tubería”

La valoración de alternativas desde una perspectiva ambiental permite destacar los siguientes aspectos:

- **ASP1:** Esta alternativa requiere la construcción de una nueva estación de bombeo operada por FACSA, un nuevo depósito de agua, además de nuevas tuberías para transportar el agua hasta el nuevo centro de datos. Aunque la construcción implica ciertos impactos ambientales, como el movimiento de tierras y la instalación de infraestructuras, estos son manejables y pueden mitigarse eficazmente. Las medidas de mitigación contempladas en la planificación ayudarán a minimizar las perturbaciones. Además, al estar la fuente de suministro ubicada fuera del núcleo urbano de El Burgo de Ebro, ASP1 reduce el riesgo de impactos significativos en áreas residenciales y comerciales, protegiendo áreas más sensibles desde el punto de vista ambiental y social.

Con respecto a las opciones de trazado de la tubería en esta alternativa, ambas opciones implican potencial afección al suelo, flora y fauna, derivados de las actividades constructivas necesarias para su construcción. Sin embargo, ASP1B u opción sur, presenta un mayor riesgo de impacto al discurrir más cerca de la N-232, lo que genera complicaciones adicionales durante las obras.

- **ASP2:** Aunque esta alternativa también implica la construcción de infraestructuras, el trazado pasa por el núcleo urbano de El Burgo de Ebro, lo que aumenta la probabilidad de afectar zonas con mayor densidad poblacional. Esto podría generar impactos sobre la calidad de vida de los habitantes del municipio (molestias ambientales, como ruido, polvo y alteraciones en el tráfico) y complicar la logística durante la fase de construcción y operación.

Desde el punto de vista funcional se valoran de la siguiente forma:

- **ASP1:** La ubicación de este punto de conexión fuera del núcleo urbano de El Burgo de Ebro proporciona una mayor estabilidad en el suministro de agua, evitando interferencias con el consumo destinado a otros servicios municipales. Al no interferir con los usos municipales existentes, ASP1 garantiza un suministro continuo y estable para el nuevo centro de datos.

Con respecto al trazado, la opción norte o ASP1A ofrece un trazado más directo y estable, con menos curvas y cambios topográficos, lo que facilita la construcción y reduce los costes operativos a largo plazo. Esta simplicidad en el trazado hace que esta opción sea más eficiente y menos susceptible a problemas técnicos durante la fase de ejecución.

Ambas han de cruzar infraestructuras viarias (A-68, N-232 y A-222) y ferroviarias (Línea de Alta Velocidad Madrid-Puerta de Atocha) aunque la opción 1A evita el problema adicional de discurrir en paralelo a la N-232, lo que puede generar complicaciones durante las fases de construcción en ASP1B.

- **ASP2:** El hecho de que ASP2 cruce el núcleo urbano de El Burgo de Ebro plantea desafíos operativos, ya que existe el riesgo de sobrecargar el sistema de suministro de agua del municipio. Esto podría reducir la presión y el caudal disponibles, afectando tanto a los residentes como al nuevo centro de datos. La posibilidad

de una disminución en la calidad del servicio comprometería la eficiencia operativa, poniendo en riesgo la continuidad del suministro para los usuarios actuales y futuros.

En conclusión, **ASP1A** se presenta como la opción más favorable desde los puntos de vista ambiental y funcional. Ofrece un suministro de agua más estable y continuo para el nuevo centro de datos, sin poner en riesgo los consumos de agua potable del municipio de El Burgo de Ebro, y tiene un trazado más sencillo y funcional. Aunque todas las alternativas implican la construcción de nuevas infraestructuras, la ubicación estratégica de **ASP1A**, fuera del núcleo urbano, minimiza los impactos en áreas sensibles y en la comunidad local.

Además, su planificación y coordinación con las autoridades locales asegura que no se comprometerán los usos existentes de agua potable. Por lo tanto, la **ASP1A** es la alternativa recomendada para satisfacer las necesidades del nuevo centro de datos de manera adecuada y sostenible, garantizando un equilibrio óptimo entre eficiencia operativa y protección ambiental.

Figura 6.2-1: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable. Fuente: AECOM, 2024

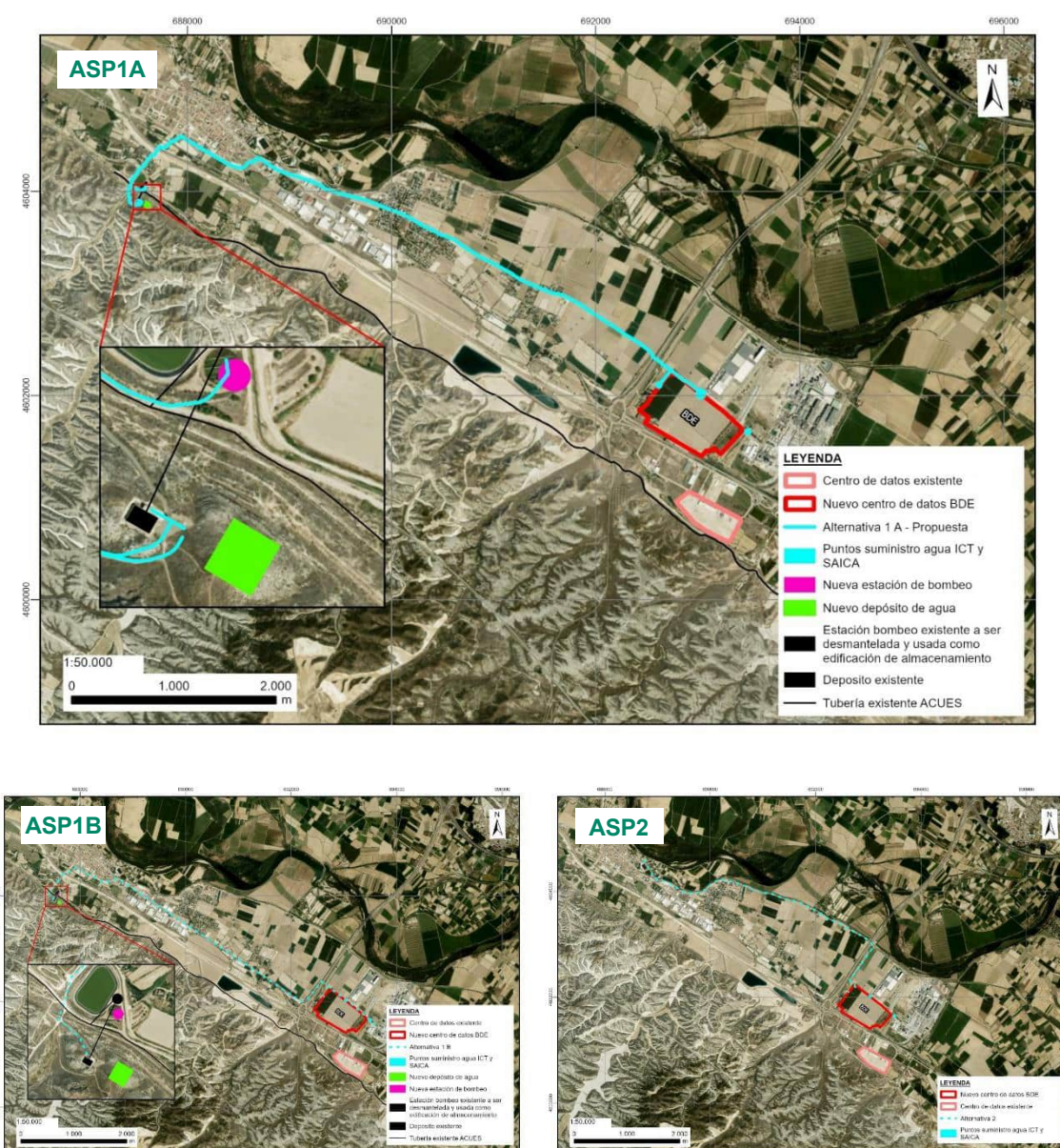


Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de suministro de agua potable (ASP).

Variables consideradas	Análisis de ASP			Valoración			
	ASP1		ASP2	ASP1A	ASP1B	ASP2	Alternativa seleccionada
	ASP1A	ASP1B					
Topografía (pendiente del terreno)	La topografía no presenta dificultades significativas en ninguna de ellas. Son zonas sin geometría abrupta apreciable. Los trazados discurren por zonas sin pendientes abruptas o geomorfología compleja.			FL	FL	FL	ASP1A, ASP1B, ASP2
Hidrología	Ambas alternativas intersecan el CIA en el mismo punto		El trazado invade la zona de policía del río Ebro a lo largo de 100m, y por tanto queda a menos de 100m del DPH	FL	FL	DF	ASP1A, ASP1B
Geología y geotecnia	Aunque los resultados del estudio geotécnico próximo a su ejecución permitan argumentos más concluyentes de cara a la definición de detalle del Proyecto, las características geológicas y de suelos son similares para las 3 alternativas. En las 3 se requieren apertura de zanjas superficiales que no afectarán a la geología de la zona.			FL	FL	FL	ASP1A, ASP1B, ASP2
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	La construcción del tanque de agua en el punto de conexión con la red municipal podría afectar la vegetación existente, aunque la presencia del HIC prioritario 1520* no fue confirmada durante las prospecciones de campo. En los trazados, mínima afección sobre la vegetación y la flora durante las actividades constructivas para el desarrollo de las zanjas e infraestructuras auxiliares ya que ambas prevén el uso de caminos y vías existentes.		No se identifican afecciones a hábitats de interés comunitario ni a especies de flora protegida.	FL	FL	FL	ASP1A, ASP1B, ASP2
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Posibilidad de afección durante las actividades constructivas, con potenciales efectos sobre las especies presentes en el ámbito de estudio y sus hábitats, aunque se pueden aplicar medidas preventivas. Parte del trazado se localiza dentro del ámbito de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>) y el Plan de Conservación de su Hábitat.	Posibilidad de afección durante las actividades constructivas, con potenciales efectos sobre las especies presentes en el ámbito de estudio y sus hábitats, aunque se pueden aplicar medidas preventivas. Parte del trazado se localiza dentro del ámbito de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>) y el Plan de Conservación de su Hábitat. Además, gran parte del trazado discurre paralelo al ámbito del Plan de protección de la <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	Posibilidad de afección durante las actividades constructivas, con potenciales efectos sobre las especies presentes en el ámbito de estudio y sus hábitats, aunque se pueden aplicar medidas preventivas. No se identifican áreas de alta biodiversidad ni hábitats críticos para especies protegidas que solapen con el trazado, aunque la cercanía al bosque de ribera (100m) hace del área de Proyecto un área más sensible también para la fauna	FL	DF	FL	ASP1A, ASP2
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	Presenta un potencial efecto adverso a lo largo del trazado con el espacio RN 2000 Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro.	No se identifica coincidencia territorial con ningún espacio protegido y de interés	Gran parte del trazado solapa con el espacio RN 2000 ZEPA Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro, y discurre en paralelo a una distancia de 70 m de la Reserva Natural Dirigida del mismo nombre.	FL	MFL	DF	ASP1B
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Ambas alternativas cruzan perpendicularmente la Vereda del Paso de la Virgen, y el Cordel del Paso de Aladrén		El trazado discurre sobre o en paralelo a la Cañada real de las Peñas, además de cruzar igualmente la Vereda del Paso de la Virgen, y el Cordel del Paso de Aladrén. También discurre en paralelo al sendero FEDME GR-99	FL	FL	DF	ASP1A, ASP1B

Variables consideradas	Análisis de ASP			Valoración			
	ASP1		ASP2	ASP1A	ASP1B	ASP2	Alternativa seleccionada
	ASP1A	ASP1B					
Paisaje y patrimonio cultural	Son zonas de baja calidad y fragilidad del paisaje. Esta opción cruza el CIA, que está declarado como BIC. Además, un tramo de aproximadamente 1 km discurre en paralelo o sobre el Camino de Santiago (Camino de Invierno)	Son zonas de baja calidad y fragilidad del paisaje. Esta opción cruza el CIA, que está declarado como BIC	Además de discurrir a través de o en paralelo al Camino de Santiago, Camino de Invierno, el trazado ocupa el límite de varios yacimientos catalogados, uno de ellos declarado como BIC (Yacimiento de la Cabañeta)	FL	MFL	DF	ASP1B
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (cotos de caza y pesca, etc.)	Todas las alternativas presentan un potencial efecto adverso durante la construcción sobre los usos del suelo y actividades existentes, particularmente producción agrícola y cotos de caza, aunque de una forma puntual y temporal.			FL	FL	FL	ASP1A, ASP1B, ASP2
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Ambas alternativas atraviesan zonas industriales en el municipio de El Burgo de Ebro, sin impacto significativo en núcleos residenciales.		Posible afección a receptores sensibles ya que el punto de conexión se localiza dentro del municipio de El Burgo de Ebro.	MFL	MFL	FL	ASP1A, ASP1B
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	Requiere un mayor movimiento de tierras, debido a la construcción de una nueva estación de bombeo y un depósito de agua. Sin embargo, el trazado sigue una ruta más directa por caminos existentes, lo que permite un trazado más eficiente y estable. El trazado tiene una longitud de 7,5 km	Requiere un mayor movimiento de tierras, debido a la construcción de una nueva estación de bombeo y un depósito de agua. También utiliza caminos existentes, pero su recorrido es menos directo. El trazado tiene una longitud de 7 km	No requiere de grandes infraestructuras y el trazado mide aproximadamente 10 km de longitud.	FL	FL	MFL	ASP2
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	Cruza infraestructuras viarias y ferroviarias, como la Línea de Alta Velocidad 050 Madrid-Puerta de Atocha y varias carreteras (A-68, N-232, A-222), pero evita algunos impactos adicionales, como discurrir en paralelo a la N-232.	Cruza infraestructuras viarias y ferroviarias, como la Línea de Alta Velocidad 050 Madrid-Puerta de Atocha y varias carreteras (A-68, N-232, A-222). La proximidad a la N-232, ya que discurre en paralelo, también puede generar dificultades adicionales durante la fase constructiva.	Cruza la autovía N-232. Discurre a través de la travesía de la A-222 que cruza el núcleo de El Burgo de Ebro a lo largo de 1 km, con una mayor densidad de servicios públicos potencialmente afectados	FL	DF	FL	AFSP1, AFSP2

Fuente: AECOM.

6.2.3 Evaluación de las Alternativas de fuentes de suministro de agua industrial de proceso (AFSI)

Las alternativas para el suministro de agua industrial de proceso (AFSI) consideradas en el Proyecto son:

- Alternativa 1 (ASI1). “Abastecimiento de agua bruta del Canal Imperial de Aragón”, desdoblada en las siguientes opciones:
 - 1A: Toma del CIA y construcción de una nueva balsa de reserva
 - 1B: Toma del CIA, con conexión a las balsas existentes
- Alternativa 2 (ASI2). “Construcción de dos nuevos pozos de captación del río Ebro en la parcela de BDE”
- Alternativa 3 (ASI3). “Suministro de agua potable del sistema municipal”

La valoración y selección de las alternativas, teniendo en cuenta los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio, se presenta en la Tabla 6.2-3.

Cada alternativa ofrece beneficios y desafíos únicos. Dado que ninguna alternativa puede satisfacer por sí sola las demandas del nuevo centro de datos BDE, de acuerdo al análisis de la Tabla 6.2-3, se considera la combinación de tres de ellas (ASI1B, ASI2 y ASI3) para asegurar un suministro adecuado y continuo. A continuación, se presentan los aspectos clave de la evaluación para cada alternativa.

En cuanto a la disponibilidad y fiabilidad del suministro:

- **ASI1A:** La conexión a la tubería DN500 del CIA es estable. Sin embargo, para asegurar la disponibilidad de un suministro suficiente de agua industrial a largo plazo se requerirá de grandes obras como la construcción de un nuevo embalse y dos nuevas tuberías de aproximadamente 5 km.
- **ASI1B:** Incluye la instalación de una nueva conexión a la tubería DN500, con una longitud de 465 m. Al igual que en AFSI1A, esta alternativa depende del agua del CIA, pero ofrece una ubicación distinta, y obras de construcción menores. Sin embargo, para asegurar un suministro adecuado y continuo en el centro de datos se requerirá de otras alternativas de refuerzo.
- **ASI2:** La construcción de dos pozos en la parcela del Proyecto, ofrece una solución con alta disponibilidad a corto plazo, dado el nivel freático superficial (2 a 4 m). No obstante, la capacidad total de los pozos dependerá de los estudios hidrogeológicos en curso. Esta opción presenta una fuente de agua local independiente del CIA, lo que diversificaría el suministro y mejoraría la seguridad hídrica del Proyecto.
- **ASI3:** Esta alternativa implica el uso de agua potable del sistema municipal para uso industrial que podría estar sujeta a restricciones si la demanda de agua potable es alta por lo que se requerirá de otra fuente alternativa de suministro de agua industrial.

En cuanto a los aspectos ambientales:

- **ASI1A:** La construcción de nuevas tuberías y embalses conlleva perturbaciones ambientales, aunque se pueden mitigar con las medidas adecuadas.
- **ASI1B:** Tiene un impacto ambiental moderado, con menores perturbaciones gracias al uso de cruces por perforación horizontal dirigida bajo la autopista y el ferrocarril.
- **ASI2:** Puede tener un impacto ambiental menor si se gestiona correctamente, aunque se deben considerar los posibles efectos sobre el nivel freático y la ecología local.
- **ASI3:** El uso de agua potable para fines industriales puede afectar la disponibilidad para otros usos, al balance hídrico en los ecosistemas y requerirá mejoras en el sistema municipal, impactando en el entorno urbano.

En cuanto a los aspectos técnicos y económicos:

- **ASI1A:** Requiere una inversión significativa en la construcción de la nueva tubería y embalse. Sin embargo, esta alternativa garantiza un suministro robusto y estabilidad a largo plazo.
- **ASI1B:** Presenta costes menores en comparación con la opción 1A, gracias a su conexión más corta y directa. Esto permite reducir el tiempo de ejecución y los gastos asociados, lo que la convierte en una opción económicamente viable, aunque requerirá de otras conexiones de refuerzo.

- **ASI2:** Los pozos de captación ofrecen un costo inicial menor, lo que es favorable. Sin embargo, la incertidumbre sobre el caudal disponible y la necesidad de realizar estudios adicionales podrían incrementar los costes y provocar retrasos en el proyecto si solo se utiliza esta fuente de agua.
- **ASI3:** Implica la construcción de una nueva estación de bombeo, un nuevo depósito de agua, y nuevas tuberías para transportar agua hasta el centro de datos. Aunque estas obras son necesarias, se llevarán a cabo en el marco de la alternativa de suministro de agua potable, lo que implica que la inversión en infraestructura ya se considera en los costes de esta alternativa. Esto podría resultar en una mejor sinergia entre las necesidades de agua potable y las industriales.

La evaluación de las alternativas de suministro de agua industrial para el nuevo centro de datos BDE revela que ninguna opción por sí sola puede satisfacer las demandas del Proyecto. Las alternativas ASI1B, ASI2 y ASI3 se complementan para asegurar un suministro adecuado y continuo. ASI1B, con una conexión más corta y menor impacto ambiental que la ASI1A, complementa a ASI2, que ofrece una fuente de agua local. Por otro lado, ASI3, aunque depende del sistema municipal y podría estar sujeta a restricciones, proporciona una sinergia necesaria para la gestión del agua industrial en el nuevo centro de datos. La combinación de estas alternativas no solo optimiza los aspectos técnicos y económicos, sino que también contribuye a mitigar los impactos ambientales.

En contraposición, la exploración de las alternativas de suministro de agua potable se ha realizado en coordinación y consenso con las instituciones responsables de la gestión de agua en el municipio, según se describe en el *Capítulo 4*, por lo que se asegura que esta estrategia integrada no interfiera con otros usos hidráulicos, promoviendo una solución eficiente para las necesidades industriales del proyecto.

Figura 6.2-2: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso. Fuente: AECOM, 2024

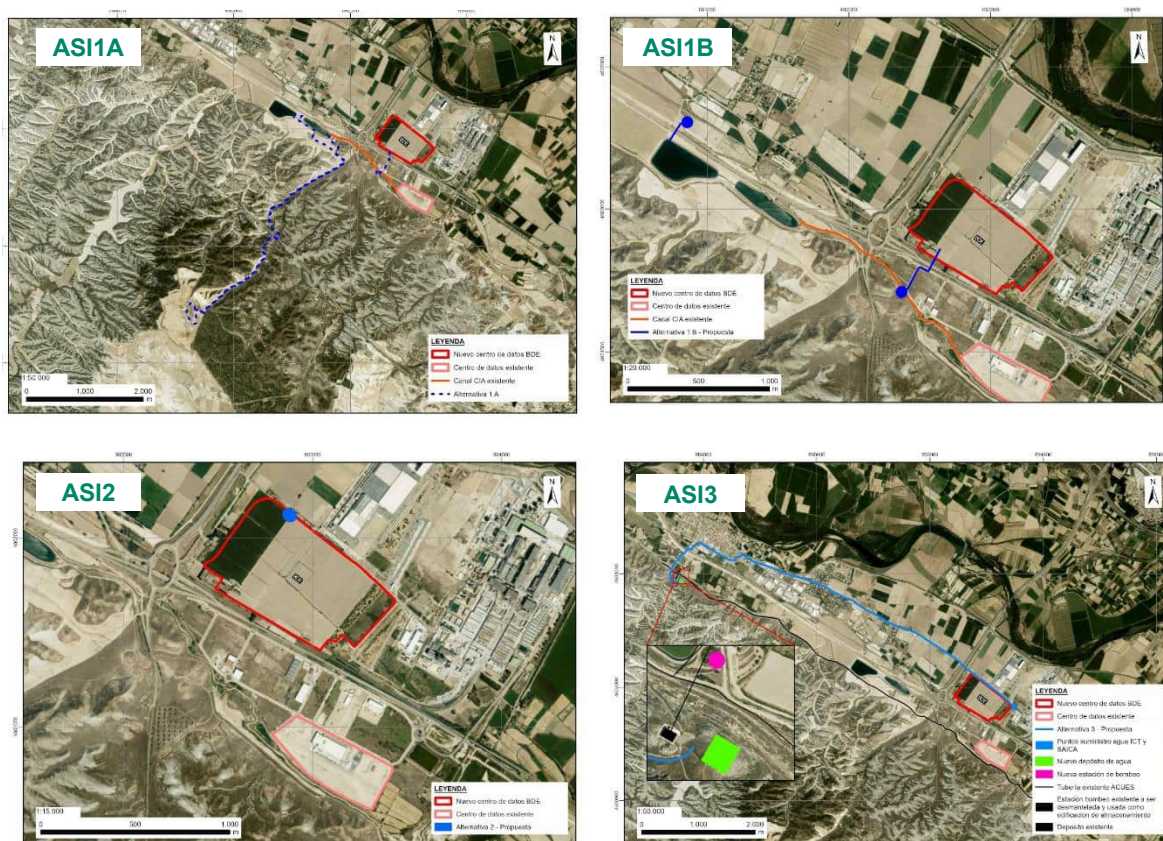


Tabla 6.2-3: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de suministro de agua industrial (ASI).

Variables consideradas	Análisis de ASI				Valoración				Alternativa seleccionada
	ASI1A	ASI1B	ASI2	ASI3	ASI1A	ASI1B	ASI2	ASI3	
Topografía (pendiente del terreno)	Topografía que por lo general es favorable ya que discurre por zonas sin pendientes abruptas o geomorfología compleja.				FL	FL	FL	FL	ASI1A, ASI1B, ASI2, ASI3
Hidrología	No se producen cruces ni afecciones con masas de agua superficiales permanentes o estacionarias.			Se produce el cruce con el CIA.	MFL	MFL	MFL	FL	ASI1A, ASI1B, ASI2
Geología y geotecnia	Aunque los resultados del estudio geotécnico, próximo a su ejecución, permitan argumentos más concluyentes de cara a la definición de detalle del Proyecto, las características geológicas y de suelos son similares para las 4 alternativas.				FL	MFL	FL	MFL	ASI1B, ASI3
	No se prevén dificultades geológicas para la construcción de las tuberías, mediante apertura de zanjas superficiales, pero la balsa de reserva puede generar mayores alteraciones	No se prevén dificultades geológicas. Apertura de zanjas superficiales que no afectarán a la geología de la zona.	Condiciones geológicas adecuadas para la perforación de los pozos de captación, aunque pueden presentarse variaciones en el nivel freático.	No se prevén dificultades geológicas. Apertura de zanjas superficiales por caminos y vías existentes que no afectarán a la geología de la zona.					
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Impactos moderados en la vegetación y hábitats por la construcción de las tuberías y el embalse.	Mínima afección sobre la vegetación y la flora durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones.	Mínima afección sobre la vegetación y la flora durante las actividades constructivas de perforación de los pozos.	No se prevén impactos significativos en flora y vegetación. Se emplearán caminos y vías existentes.	FL	MFL	MFL	MFL	ASI1B, ASI2, ASI3
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Posible afección por la construcción de zanjas y balsa, que además está localizada en el Área crítica del cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>) y el Plan de Conservación de su Hábitat. Solape con la IBA Belchite-Mediana. Además, gran parte del trazado discurre dentro del ámbito del Plan de protección de la <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	Posibilidad de afección temporal durante las actividades constructivas para el desarrollo de las zanjas. No se identifican áreas de alta biodiversidad ni hábitats críticos para especies protegidas. Parte solapa con el ámbito del Plan de protección de la <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	No se identifican áreas de alta biodiversidad ni hábitats críticos para especies protegidas	Posibilidad de afección durante las actividades constructivas para el desarrollo de las zanjas e infraestructuras auxiliares. Mínimo impacto en fauna, ya que no implica nuevas construcciones en áreas sensibles.	DF	FL	MFL	FL	ASI2
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No se identifica coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés.			Presenta un potencial efecto adverso a lo largo del trazado con el espacio RN 2000 Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro	MFL	MFL	MFL	FL	ASI1A, ASI1B, ASI2
Vías Pecuarias, caminos	No se prevén afecciones sobre vías pecuarias o senderos en ninguna de las alternativas.			Interferencia con la vía pecuaria Vereda del Paso de la	MFL	MFL	MFL	FL	ASI1A, ASI1B, ASI2

Variables consideradas	Análisis de ASI				Valoración				Alternativa seleccionada
	ASI1A	ASI1B	ASI2	ASI3	ASI1A	ASI1B	ASI2	ASI3	
naturales y senderos									
Paisaje y patrimonio cultural	Se presenta sobre zonas con una media fragilidad de paisaje. Posible alteración visual del paisaje por la construcción del embalse y tubería.	Se presenta sobre zonas con una muy baja fragilidad de paisaje. No interfiere con ningún elemento de patrimonio catalogado	Se presenta sobre zonas con una muy baja fragilidad de paisaje. Baja afectación al paisaje, ya que los pozos tienen menor impacto visual.	Se presenta sobre zonas con una muy baja fragilidad de paisaje. Sin embargo, Esta opción cruza el CIA, que está declarado como BIC. Además, un tramo de aproximadamente 1 km discurre en paralelo o sobre el Camino de Santiago (Camino de Invierno)	FL	MFL	MFL	FL	ASI1B, ASI2
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Potencial efecto adverso sobre los usos del suelo existentes, particularmente proyectos en operación y autorizados de energías renovables, agrícolas y cotos de caza. Se localiza en suelos de concesión minera de explotación en trámite (La Quinta).	Presentan un potencial efecto adverso sobre los usos del suelo existentes, particularmente producción e infraestructuras agrícolas y cotos de caza, de forma similar para estas alternativas			FL	MFL	MFL	MFL	ASI1B, ASI2, ASI3
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	No afecta núcleos poblacionales cercanos.			Atraviesan zonas principalmente industriales en el municipio de El Burgo de Ebro, sin impacto significativo en núcleos residenciales.	MFL	MFL	MFL	FL	ASI1A, ASI1B, ASI2
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	Requiere movimientos de tierra y recursos significativos para la construcción del embalse y tubería.	Mínimo movimiento de tierras para las conexiones previstas.	Mínimo movimiento de tierras requerido para la perforación de los pozos, con menor consumo de recursos.	Mínimo movimiento de tierras requerido dado que utiliza caminos existentes y la misma solución que ya se contempla para el suministro de agua potable.	FL	MFL	MFL	MFL	ASI1B, ASI2, ASI3
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria.	Requiere mejoras en la red vial para facilitar el acceso al embalse y la tubería, pero no afecta infraestructuras mayores.	Requiere cruces bajo la autopista y la vía férrea, que se realizarán mediante perforación horizontal dirigida.	Sin impacto significativo en infraestructuras.	Cruza infraestructuras viarias y ferroviarias, pero son los cruces ya previstos por la solución de suministro de agua potable	FL	FL	MFL	FL	AFS12

Fuente: AECOM.

6.2.4 Evaluación de las Alternativas de vertido de aguas residuales domésticas (AVR)

Las alternativas para las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales sanitarias (AVR) consideradas para el Proyecto son las siguientes:

- Alternativa 1 (AVR1). “Mejorar la EDAR El Espartal I”
- Alternativa 2 (AVR2). “Instalación de una nueva planta de tratamiento compacta en la parcela del Proyecto”

La evaluación de estas alternativas se basa en factores ambientales, funcionales y la aptitud del medio, tal y como se detalla en la Tabla 6.2-4.

Desde un punto de vista medioambiental:

- La alternativa **AVR1** contempla la rehabilitación y mejora de la estación depuradora existente, con la conexión directa al sistema de alcantarillado unitario que sirve a la zona industrial. Aunque esta opción parece requerir menor inversión inicial, presenta un desafío significativo: los pequeños caudales de aguas residuales y la naturaleza del sistema de alcantarillado podrían provocar estancamientos, afectando la eficiencia del sistema y el riesgo de vertidos inadecuados. Esto requeriría la implementación de medidas de mejora en el sistema de alcantarillado para asegurar un drenaje adecuado y minimizar posibles impactos ambientales por el mal funcionamiento.
- La alternativa **AVR2** se considera más eficiente en esta etapa, dadas las características del pequeño flujo de aguas residuales esperado y las pendientes bajas del terreno. Esta alternativa permitirá un tratamiento de aguas residuales más controlado y localizado, eliminando los riesgos de estancamiento que podrían presentarse en el sistema de alcantarillado unitario. Desde el punto de vista ambiental, esta alternativa podría tener un impacto inicial mayor debido a la construcción de la nueva planta de tratamiento, pero a largo plazo proporcionaría un tratamiento más eficiente y seguro de las aguas residuales.

Desde una perspectiva funcional:

- **AVR1**: la rehabilitación de la EDAR existente requiere una integración con la red de alcantarillado unitario. Aunque es factible, la baja demanda de tratamiento de aguas residuales y la infraestructura actual podrían no soportar los requerimientos del nuevo centro de datos, generando problemas de eficiencia y mantenimiento. Esto podría implicar costos adicionales a largo plazo para mejorar tanto el alcantarillado como la estación depuradora, además del riesgo de interrupciones en el servicio.
- **AVR2**: La instalación de una planta compacta de tratamiento en la parcela del proyecto es funcionalmente más adecuada, ya que permite un control completo del proceso de tratamiento de las aguas residuales, sin depender de infraestructuras externas. Esta solución es más flexible y adaptable a los pequeños caudales esperados, evitando sobrecargas en el sistema de alcantarillado existente.

Desde una perspectiva técnica y económica:

- **AVR1**: La mejora de la EDAR existente es una opción económicamente más viable a corto plazo, ya que aprovecharía la infraestructura existente, aunque requeriría inversiones para mitigar problemas relacionados con el estancamiento de aguas en las tuberías. A largo plazo, los costes de mantenimiento y de posibles mejoras adicionales pueden incrementar.
- **AVR2**: La instalación de la planta compacta de tratamiento podría implicar una mayor inversión inicial en términos de infraestructura, pero proporciona una solución a largo plazo más eficiente. Los costes operativos también serían más controlables, ya que se reducirían los riesgos de mal funcionamiento asociados con el sistema de alcantarillado unitario.

La **Alternativa 2 (AVR2)**, instalación de una planta compacta de tratamiento en la parcela del proyecto, es la opción más adecuada para el vertido de aguas residuales sanitarias, tanto desde el punto de vista ambiental como funcional. Aunque puede suponer una mayor inversión inicial, esta opción garantiza un sistema de tratamiento eficiente, elimina los riesgos de estancamiento en el alcantarillado y ofrece una solución más sostenible a largo plazo. La **Alternativa 1 (AVR1)**, aunque más económica a corto plazo, presenta riesgos significativos relacionados con la eficiencia del sistema, la necesidad de mejoras adicionales y el potencial impacto ambiental debido a la obsolescencia del sistema de alcantarillado.

En contraposición, la exploración de las alternativas de vertido de aguas residuales se ha realizado en coordinación y consenso con las partes interesadas afectadas, según se describe en el Capítulo 4. Por tanto, se

recomienda **AVR2** como la opción preferida para el tratamiento y vertido de aguas residuales en el nuevo centro de datos.

Figura 6.2-3: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas residuales. Fuente: AECOM, 2024

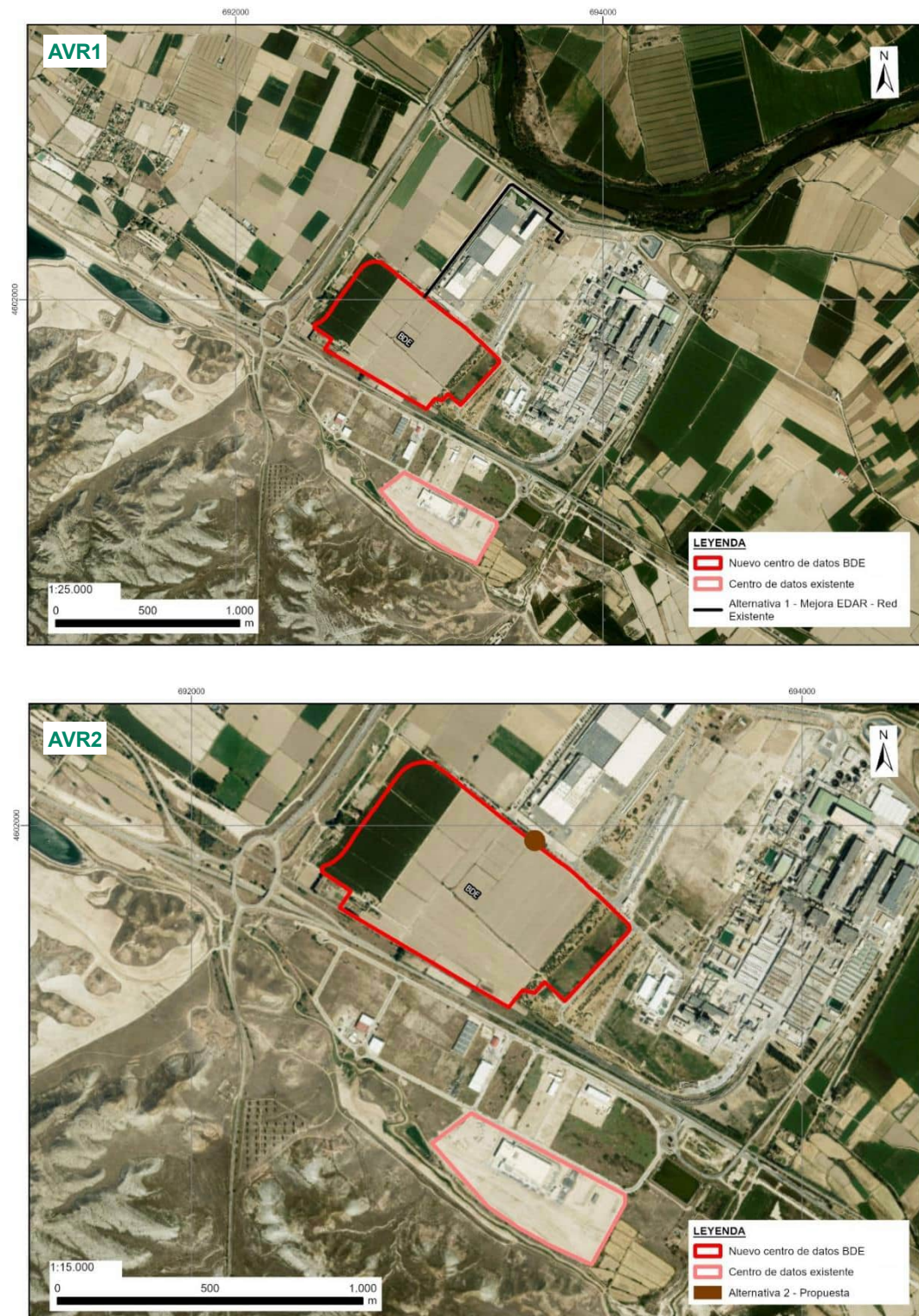


Tabla 6.2-4: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas residuales (AVR).

Variables consideradas	Análisis de AVR		Valoración		Alternativa seleccionada
	AVR1	AVR2	AVR1	AVR2	
Topografía (pendiente del terreno)	Topografía que por lo general es favorable en ambas alternativas ya que discurre por zonas sin pendientes abruptas o geomorfología compleja.		FL	FL	AVR1, AVR2
Hidrología	No se producen cruces ni afecciones con masas de agua superficiales permanentes o estacionarias.		FL	FL	AVR1, AVR2
Geología y geotecnia	Aunque los resultados del estudio geotécnico próximo a su ejecución permitan argumentos más concluyentes de cara a la definición de detalle del Proyecto, las características geológicas y de suelos son similares para las 2 alternativas.		FL	FL	AVR1, AVR2
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	No se identifican afecciones a hábitats de interés comunitario ni a especies de flora protegida para ambas alternativas.		FL	FL	AVR1, AVR2
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	No se identifican impactos significativos sobre áreas de alta biodiversidad ni hábitats críticos para especies protegidas en ambas alternativas.		FL	FL	AVR1, AVR2
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No se identifican coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés.		FL	FL	AVR1, AVR2
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Ninguna de las alternativas genera impactos adversos sobre vías pecuarias, caminos naturales o senderos.		FL	FL	AVR1, AVR2
Paisaje y patrimonio cultural	Aunque se aprovechan infraestructuras existentes, coincide en un tramo de trazado con el Camino de Santiago, Camino de Invierno	Mínima afección puntual sobre el paisaje. No existen elementos patrimoniales catalogados	FL	MFL	AVR2
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Aunque las actuaciones se localizan sobre cotos de caza, las actuaciones son puntuales y limitadas en el tiempo		FL	FL	AVR1, AVR2
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	No se localiza cerca de núcleos de población, por lo que no se generan impactos negativos sobre áreas residenciales. Se ubica en una zona industrial principalmente.	No se localiza cerca de núcleos de población, por lo que no se generan impactos negativos sobre áreas residenciales. Se ubica en una zona industrial principalmente. Esta alternativa permitirá un tratamiento de aguas residuales más controlado y localizado, eliminando los riesgos de estancamiento que podrían presentarse en el sistema de alcantarillado unitario.	FL	MFL	AVR2
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	AVR1 requiere actuaciones de mejora de una EDAR existente, implica un uso de recursos y obras civiles para la rehabilitación de la EDAR existente muy limitados.	AVR2 implica consumo de recursos y obras civiles para la construcción de la nueva planta de tratamiento compacta en la parcela del Proyecto, pero son también muy limitados.	FL	FL	AVR1, AVR2
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria.	No se identifican conflictos con infraestructuras como carreteras o redes ferroviarias en ninguna de las alternativas.		FL	FL	AVR1, AVR2

Fuente: AECOM.

6.2.5 Evaluación de las Alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)

Las alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R) consideradas para el Proyecto son las siguientes:

- Alternativa 1 (AVP+R1). “Construcción de una tubería para vertido al río Ebro”, que se desdobra en dos opciones:
 - 1A: Vertido a la arqueta de reunión de caudales de El Espartal. Trazado a través del vial al este.
 - 1B: Vertido al colector existente que vierte directamente al río Ebro. Trazado a través del vial al oeste.
- Alternativa 2 (AVP+R2). “Construcción de una tubería para vertido al río Ebro (nuevo punto de vertido)”.

La valoración y selección de las alternativas, considerando los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio, se presenta en la Tabla 6.2-5.

De acuerdo con aspectos ambientales y de funcionalidad:

La **Alternativa 1 (AVP+R1)** mantiene el punto de vertido existente, lo que supone la posibilidad de no modificar las condiciones hidromorfológicas y de calidad del agua actuales. Así, se presenta como la opción más adecuada para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Esta alternativa garantiza un vertido controlado que protege la calidad del agua del río Ebro y minimiza los impactos. Además, cumple con las preferencias de la CHE de mantener un único punto de descarga.

De las dos opciones planteadas, es la 1B la que puede presentar mayores inconvenientes al discurrir paralela al río Ebro, en un vial con un tráfico elevado para las industrias vecinas, que generaría un mayor impacto durante las obras tanto en lo que respecta al ecosistema de ribera como para los servicios en la zona. También discurre sobre el Camino de Santiago y un sendero FEDME. Por tanto, se propone la opción **1A** como la más adecuada. Ésta ofrece beneficios medioambientales y técnicos que la hacen preferible.

En cuanto a la alternativa AVP+R2, que propone un nuevo punto de vertido aguas arriba, se puede esperar un mayor impacto ambiental sobre la hidromorfología y calidad del agua. Es por esto además que la CHE ha mostrado ya su preferencia por la alternativa anterior.

En conclusión, y tal y como muestra la Tabla 6.2-5., se selecciona la alternativa **AVP+R1A**.

Figura 6.2-4: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Fuente: AECOM, 2024

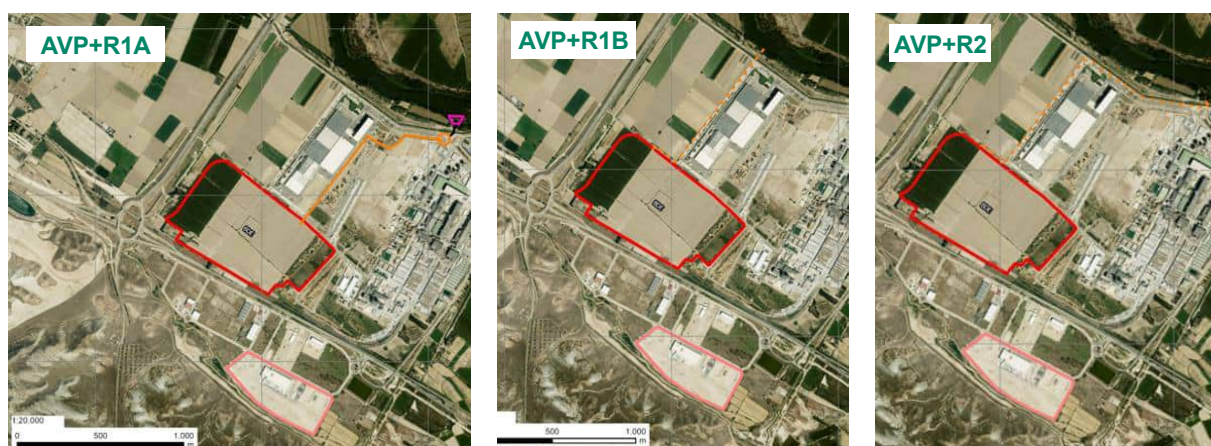


Tabla 6.2-5: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R).

Variables consideradas	Análisis de AVP+R			Valoración			Alternativa seleccionada
	AVP+R1A	AVP+R1B	AVP+R2	AVP+R1A	AVP+R1B	AVP+R2 2	
Topografía (pendiente del terreno)	Topografía que por lo general es favorable en ambas alternativas ya que discurre por zonas sin pendientes abruptas o geomorfología compleja.			FL	FL	FL	AVP+R1A, AVP+R1B, AVP+R2
Hidrología	La alternativa AVP+R1 utiliza un punto de vertido ya existente en el río Ebro, minimizando el riesgo de afectar la calidad del agua de captación para otras industrias localizadas aguas abajo.		La descarga de la alternativa AVP+R2 se realiza sobre un nuevo punto de vertido aguas arriba al existente, que, según conversaciones, la CHE prefiere descartar	FL	FL	DF	AVP+R1A, AVP+R1B
Geología y geotecnia	Aunque los resultados del estudio geotécnico próximo a su ejecución permitan argumentos más concluyentes de cara a la definición de detalle del Proyecto, las características geológicas y de suelos son similares para todas las alternativas. No se prevén dificultades, ya que las características geológicas son adecuadas en general, siguiendo caminos ya establecidos y evitando áreas con posibles problemas geotécnicos.			FL	FL	FL	AVP+R1A, AVP+R1B, AVP+R2
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	No se prevé afección a la vegetación ya que la conexión se realiza en una arqueta existente localizada en el Polígono Industrial El Espartal, antes del cruce con la carretera de Castellón y de la acequia de Fuentes de Ebro.	Se prevé afección a la vegetación del entorno del río Ebro en el entorno de la conexión al punto de vertido existente, a gestionar con medidas preventivas y correctoras.	Se prevé afección a la vegetación del entorno del río Ebro en el nuevo punto de vertido en el entorno del río Ebro, a gestionar con medidas preventivas y correctoras.	MFL	FL	FL	AVP+R1A
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	No se localiza dentro del área de importancia para las aves (IBA) "Galachos y Riberas del Ebro"	Posible impacto en la fauna del entorno debido a la ubicación del punto de vertido dentro del área de importancia para las aves (IBA) "Galachos y Riberas del Ebro", a gestionar con medidas preventivas y correctoras.		MFL	FL	FL	AVP+R1A
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No se identifican espacios protegidos afectados.			FL	FL	FL	AVP+R1A, AVP+R1B, AVP+R2
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No genera impactos adversos sobre ninguna vía pecuaria, caminos naturales o senderos.	Ambas alternativas intersecan la vía pecuaria "El Cordel del Paso de Aladrén" y el sendero FEDME GR-99, por lo que habrá que aplicar las medidas correspondientes que minimicen afecciones temporales.		MFL	FL	FL	AVP+R1A
Paisaje y patrimonio cultural	Zonas de baja fragilidad paisajística. No cruza con el Camino de Santiago.	Zonas de baja fragilidad paisajística, y efecto temporal al discurrir a lo largo de unos 700m sobre el Camino de Santiago, que habrá que gestionar mediante medidas mitigadoras.	Zonas de baja fragilidad paisajística y solo se cruza en perpendicular el Camino de Santiago.	MFL	FL	FL	AVP+R1A

Variables consideradas	Análisis de AVP+R			Valoración			Alternativa seleccionada
	AVP+R1A	AVP+R1B	AVP+R2	AVP+R1A	AVP+R1B	AVP+R2	
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	El potencial impacto sobre los usos industriales o cotos de caza será mínimo y temporal.	El potencial impacto sobre los usos industriales o cotos de caza será mínimo y temporal. El tramo del Ebro tiene sin embargo actividad de pesca en aguas ciprinícolas, que habrá que tener en cuenta al programar las obras.		MFL	FL	FL	AVP+R1A
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Ninguna de las alternativas está cerca de núcleos de población, por lo que no se generan impactos negativos sobre áreas residenciales.			FL	FL	FL	AVP+R1A, AVP+R1B, AVP+R2
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	Se trata de un punto de vertido existente, lo que implica únicamente la construcción de las conducciones necesarias hasta dicho punto de vertido.	Implica la realización de obras para la construcción de un nuevo punto de vertido, así como la instalación de las conducciones necesarias hasta dicho punto.		MFL	MFL	FL	AVP+R1A, AVP+R1B
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria.	La red viaria del polígono se verá afectada por las obras, así como las mejoras solicitadas en el mismo viario. Sin embargo, estas tendrán un efecto positivo a medio plazo, y los inconvenientes podrán ser minimizados mediante medidas			FL	FL	FL	AVP+R1A, AVP+R1B, AVP+R2

Fuente: AECOM.

6.2.6 Síntesis de la evaluación de todas las alternativas

La *Tabla 6.2-6* incluye un resumen de la selección de todas las alternativas de las infraestructuras que conforman el Proyecto en base a las evaluaciones llevadas a cabo en los apartados anteriores.

De acuerdo a la síntesis de la *Tabla 6.2-6*, las alternativas seleccionadas son:

- Alternativa 1A (ASP1A) para el suministro de agua potable: Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 1, con mejora de las infraestructuras existentes, nueva estación de bombeo, depósito y tubería, con el trazado de tubería – opción norte.
- Combinación de las alternativas 1B (ASI1B), 2 (ASI2) y 3 (ASI3) para el suministro de agua industrial:
 - o Abastecimiento de agua bruta del Canal Imperial de Aragón, con conexión a las balsas existentes.
 - o Construcción de dos nuevos pozos de captación del río Ebro en la parcela de BDE.
 - o Suministro de agua potable del sistema municipal.
- Alternativa 2 (AVR2) para el vertido de aguas sanitarias: Instalación de una nueva planta de tratamiento compacta en la parcela del Proyecto.
- Alternativa 1A (AVP+R1A) para el vertido de aguas de proceso y refrigeración: Construcción de una tubería que conectará con la arqueta de reunión de caudales del polígono industrial El Espartal, la cual descarga en el río Ebro a través de un colector existente. El trazado de la tubería se desarrollará a lo largo del vial ubicado al este.

Tabla 6.2-6: Síntesis de la evaluación de las alternativas de todas las infraestructuras hidráulicas del Proyecto.

Alternativas	Topografía (pendiente del terreno)	Hidrología	Geología y geotecnia	Hábitats, vegetación y flora	Fauna	Espacios protegidos, incluida Red Natura 2000	Vías Pecuarías, caminos naturales y senderos	Paisaje y patrimonio cultural	Usos de suelo	Receptores sensibles	Longitud del trazado	Infraestr. y servicios.	Síntesis de la selección
Suministro de agua potable (ASP)													ASP1A proporciona un suministro de agua estable y continuo para el nuevo centro de datos sin comprometer el abastecimiento de agua potable del municipio de El Burgo de Ebro. Además, la ubicación estratégica de AFSP1, alejada del núcleo urbano, reduce los impactos en áreas sensibles y en la comunidad local. Presenta un trazado más directo, sencillo y eficiente, combinado con un menor impacto ambiental y mejores condiciones técnicas, la convierte en la opción preferida
ASP1A - “Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 1, con mejora de las infraestructuras existentes, nueva estación de bombeo, depósito y tubería, con trazado de tubería opción norte”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	
ASP1A - “Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 1, con mejora de las infraestructuras existentes, nueva estación de bombeo, depósito y tubería, con trazado de tubería opción sur”	FL	FL	FL	FL	DF	MFL	FL	MFL	FL	MFL	FL	DF	
ASP2 - “Conexión a la red municipal de agua potable de El Burgo de Ebro en el punto 2, con construcción de una nueva tubería”.	FL	DF	FL	FL	FL	FL	DF	DF	FL	FL	MFL	FL	
Suministro de agua industrial de proceso (ASI)													Tras la evaluación, se recomienda una combinación de tres alternativas (AS11B , AS12 y AS13), debido a la necesidad de asegurar un suministro continuo y estable para el centro de datos, aprovechando las ventajas de cada fuente de agua.
AS11A - “Abastecimiento de agua bruta del Canal Imperial de Aragón (opción A) con construcción de una nueva balsa de reserva”.	FL	MFL	FL	FL	DF	MFL	MFL	FL	FL	MFL	FL	FL	
AS11B - “Abastecimiento de agua bruta del Canal Imperial de Aragón (opción B) con conexión a las balsas existentes”.	FL	MFL	MFL	MFL	FL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	FL	
AS12 - “Construcción de dos nuevos pozos que captan agua de la capa freática del río Ebro”.	FL	MFL	FL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	
AS13 - “Suministro de agua potable del sistema municipal”	FL	FL	MFL	MFL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	MFL	FL	
Vertido de aguas residuales sanitarias (AVR)													AVR2, que propone la instalación de una planta de tratamiento compacta en la parcela del proyecto, es la opción más adecuada para el vertido de aguas residuales por su eficiencia, sostenibilidad a largo plazo y reducción de riesgos, pese a su mayor inversión inicial.
AVR1 - “Mejorar la EDAR El Espartal I”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
AVR2 - “Instalación de una nueva planta de tratamiento compacta en la parcela del Proyecto”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	MFL	FL	FL	
Vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)													AVP+R1A garantiza un vertido controlado que protege la calidad del agua del río Ebro. Además, cumple con las preferencias de la CHE de mantener un único punto de descarga. El trazado requiere menos intervenciones complejas en la infraestructura vial existente.
AVP+R1A - “Construcción de una tubería para vertido al río Ebro (vertido a la arqueta de El Espartal), con trazado a través del vial al este”	FL	FL	FL	MFL	MFL	FL	MFL	MFL	MFL	FL	MFL	FL	
AVP+R1B - “Construcción de una tubería para vertido al río Ebro (vertido al colector existente), con trazado a través del vial al oeste”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	
AVP+R2 - “Construcción de una tubería para vertido al río Ebro (nuevo punto de vertido)”	FL	DF	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	

Fuente: AECOM

6.3 Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada

A continuación, se presentan las principales conclusiones derivadas del análisis exhaustivo de las alternativas evaluadas, tanto desde la perspectiva ambiental como funcional. Estas conclusiones son fundamentales para la toma de decisiones respecto a la selección final de las alternativas de trazado, fuentes de suministro y vertido, así como la planificación general del proyecto.

El diagnóstico ambiental realizado en el *Capítulo 5 Diagnóstico ambiental* ha demostrado que el área de intervención presenta un alto grado de transformación antrópica, lo que significa que el entorno ya ha sido significativamente modificado por actividades humanas previas. Esta característica de la localización del proyecto (*Apartado 6.1 Criterios de análisis y selección*) reduce la magnitud de los impactos potenciales en comparación con áreas de mayor valor ambiental o menor intervención previa.

Esta circunstancia motiva que, en base a los criterios ambientales y *factores de impacto* considerados en el análisis particular de las alternativas planteadas, todas ellas resulten de carácter favorable, aunque con ciertas limitaciones. Estas limitaciones requieren la adopción de medidas mitigadoras para minimizar los impactos potenciales. Por tanto, considerando las características de la actuación (*Capítulo 3 Descripción del proyecto*) y en cualquiera de las alternativas planteadas para su ejecución, ninguna de ellas implica una variación significativa del carácter del medio. En todo caso, la principal alteración está acotada en el espacio y tiempo a la fase de construcción.

Por un lado, con respeto a figuras de protección o valores naturales y culturales del ámbito, se constata la ausencia de coincidencia territorial y afección a las siguientes (*Capítulo 5 Diagnóstico ambiental*): Espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos de Aragón, flora protegida catalogada, elementos del patrimonio catalogados, otras figuras o espacios con protección como IBAs, KBAs, Reservas de la Biosfera, Geoparques mundiales, Áreas Ramsar, LIG y MUP. En los casos en los que se identifica una potencial interacción puntual o afección indirecta, se procederá a evaluar las repercusiones y establecer las correspondientes medidas protectoras, o a redefinir el diseño en la fase de diseño de detalle.

Por otro lado, en el ámbito de las alternativas se localizan una serie de hábitats de interés comunitario (HICs). Si bien, todos los trazados planteados discurren de modo preferente aprovechando caminos existentes y vías preexistentes, minimizando la afectación a estos hábitats. Las actuaciones previstas para cualquier de las alternativas propuestas, tendrán un carácter temporal durante la fase de construcción y acotada territorialmente a la traza y ámbito de actuación del proyecto, por lo que no se infieren afecciones significativas a dichos hábitats, al no suponer un riesgo a su estado de conservación actual, y con la aplicación de medidas preventivas y correctoras, en su caso.

Respecto a la avifauna protegida, se han identificado algunos factores de impacto, pero las medidas de mitigación propuestas garantizarán la compatibilidad del proyecto con los valores naturales de las especies afectadas, asegurando que no se pongan en riesgo sus hábitats o patrones de comportamiento.

Las alternativas evaluadas son en general viables. Sin embargo, algunas de ellas presentan ventajas específicas en términos de simplicidad de ejecución, menor impacto ambiental o mejor rendimiento operativo:

- **Suministro de agua potable (ASP):** ASP1 ha sido seleccionada por garantizar un suministro continuo sin afectar al abastecimiento local, además de estar ubicada lejos del núcleo urbano, reduciendo el impacto en la comunidad. El trazado 1A es la opción preferida por ser más directo, reduciendo el impacto ambiental y los costes de construcción
- **Suministro de agua industrial de proceso (ASI):** Se recomienda combinar ASI1B, ASI2 y ASI3 para asegurar un suministro estable, aprovechando las ventajas de cada opción.
- **Vertido de aguas residuales sanitarias (AVR):** AVR2 es preferida por la instalación de una nueva planta de tratamiento en la parcela del centro de datos, lo que mejora la eficiencia del tratamiento y reduce riesgos operativos a largo plazo, frente a la mejora de la EDAR actual en el Polígono.
- **Vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R):** AVP+R1A ha sido seleccionada por garantizar un vertido controlado que protege la calidad del agua del río Ebro y minimiza los impactos derivados del trazado a la arqueta.

7. Identificación, caracterización y valoración de impactos

7.1 Introducción

Tras realizar el diagnóstico ambiental (*Capítulo 5*), en el presente capítulo se detallan y caracterizan los impactos que pueden derivarse de la ejecución del Proyecto en la alternativa seleccionada para su ejecución (*Capítulo 6*) y en base a la descripción del Proyecto (*Capítulo 3*). En primer término, se expone la metodología seguida para la identificación, caracterización y valoración de los impactos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013²¹⁶.

Se hace notar de nuevo que este EsIA evalúa los potenciales impactos de la ejecución del Proyecto de infraestructuras hidráulicas exteriores que darán servicio al futuro centro de datos BDE. No es el objeto de este documento evaluar los impactos asociados a la operación del propio centro de datos (entre ellos el consumo de agua o el vertido de aguas residuales, pluviales o de refrigeración).

7.2 Metodología

La evaluación de los impactos asociados al Proyecto ha considerado los aspectos ambientales de las actividades planificadas y su interacción con los elementos del medio físico, biótico, socioeconómico, cultural y perceptual que podrían verse afectados. A continuación, se detallan los pasos seguidos en el proceso:

1. **Identificación de impactos del Proyecto.** Se ha llevado a cabo en base a las características del Proyecto (*Capítulo 3*) y los elementos más significativos del medio receptor, de acuerdo con el inventario ambiental realizado (*Capítulo 5*). Para ello, se ha elaborado una matriz de identificación de impactos potenciales derivados de las actividades proyectadas en las diferentes fases del Proyecto, mediante la correlación de los aspectos ambientales (actuaciones que puedan generar efectos ambientales) con los elementos del medio receptor (*Apartado 7.3*).
2. **Caracterización de los impactos potenciales** derivados de actividades empleando los criterios técnicos definidos en la legislación vigente (*Apartado 7.4*).
3. **Valoración de impactos potenciales** atendiendo a las categorías establecidas por la normativa de referencia.

Con el objetivo de medir la magnitud del impacto, la caracterización y valoración de impactos se ha completado integrando las recomendaciones metodológicas de Gómez Orea y Gómez Villarino (2013)²¹⁷ y Conesa (2010)²¹⁸, de común aplicación y amplio reconocimiento en este tipo de estudios (*Apartado 7.2.3*). En base a la metodología descrita, se ha elaborado una matriz de valoración de impactos (*Apartado 7.3*).

Asimismo, se ha propuesto el establecimiento de una serie de medidas preventivas, y correctoras para cada uno de los potenciales impactos identificados (*Capítulo 10*); lo que ha permitido identificar la posible existencia de impactos residuales, resultantes tras su aplicación, de cara al diseño e implementación de medidas compensatorias en caso de ser necesarias.

7.2.1 Identificación de impactos

La identificación de los impactos potenciales del Proyecto se basa en el análisis de las interacciones entre los aspectos ambientales de las acciones previstas, que pueden causar efectos significativos, y las características específicas de los elementos receptores del entorno que podrían verse afectados.

En cuanto a la identificación de acciones que pueden causar impactos, se ha tomado como base la descripción de las actuaciones del Proyecto (*Capítulo 3*). Asimismo, la identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos se ha fundamentado en el diagnóstico territorial y ambiental previamente elaborado (*Capítulo 5*).

²¹⁶ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº 296 de 11 de diciembre 2013.

²¹⁷ Gómez Orea, D., Gómez Villarino, MT. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3ª ed.). Ed. Mundi-prensa.

²¹⁸ Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.). Ed. Mundi-prensa.

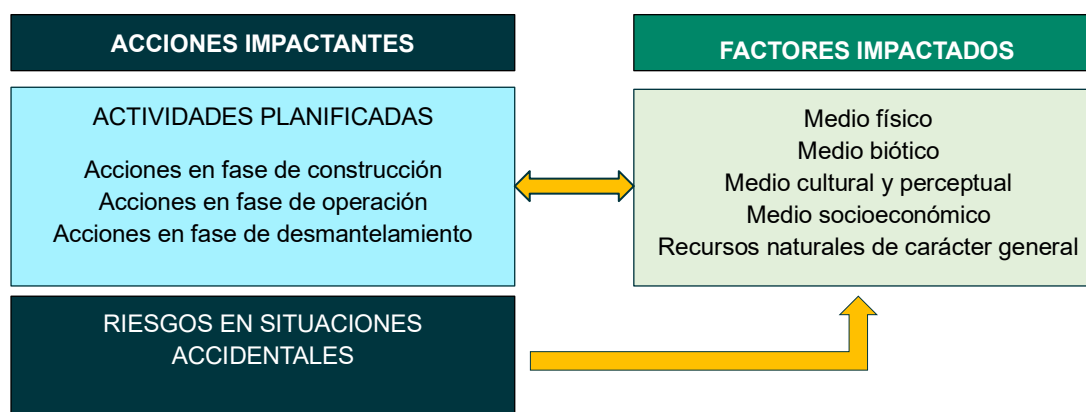
La identificación de los impactos se ha realizado considerando la fase de construcción de las infraestructuras y la fase de operación o funcionamiento de las mismas, incluyendo las operaciones necesarias de mantenimiento (Figura 7.2-1).

El Proyecto tendrá una vida media en operación que puede llegar a los 40 años. Si bien, este periodo puede variar en función de las operaciones de mantenimiento y evolución de las tecnologías.

Para la fase de desmantelamiento, y dada la duración estimada de este tipo de proyectos (fácilmente superior a 40 años), en su momento se procederá atendiendo a los requisitos de la legislación que en su momento resulten de aplicación para la restauración del medio afectado (Capítulo 3).

Las acciones del Proyecto que se realizan en las fases consideradas, y que se estiman relevantes de cara al presente estudio serán principalmente aquellas que generen un impacto en el medio receptor.

Figura 7.2-1: Correlación entre acciones del proyecto que se vinculan con aspectos ambientales (susceptibles de generar impactos) y los elementos receptores del medio. Fuente: AECOM, 2024.



En la **identificación de los impactos potenciales** se han considerado aquellos que derivan de las actividades planificadas bajo condiciones normales de ejecución del Proyecto. Los aspectos del Proyecto que no son previsibles y están asociados a actividades derivadas de sucesos accidentales, presentan una limitada probabilidad de ocurrencia y se abordan en un capítulo independiente (Capítulo 9). Estos eventos no forman parte del desarrollo habitual de los trabajos. Sin embargo, su análisis permite incorporar medidas protectoras, preventivas y correctoras, que son esenciales para el diseño del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Finalmente, la identificación de impactos se ha llevado a cabo mediante una **matriz de causa-efecto**, cruzado las acciones del Proyecto que podrían generar impactos sobre los componentes del medio susceptibles de ser afectados (medio físico, biótico, socioeconómico, cultural y perceptual).

7.2.2 Caracterización de impactos

La caracterización de impactos se ha realizado asignando a cada impacto una serie de características definidas en la tabla siguiente, que permiten cumplir con lo establecido en la legislación vigente²¹⁹.

Tabla 7.2-1: Criterios empleados para la valoración de las afecciones y caracterización de impactos. Fuente: AECOM a partir de la Ley 21/2013 y Conesa (2010).

Atributo ¹	Carácter
NATURALEZA (NA) Carácter beneficioso o adverso de la acción del proyecto sobre el factor	<p>Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.</p> <p>Efecto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.</p>

²¹⁹ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Atributo ¹	Carácter
INTENSIDAD (IN) Grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	Efecto alto: Destrucción del factor o de su valor ambiental. Efecto medio: Afección sensible al factor o a su valor ambiental. Efecto bajo: Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental
EXTENSIÓN (EX) Área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	Efecto puntual: La acción produce un efecto localizable de forma singularizada. Efecto general: El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Efecto parcial: Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
EFFECTO (EF)	Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental. Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
INTERACCIÓN (INT) Acumulación y sinergia	Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia. Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos. Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
PERSISTENCIA (PE) o persistencia El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
MOMENTO (MO) de manifestación Tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado	Efecto a corto plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual. Efecto a medio plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, dentro del tiempo comprendido antes de cinco años. Efecto a largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido o en un periodo superior a cinco años.
REVERSIBILIDAD (RV) Posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	Efecto reversible: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio. Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
RECUPERABILIDAD (RC) Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuada	Efecto recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Efecto irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
PERIODICIDAD (PR) o frecuencia Manifestación del impacto en el tiempo	Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo. Efecto de aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
CONTINUIDAD	Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no. Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

⁽¹⁾ Categorías definidas a partir de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y Conesa (2010).

7.2.3 Valoración de impactos

Una vez caracterizados los impactos, se procede a determinar si dichos impactos son o no significativos. En cuanto a la consideración que hace la normativa vigente sobre la significancia de un impacto, se considera **impacto o efecto significativo** aquel que provoque la alteración de carácter permanente o de larga duración de uno o varios factores mencionados.

Los impactos evaluados con el método propuesto son aquellos que generarán un efecto significativo, o aquellos que se manifiestan como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Para la valoración de estos impactos se ha realizado en base a la asignación de una categoría de importancia o magnitud del impacto: **compatible, moderado, severo o crítico**, de acuerdo con los criterios definidos por la normativa vigente, tal y como se muestra a continuación:

- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas protectoras o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental 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.
- **Impacto residual:** Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Dado que la legislación vigente no define la metodología para la evaluación de los impactos, más allá de los criterios definidos legalmente y descritos en el apartado anterior, se han seguido las recomendaciones de D. Gómez Orea²²⁰ y V. Conesa Fdez. – Vítora²²¹ para medir o evaluar la importancia o magnitud del impacto

Por tanto, la “Importancia del Impacto” de una acción sobre un factor ambiental, se considera como la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto. La “Importancia del Impacto” queda así definida como ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto. Esta caracterización se basa a su vez en la serie de atributos de tipo cualitativo expuestos (*Tabla 7.2-1*), exigidos por la normativa, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

En base a lo expuesto, la evaluación de los impactos se ha realizado siguiendo las siguientes pautas:

- ✓ El método que se ha empleado para la valoración de los impactos está basado en los **criterios legales** de caracterización de impactos, considerándose, además, la intensidad (grado de destrucción), la extensión y el momento.
- ✓ A partir de las recomendaciones de Conesa (2010), se ha desarrollado una ecuación que permite calcular la **importancia del impacto**, con el fin de poder cuantificarlos y compararlos. Los atributos a través de los cuales se establece la importancia del impacto responden a lo establecido en la normativa.
- ✓ Esta ecuación tiene en cuenta que los **criterios de evaluación** considerados difieren entre sí en su grado de importancia.
- ✓ En los distintos criterios de evaluación se utilizarán, siempre que sea posible, **parámetros comparables** con valores límite o guía, con el fin de llevar a cabo una valoración semicuantitativa de la importancia.
- ✓ Finalmente se han aplicado **categorías** a los distintos impactos, vinculando cada una de ellas a los distintos rangos de valores obtenidos tras la aplicación de la fórmula: no significativo, compatible, moderado, severo o crítico.

A continuación, la *Tabla 7.2-2* presenta la caracterización de los diversos criterios, la definición de cada una de las categorías desarrolladas para el presente Proyecto y la fórmula para el cálculo de la importancia del impacto.

²²⁰ Villarino, Domingo Gómez Orea y M^a Teresa Gómez. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3^a ed.).

²²¹ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4^a ed.).

Tabla 7.2-2. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa (2010), 2024.

Atributos	Criterio	Valor	Definición
NATURALEZA (NA)	Positivo	+	Impacto beneficioso
	Negativo	-	Impacto perjudicial
INTENSIDAD (IN)	Baja o mínima	1	Grado de destrucción bajo
	Media	2	Grado de destrucción intermedio
	Alta	4	Grado de destrucción alto
	Muy alta	8	Grado de destrucción muy alto
	Total	12	Grado de destrucción total
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Área de influencia en la zona ocupada por la parcela y acceso
	Parcial	2	Área de influencia en la zona ocupada por la parcela, su acceso y una franja de 5 m alrededor
	Amplio o extenso	4	Área de influencia en la zona ocupada por la parcela, su acceso y una franja de hasta 500 m alrededor
	Total	8	Área de influencia generalizada en el entorno
	Crítico	(+4)	Acción sobre un lugar crucial o crítico
MOMENTO (MO)	Largo plazo	1	Plazo de manifestación > 10 años
	Medio plazo	2	Plazo de manifestación de 1 a 10 años
	Corto plazo	3	Plazo de manifestación < 1 año
	Inmediato	4	Plazo de manifestación nulo
	Crítico	(+4)	Circunstancia que hace crítico el plazo
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Permanencia del efecto < 1 año
	Temporal o transitorio	2	Permanencia del efecto < 5 años
	Pertinaz o persistente	3	Permanencia del efecto > 5 años
	Permanente y constante	4	Permanencia del efecto indefinida
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1	Reconstrucción por medios naturales en < 1 año
	Medio plazo	2	Reconstrucción por medios naturales entre 1 y 10 años
	Largo plazo	3	Reconstrucción por medios naturales entre 10 y 15 años
	Irreversible	4	Reconstrucción por medios naturales > 15 años
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación
	Sinergismo moderado	2	Potenciación de la manifestación exponencialmente
	Muy sinérgico	4	Potenciación de la manifestación de manera ostensible
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto
	Acumulativo	4	Incremento progresivo de los efectos
EFEECTO (EF)	Indirecto o secundario	1	Relación causa-efecto indirecta
	Directo o primario	4	Relación causa-efecto directa
PERIODICIDAD (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Manifestación irregular
	Periódico o de regularidad intermitente	2	Manifestación periódica o regular intermitente
	Continuo	4	Manifestación continua
RECUPERABILIDAD (RC)	Inmediata	1	Inmediatamente
	Corto plazo	2	Reconstrucción por medios humanos en < 1 año
	Medio plazo	3	Reconstrucción por medios humanos entre 1 y 10 años
	Largo plazo, mitigable, sustituible y compensable	4	Reconstrucción por medios humanos entre 10 y 15 años
	Irrecuperable	8	Reconstrucción por medios humanos > 15 años

Para la valoración de los impactos es necesario evaluar su importancia o magnitud del impacto sobre el medio, para lo que siguiendo las recomendaciones de V. Conesa Fdez. – Vítora²²² se ha utilizado la siguiente fórmula en base a los atributos de cada uno de los impactos que viene definidos en la Tabla 7.2-3:

²²² Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).

$$I = \pm (3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

A partir de los valores establecidos y fórmula señalada, se ha calculado la **importancia del impacto** (I), es decir, la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, para cada uno de los impactos previamente identificados. Esta ecuación tiene en cuenta aquellos criterios que se consideran de mayor relevancia. Es por ello por lo que el valor de los criterios de Intensidad (IN) y Extensión (EX) de los impactos, se han ponderado triple y doblemente, respectivamente.

Para jerarquizar los impactos se han establecido rangos entre 13 y 100 que presentan los valores teóricos mínimos y máximos (en valor absoluto) del índice de impacto, tal como se muestra en la *Tabla 7.2-4*:

Tabla 7.2-4. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010).

Rango	Importancia del impacto
>0	Positivo
-1 a -25	Compatible
-26 a -50	Moderado
-51 a -75	Severo
< -76	Crítico

Los cuatro rangos de valores se han establecido para adecuar las características concretas del presente proyecto a las clasificaciones de **impactos compatibles, moderados, severos y críticos** definidas por criterios legales.

Los impactos cuya importancia han resultado en valoraciones inferiores a 25 se han considerado **irrelevantes o compatibles** (reducidos, si presentan el carácter de positivo) (Conesa, 2010)²²³.

En los siguientes apartados se procede a la descripción y caracterización de los impactos generados por las distintas actuaciones del Proyecto y se realiza la valoración de dichos impactos. Los impactos se han diferenciado con la siguiente nomenclatura, según la fase del proyecto a la que se asocian:

- **C** – impactos relativos a la fase de construcción.
- **O** – impacto relativos a la fase de operación/explotación.

La **matriz de valoración de impactos** se presenta en el Apartado 7.5 con todos los criterios utilizados y con la valoración de los impactos residuales, es decir, tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

La **valoración final de los impactos** se ha considerado tras la aplicación de las medidas preventivas (P), correctoras (CR) y/o compensatorias (CO) que se han propuesto, y se han listado a modo de resumen y con el fin de facilitar el análisis del impacto, en este capítulo, evaluándose así directamente los impactos residuales del proyecto. Posteriormente, se han desarrollado las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias (*Capítulo 10*) y el Plan de Vigilancia Ambiental (*Capítulo 12*).

7.3 Identificación de impactos

Atendiendo a la metodología expuesta, en primer término, y en base a la descripción del Proyecto (*Capítulo 3*), se han identificado las acciones principales planificadas en las fases consideradas (Tabla 7.3-1). Estas acciones se corresponden con aquellas que se asocian con aspectos ambientales, que pueden derivar en potenciales impactos sobre los elementos receptores del medio identificados (*Capítulo 5*). Para la fase de desmantelamiento las tareas se han considerado equivalentes a las identificadas en la fase de construcción.

Tabla 7.3-1: Acciones del proyecto que vinculan aspectos ambientales para cada una de las fases del Proyecto consideradas. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM).

Fase de construcción
<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos <ul style="list-style-type: none"> ○ Explanaciones y compactaciones ○ Movimientos de tierras ○ Desbroce y despeje ○ Remoción de tierra y tierra vegetal

²²³ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).

-
- Tránsito de maquinaria y vehículos
 - Movimiento y operación de maquinaria pesada
 - Movimiento y operación de vehículos
 - Transporte de materiales de construcción
 - Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanjas, perforaciones horizontales dirigidas)
 - Ocupación
 - Jalonamiento y vallados perimetrales
 - Cruces con cursos de agua
 - Cruces con infraestructuras
 - Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación
 - Retirada y acopio de tierra vegetal
 - Retirada de capas superficiales de tierra
 - Desbroce y despeje de la vegetación existente
 - Movimiento de tierras: excavación, nivelado y relleno de zanjas, balsas
 - Excavación y relleno (incluyendo hormigonado) de la zanja para alojamiento de tuberías, compactación del terreno y drenaje
 - Movimiento de tierras y materiales, incluida demanda de materiales y generación de excedentes
 - Explanación y nivelación del terreno para la instalación de estructuras hidráulicas
 - Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra
 - Colocación y tendido de tuberías, instalación de bombas, válvulas y otros componentes del sistema hidráulico.
 - Ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad
 - Habilitación y utilización del parque de maquinaria
 - Almacenamiento de materiales de construcción
 - Acopio de residuos
 - Presencia y desplazamientos del personal
 - Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal
 - Ocupación colindante a la zanja para el acopio temporal de materiales y de tierra procedente de excavación
 - Demanda de servicios y mano de obra

Fase de operación

-
- Ocupación permanente del terreno, presencia de infraestructuras hidráulicas, incluyendo la estación de bombeo y cualquier infraestructura asociada.
 - Operaciones de mantenimiento, que pueden incluir una amalgama de las acciones en fase de obra, pero muy localizadas en el espacio y el tiempo.

La identificación de impactos ambientales del Proyecto se ha llevado a cabo cruzando en un **matriz de tipo causa – efecto** los componentes del medio susceptibles de ser impactados (medio físico, biótico, histórico – cultural y del paisaje y socioeconómico) identificados en el *Capítulo 5*, con los aspectos ambientales del Proyecto, identificados previamente los cuales derivan de las operaciones del Proyecto (ver Tabla 7.3-1).

En la matriz se han recogido los elementos receptores inventariados en el ámbito de estudio susceptibles de ser impactados. Por ello, no se han incluido otros componentes tales como Montes de Utilidad Pública o Lugares de Interés Geológico, al no preverse interacción alguna con el Proyecto.

En cuanto a los **impactos sinérgicos y/o acumulativos con otros proyectos e infraestructuras existentes**, se presenta en sección independiente para su identificación y caracterización específica (*Apartado 7.4.6.2 Evaluación de la sinergia y/o acumulación entre proyectos*).

En la *Tabla 7.3-2* se muestra la matriz de identificación de impactos ambientales.

Tabla 7.3-2. Matriz de identificación de impactos ambientales Fuente: AECOM, 2024.

MEDIO Y FACTORES RECEPTORES			IMPACTOS		ACCIONES											
SISTEMA	SUBSISTEMAS			FASE CONSTRUCCIÓN										FASE DE EXPLOTACIÓN		
				Acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanjas, hincas perforaciones)	Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación	Movimiento de tierras: excavación, nivelado y relleno de zanjas, balsas	Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra	Colocación y tendido de tuberías, instalación de bombas, válvulas, etc.	Ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad	Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal	Demanda de servicios y mano de obra	Ocupación del terreno (presencia de infraestructuras)	Operaciones de mantenimiento	
MEDIO FÍSICO	Calidad del aire y clima		Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo)	X	X		X	X								
			Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero	X	X		X	X								
	Calidad acústica		Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica	X	X		X	X	NS	NS	NS					
			Generación de vibraciones en el entorno	X	X		X	X	NS	NS	NS					
	Calidad lumínica		Incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica		NS	NS					NS					
	Geología, geomorfología y topografía	Relieve	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas (movimiento de tierras)	X		X	X	X				X	NS			
	Edafología	Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	X	X	X	X	X				X	X		NS	NS
	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología		Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas		X	X	X	X				NS	NS			
MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats		Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	X	X	X	X	X				X	X			NS
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	NS	X	X	X	X	NS	NS	NS	X				
	Fauna		Afección a especies faunísticas y de interés	X	X	X	X	X		X	X	X				
			Afección por mortalidad directa e indirecta	X	X		X	X			X	X				
			Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera		X		X	X			X	X				
	Espacios naturales protegidos y/o de interés		Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	X	X	X	X	X	X	X	NS	X				NS
MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	NS	NS	NS	NS	NS	NS		NS	NS			NS	
	Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico	Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados	X	X	X	X	X		X	NS	X				
		Vía pecuarias y senderos	Afección a vías pecuarias y senderos	X	NS	X	X	X	NS	NS	NS	X				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población	Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	NS	X	X	X	NS								
	Actividades económicas y productividad sectorial		Incidencia sobre las actividades económicas										X			
	Ocupación territorial y actividades preexistentes		Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	X	X	X	X	X			X	X		X		
RECURSOS NATURALES con carácter general			Afección asociada al consumo de recursos naturales	X	X		X	X	X		NS					
			Afección asociada a la generación de residuos	X	X		X	X	X	X	NS					

X: impactos identificados

NS: potencial impacto valorado como no significativo

7.4 Caracterización y valoración de impactos

En este apartado se describen los impactos previamente identificados, asociados a cada medio, receptor ambiental y fase proyecto (C - Construcción y O - Operación), para posteriormente valorarlos en base a la metodología descrita. Asimismo, se realiza la valoración final del impacto tras la introducción de las medidas propuestas (desarrolladas en el *Capítulo 10* sobre medidas preventivas y correctoras).

Es importante señalar que la legislación únicamente obliga a establecer estas medidas preventivas y/o correctoras para los impactos severos o críticos. Sin embargo, con el fin de minimizar todos los impactos negativos del proyecto y potenciar los positivos, se han propuesto medidas para casi todos los impactos.

7.4.1 Impactos sobre el medio físico

En este apartado se abordan los posibles efectos del Proyecto sobre el medio físico del entorno del Proyecto. El impacto sobre la calidad del aire y contribución al cambio climático viene determinado por las emisiones que se producen en fase obra. En esta misma línea, se analiza el impacto generado por las emisiones acústicas y lumínicas sobre los receptores más sensibles próximos al trazado durante la fase de construcción.

Los cambios y alteraciones en la estructura y composición del suelo y las formaciones rocosas, así como en las formas del relieve terrestre del modelado del suelo, y afección a la capacidad productiva del suelo se estudian como impactos sobre la geología, geomorfología y topografía, e impactos sobre la edafología respectivamente.

Finalmente, se analiza el impacto que la ejecución de las obras tiene sobre los recursos hídricos del entorno.

7.4.1.1 Calidad del aire y clima

C- Impacto por generación de partículas en suspensión.

A. Descripción

Se trata de un impacto producido por el incremento de partículas en suspensión debido a la actividad de la maquinaria y el movimiento de tierras y, por tanto, limitado a la fase de construcción del proyecto.

El impacto de las partículas en suspensión sobre los receptores depende de la interacción de varios factores, entre los que se encuentran la composición del terreno, el tamaño de partículas, así como de las condiciones topográficas y atmosféricas.

Así, las partículas de mayor tamaño tienen un ámbito de impacto restringido al depositarse rápidamente en las proximidades de las fuentes de emisión. Sin embargo, aquellas partículas más pequeñas pueden recorrer mayores distancias en función de su velocidad de deposición y las condiciones atmosféricas.

La precipitación y la intensidad del viento a nivel local suponen un condicionante directo relacionado con la cantidad de partículas disponibles en la atmósfera, que se ve favorecida por los trabajos generadores de los movimientos de tierras (explanaciones, desmontes y terraplenados) y el tránsito de vehículos y maquinaria pesada.

B. Caracterización y valoración

La caracterización y valoración del impacto se ha realizado basándose en la evaluación de la magnitud del efecto utilizando como indicador una serie de parámetros comparables con valores límite o guía. La metodología detallada se encuentra definida en el Anexo VI "*Estudio de calidad del aire*". En este estudio se han modelizado los parámetros de calidad del aire teniendo en cuenta el peor escenario, que corresponde a una situación improbable en la que toda la maquinaria descrita para las acciones de proyecto está trabajando a la vez. Con esta asunción, y una vez se ajusten los detalles del plan de obra, el impacto no será mayor que lo que se ha obtenido en el estudio.

La caracterización del impacto debido a la generación de partículas en suspensión se ha realizado mediante la estimación de la emisión global de material particulado como PM₁₀ considerando la maquinaria utilizada en las diferentes fases de la obra y el tránsito de los vehículos involucrados dentro del ámbito del proyecto.

A partir del tipo de maquinaria utilizada en las distintas fases de la obra se ha diseñado un escenario conservador teniendo en cuenta las características meteorológicas de la zona a partir de los valores horarios de velocidad y dirección del viento, temperatura media, humedad relativa, precipitación y radiación solar en un período de 5 años para evaluar la dispersión de material particulado emitido por las actividades de obra de construcción a través del software ADMS-Roads.

Se ha considerado que todo el material particular emitido lo hace en forma de PM₁₀ con el objetivo de comparar estos resultados con las concentraciones medias de valor de fondo registradas en la estación de calidad del aire más cercana al site.

Para identificar la potencial afectación a la calidad del aire en el entorno, se han identificado 56 receptores sensibles en un perímetro de 500 m en torno al área del proyecto, clasificándolos en áreas industriales, ganaderas, residenciales, comerciales, recreativas y ambientales sensibles. Los resultados obtenidos en cada uno de los receptores identificados se han comparado con los niveles límite de emisión definidos en la normativa vigente.

Como se puede observar en la figura siguiente, los niveles promedio de concentración de material particulado (PM₁₀) estimados a partir de la modelización no superan los límites ambientales establecidos para los 56 receptores analizados, aunque se encuentran muy cerca de estos umbrales. Además, se estima que la contribución media de las emisiones generadas por las actividades al nivel de fondo de concentración de PM₁₀ en los receptores identificados es del 18,85%.

Figura 7.4-1. Resultados de la modelización para la concentración media diaria de material particulado (PM₁₀) estimados para la fase de construcción en BDE. Fuente: AECOM, 2024.



En todos los casos, las concentraciones más elevadas se localizan en el área de los trabajos de construcción. Éstas disminuyen rápidamente al aumentar la distancia a la obra hasta alcanzar los valores de fondo a los 200m aproximadamente quedando los potenciales impactos localizados en las zonas adyacentes a los trabajos

Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-1. Importancia del impacto por generación de partículas en suspensión durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La construcción de las infraestructuras hidráulicas supone un impacto negativo por incremento en los niveles de material particulado.
Intensidad (IN)	Media	2	Se estima media ya que los resultados obtenidos durante la modelización muestran aportación a los niveles de concentración de material particulado en el entorno del proyecto.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se considera extensa ya que la dispersión de las partículas abarca una zona que se extiende más allá de la franja de 5 metros alrededor de las obras.
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto se considera corto ya que las incidencias se producirían únicamente en el momento de los trabajos.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto se considera momentáneo ya que las alteraciones que podría provocar el incremento de polvo en el ámbito del proyecto se remediarían en un espacio breve de tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles de calidad del aire a su estado de línea base en el ambiente es < 1 año, sin necesidad de intervenir con medios artificiales.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se estima potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El aporte a las concentraciones de material particulado existente en el medio, debido al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, tiene un potencial efecto directo sobre la salud humana.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La generación de polvo tiene un efecto discontinuo a lo largo de la obra durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la operación de la maquinaria involucrada en la obra.

En base a los resultados descritos anteriormente y teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo escogidas, se considera que la contribución a largo plazo de las emisiones asociadas al proyecto en la fase de construcción y sobre la calidad del aire de la zona sea significativa, siempre bajo la premisa de que toda la maquinaria se encuentre operativa de forma simultánea.

C. Importancia del impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-2: Medidas propuestas para mitigar el impacto por generación de partículas en suspensión durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que se coordinen las operaciones con maquinaria de construcción, evitando que todos los frentes trabajen simultáneamente. De este modo, se minimiza la intervención simultánea de maquinaria en la misma actuación.
P/HUM	Humectación del terreno en previsión de tiempo seco.	Realizar un control visual continuo de los niveles de polvo en obra y aplicar riego en las zonas afectadas cuando se observe un levantamiento excesivo de polvo, especialmente en condiciones de tiempo seco.
P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de cargas.	Comprobar que todos los vehículos que transporten materiales susceptibles de emitir partículas a la atmósfera lleven la carga adecuadamente cubierta con lonas o toldos para prevenir la dispersión de partículas durante el transporte.
P/OPE	Operaciones de carga y descarga	Garantizar que las operaciones de carga y descarga se realicen en condiciones favorables, evitando realizarlas durante vientos fuertes. Asimismo, reducir la altura de las operaciones para minimizar la dispersión de partículas y minimizar los almacenamientos temporales en obra.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Se priorizará el uso de caminos existentes, minimizando nuevas aperturas e interferencias con servicios. Se establecerán rutas alternativas señalizadas y se garantizará la continuidad de los servicios afectados.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto por generación de partículas en suspensión se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a ajustes finales o modificaciones menores, la valoración del impacto sería similar o menor.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-3: Importancia y valoración final del impacto por generación de partículas en suspensión durante la fase de construcción tras la aplicación de medidas de mitigación. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/HUM, P/COB, P/OPE, P/VIA	-19	Compatible

C- Impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático

A. Descripción

Se trata el impacto producido por el incremento de las emisiones canalizadas como gases contaminantes procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria de obra, así como las emisiones difusas generadas por el levantamiento de material particulado durante el tránsito de vehículos.

Los principales gases emitidos en la combustión de la maquinaria utilizada en la obra son: dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y material particulado (PM_{10}). Además, también se encuentran los siguientes gases de efecto invernadero como el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O).

B. Caracterización y valoración

El impacto se ha valorado en base a la información evaluada en el en el *Anexo VI "Estudio de calidad del aire"*. Se ha realizado una estimación de las emisiones atmosféricas asociadas a los procesos de combustión de los vehículos empleados en la fase de construcción, así como las emisiones difusas de partículas asociadas al tránsito de vehículos. Como en el caso anterior, la asunción del modelo es suponer el peor escenario posible, con toda la maquinaria funcionando a la vez. Las emisiones durante la fase de operación se consideran no significativas.

Para el cálculo de las emisiones canalizadas asociadas a la combustión se ha estimado el consumo de combustible a partir de la descripción de la planificación de los trabajos y la maquinaria a utilizar en las distintas fases de obra del proyecto. Se ha utilizado un punto de vista conservador asumiendo que la maquinaria se encuentra funcionando a pleno rendimiento durante ocho (8) horas en cada fase de construcción. El resultado obtenido se ha evaluado junto con los factores de emisión del Inventario de emisiones contaminantes de la Agencia Europea Ambiental para la obtención de las emisiones totales procedentes de la combustión.

Las emisiones difusas generadas en la fase de construcción se han calculado en base a los factores de emisión para procesos de emisión difusa de partículas en vías pavimentadas/no pavimentadas desarrolladas por la Agencia Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA) AP42.

Como se puede observar en las siguientes figuras, los niveles medios de concentración de NO_2 y CO estimados a partir de la modelización se encuentran por debajo de los límites ambientales en 50 de los 56 receptores sensibles identificados en el perímetro de 500 m en torno al área del proyecto y clasificados como áreas industriales, agrícolas o residenciales.

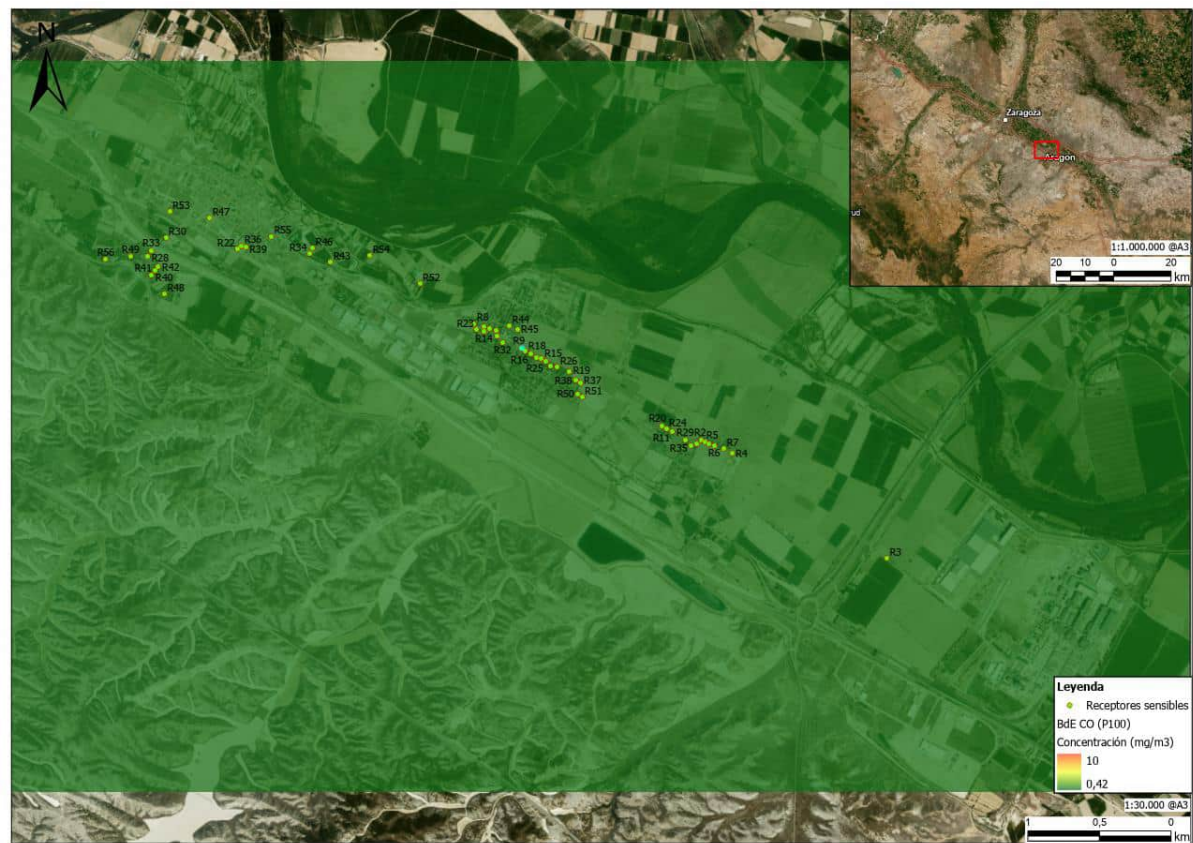
Los datos aportados por el modelo indican que estos valores podrían ser superados en 6 receptores, para el percentil 99,79 del NO_2 , situados en el límite de la zona de obra, en el hipotético caso de que toda la maquinaria involucrada en las distintas fases de obra estuviese emitiendo al mismo tiempo. Cabe mencionar que estos resultados se han obtenido a partir del peor escenario posible para estimar las emisiones máximas y no se trata de un modelo real de la actividad de la obra.

Además, la aportación media estimada de las emisiones procedentes de los trabajos a la concentración de fondo para cada uno de los parámetros principales en los receptores identificados es de 35,41% para las concentraciones de NO_2 y un 6,22% en el caso del CO .

Figura 7.4-2. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de NO₂ para la fase de construcción en BDE. Fuente: AECOM, 2024.



Figura 7.4-3. Resultados de la modelización para la concentración máxima de CO (mg/m³) estimados para la fase de construcción en BDE. Fuente: AECOM, 2024.



Seguendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-4: Importancia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La fase de construcción de las infraestructuras supone un impacto negativo por la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. El impacto se considera no significativo durante la fase de operación.
Intensidad (IN)	Media	2	Se estima media ya que la emisión de gases contaminantes de la maquinaria empleada durante el proceso de construcción se considera significativa, lo que podría afectar la calidad del aire en las áreas circundantes.
Extensión (EX)	Amplia o extensa	4	Se considera extensa ya que la dispersión de las partículas abarca una zona que se extiende más allá de la franja de 5 metros alrededor de las obras
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto se considera corto ya que las incidencias se producirían en el momento de los trabajos.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto se considera momentáneo ya que las alteraciones que podría provocar el incremento de gases contaminantes en el ámbito del proyecto se remediarían en un espacio breve de tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles de la calidad del aire a su estado de línea base en el ambiente es < 1 año, sin necesidad de intervenir con medios artificiales.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se estima potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El aporte a las concentraciones de contaminantes existente en el medio, debido al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, tiene un potencial efecto directo sobre la salud humana.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La emisión de contaminantes es discontinua a lo largo de obra durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la operación de la maquinaria involucrada en la obra.

En base a los resultados descritos anteriormente y teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo escogidas, se considera que la contribución a largo plazo de las emisiones asociadas al Proyecto en la fase de construcción y sobre la calidad del aire de la zona sea significativa, siempre bajo la premisa de que toda la maquinaria se encuentre operativa de forma simultánea.

C. Importancia del impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-5: Medidas propuestas para el impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático, durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que se coordinen las operaciones con maquinaria de construcción, evitando que todos los frentes trabajen simultáneamente. De este modo, se minimiza la intervención simultánea de maquinaria en la misma actuación, optimizando la eficiencia y reduciendo el impacto.
P/REN	Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Fomentar el uso de maquinaria que utilice combustibles alternativos de menor impacto ambiental, como los de origen renovable (HVO, entre otros), para reducir las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero.
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Verificar que toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados en obra cuenten con la documentación reglamentaria actualizada, que acredite su homologación, certificación y el cumplimiento de las revisiones y mantenimientos preventivos exigidos por la legislación vigente.
P/EFI	Eficiencia energética	Implementar buenas prácticas operativas en la conducción y el uso de sistemas de climatización para mejorar la eficiencia energética durante las actividades en obra.
P/CDC	Control del consumo de combustible	Priorizar, en la medida de lo posible, el uso de maquinaria de bajo consumo y alta eficiencia, con el fin de reducir el impacto energético y maximizar la sostenibilidad del proyecto.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático se valora como compatible.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar o menor.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-6: Valoración del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático tras la aplicación de medidas de mitigación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/REN, P/DOC, P/EFI, P/CDC	-19	Compatible

7.4.1.2 Calidad acústica

C – Impacto por incremento de niveles que afecten a la calidad acústica

A. Descripción

Se trata de un impacto producido por el incremento de los niveles de ruido debido a las actividades y a la maquinaria utilizada durante las obras y, por tanto, limitado a la fase de construcción del proyecto.

El impacto de los niveles de ruido sobre los receptores depende de la interacción de varios factores, entre los que se encuentran:

- Nivel de potencia sonora de las máquinas.
- Frecuencia y duración de los eventos ruidosos.
- Características del medio de propagación: distancia entre el receptor y la fuente de ruido, presencia de obstáculos, topografía, condiciones atmosféricas, etc.
- Sensibilidad del receptor.
- Tiempo total de exposición al ruido.

El Real Decreto 1367/2007²²⁴ regula la protección contra la contaminación acústica. Esta normativa define la sensibilidad de los receptores, siendo los más sensibles las edificaciones de uso residencial, sanitario y docente. Asimismo, se considera mayor el impacto por ruido cuando este ocurre durante el período nocturno, ya que afecta al descanso de las personas. En consecuencia, la ley estatal establece unos valores límite de inmisión de ruido y unos objetivos de calidad acústica, basados en la sensibilidad de los receptores y el período horario en el que se produce el ruido.

B. Caracterización y valoración

La caracterización y valoración del impacto se ha realizado basándose en la evaluación de la magnitud del efecto utilizando como indicador una serie de parámetros comparables con valores límite o guía.

Para ello, se han identificado los receptores sensibles próximos a las actuaciones (estableciendo un búfer de 1700 m alrededor de cada actuación), definiendo su sensibilidad en función del uso de las edificaciones (uso industrial, terciario, residencial o educacional), según datos catastrales o imágenes satelitales. Para estimar el nivel de ruido en estos receptores, se ha calculado el nivel de potencia sonora de las máquinas utilizadas en las obras, utilizando información recopilada en la base de datos del Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA)²²⁵ del Gobierno del Reino Unido. Cabe destacar que se ha considerado el peor escenario posible, que implica una situación improbable en la que toda la maquinaria operara simultáneamente. Esto garantiza que la evaluación del impacto sonoro sea conservadora y realista, permitiendo así una planificación adecuada de las medidas de mitigación necesarias.

A partir de los niveles de potencia sonora obtenidos, se ha calculado el nivel de presión sonora a varias distancias para la suma de todas las máquinas involucradas en las obras. Estas distancias se han ajustado para que los niveles de presión sonora totales coincidan con los límites de inmisión de ruido establecidos en el Real Decreto 1367/2007. Este procedimiento ha permitido identificar, mediante sistemas de información geográfica, qué receptores podrían verse potencialmente afectados por el ruido, así como los diferentes niveles de presión sonora a varias distancias desde la alternativa seleccionada y la estación de medida correspondiente.

Los resultados se presentan en el Anexo VII “Estudio acústico”, donde se observa que el límite de inmisión de ruido se supera en 199 receptores industriales ubicados a menos de 175 metros de la zona de actuaciones, en 27 receptores de uso terciario situados a menos de 300 metros, en 3839 receptores de uso residencial situados a menos de 950 metros y en 5 receptores de uso educacional a menos de 1700 metros. Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar medidas de mitigación adecuadas para reducir el impacto acústico en las áreas afectadas, garantizando así la protección de la salud y el bienestar de los residentes y usuarios cercanos.

²²⁴ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en materia de zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

²²⁵ *Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites. Department for Environment, Food & Rural Affairs*

Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-7: Importancia del impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La construcción de las infraestructuras hidráulicas supone un impacto negativo por incremento en los niveles de ruido.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera alta ya que se ven afectados un gran número de receptores sensibles. En total, 4070 receptores residenciales, educativos, industriales y terciarios se ven afectados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La operación de las máquinas de construcción puede provocar el sobrepaso de los límites acústicos a distancias de hasta 1700 metros, afectando a diferentes usos del suelo (industrial, terciario, residencial y educacional).
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por ruido se manifiesta de manera inmediata al inicio de la obra.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la persistencia del impacto acústico es momentánea, recuperándose inmediatamente al cesar las actividades de las maquinarias de construcción con la finalización de la obra.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Los niveles acústicos volverán a la línea base tras la finalización de las obras.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presentan sinergismos con otros factores.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Los efectos del ruido generados durante la fase de construcción son acumulativos; el impacto aumenta a medida que hay más fuentes de ruido operando simultáneamente.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre los receptores sensibles afectados es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	El incremento de los niveles de ruido es irregular y depende de los eventos sonoros generados por la maquinaria utilizada en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima que la recuperabilidad de los receptores sensibles es inmediata al cesar la fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas.

C. Importancia del impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-8: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Uso de pantallas acústicas temporales del tipo <i>Echobarrier</i> .
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que en las operaciones que implican maquinaria de construcción no se permita que todos los frentes avancen simultáneamente, garantizando que no trabajen al mismo tiempo en la misma actuación. Restricción de trabajos de construcción al horario diurno y vespertino. Redirección del tráfico pesado para evitar las calles residenciales.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Estacionamiento de la maquinaria de obra preferiblemente en áreas alejadas de zonas sensibles desde el punto de vista acústico.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Verificación del cumplimiento de los límites de inmisión de ruido establecidos por la normativa aplicable.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad de la maquinaria y los vehículos empleados en la obra a 20 km/h.

A partir de los resultados expuestos anteriormente y considerando las hipótesis de cálculo seleccionadas, así como la implementación de las medidas preventivas propuestas, se puede concluir que el impacto residual asociado a la generación de ruido no tendrá un efecto significativo en la calidad acústica de la zona. Este impacto se considera, por tanto, como **compatible** con el entorno, garantizando que las actividades llevadas a cabo no comprometan la integridad del medio acústico local ni afecten negativamente a la fauna y flora que habitan en el área.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar o menor.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-9: Valoración del impacto por generación de ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-38	-26 a -50	Moderado	P/PAN, P/PLA, P/EST, P/SON, P/VEL	-25	Compatible

C- Impacto por vibraciones en fase de obra

A. Descripción

Se trata de un impacto producido por la generación de vibraciones provocadas por las actividades y la maquinaria empleada durante la fase de construcción del proyecto. Este impacto es temporal y se limita a dicho período.

La magnitud del impacto de las vibraciones en los receptores está influenciada por diversos factores, entre los cuales se destacan:

- **Potencial vibratorio de la máquina o actividad**, generalmente expresado en términos de velocidad o aceleración vibratoria.
- **Frecuencia de vibración**: las vibraciones de baja frecuencia se propagan a mayor distancia y son más difíciles de atenuar.
- **Frecuencia y duración de los eventos vibratorios**: Cuanto más frecuentes y prolongados sean, mayor será el impacto.
- **Características del medio de propagación**: Incluyen la distancia entre el receptor y la fuente de vibración, la presencia de obstáculos, la topografía y las condiciones atmosféricas.
- **Sensibilidad del receptor**: Diferentes receptores pueden reaccionar de manera distinta a las vibraciones.
- **Tiempo total de exposición a las vibraciones**: Un mayor tiempo de exposición puede aumentar el efecto negativo en los receptores.

B. Caracterización y valoración

La caracterización y valoración del impacto se ha realizado basándose en la evaluación de la magnitud del efecto utilizando como indicador una serie de parámetros comparables con valores límite o guía.

Para ello, se han identificado los receptores sensibles próximos a las actuaciones, localizados a menos de 50 metros del área de obra, definiendo su sensibilidad en función del uso de las edificaciones, según datos catastrales o imágenes satelitales.

En el Real Decreto 1367/2007 se indican Objetivos de Calidad Acústica para vibraciones estacionarias (más de 9 eventos al día) aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales. Sin embargo, no se localizan receptores de este tipo en el ámbito del proyecto en la distancia considerada en la que habría potencial afección.

Para estimar la potencial afección por vibraciones en los edificios cercanos al trazado, se ha tomado como referencia el manual de la FTA (Federal Transit Administration)²²⁶ para obtener la velocidad vibratoria en PPV (Peak Particle Velocity, mm/s) de las diferentes máquinas de construcción. Además, se ha considerado el estándar británico BS 5228 como referencia para establecer límites de vibración. Igual que en el caso anterior, se valora la potencial afección de vibraciones suponiendo el peor escenario posible, con toda la maquinaria funcionando a la vez.

De acuerdo con la metodología establecida, la relevancia del impacto se determina a partir de los atributos asociados, tal como se detalla en la tabla a continuación.

²²⁶ Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. U.S. Department of Transportation, FTA.

Tabla 7.4-10: Importancia del impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La construcción de las infraestructuras hidráulicas genera un impacto negativo debido al aumento en los niveles de vibraciones.
Intensidad (IN)	Media	2	Se considera media, ya que se ven afectados receptores sensibles, y una exposición prolongada a niveles elevados de vibraciones puede ser perjudicial para la salud.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La operación de las máquinas de construcción puede provocar que se superen los límites vibratorios recomendados a distancias de hasta 50 metros.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por vibraciones se manifiesta de manera inmediata al inicio de la obra.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la persistencia del impacto vibratorio será momentánea, recuperándose inmediatamente al finalizar las actividades de las máquinas, siempre que no haya daños estructurales en los edificios.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación a los niveles de vibración de línea base ocurrirá tras la finalización de la fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Los efectos de las vibraciones durante la fase de construcción son acumulativos, aumentando el impacto a medida que hay más fuentes de vibración operando simultáneamente.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre los receptores sensibles afectados es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	El aumento de los niveles de vibraciones es irregular y depende de las actividades de la maquinaria utilizada en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperación se estima inmediata en los receptores sensibles una vez que cesan las actividades de construcción, siempre que no haya daños estructurales en los edificios.

C. Importancia del impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-11: Medidas propuestas para el impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que en las operaciones que implican maquinaria de construcción no se permita que todos los frentes avancen simultáneamente, garantizando que no trabajen al mismo tiempo en la misma actuación. Restricción de trabajos de construcción al horario diurno y vespertino. Redirección del tráfico pesado para evitar las calles residenciales.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Estacionamiento de maquinaria de obra preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de vista de la calidad acústica (vibraciones).
P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Monitoreo de las actividades de vibración en edificios sensibles ubicados a menos de 50 metros del trazado. Suspensión de actividades de construcción si se superan los límites de vibración.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad de la maquinaria y vehículos empleados dentro de la obra a 20 Km/h.

A partir de los resultados expuestos anteriormente y considerando las hipótesis de cálculo seleccionadas, así como la implementación de las medidas preventivas propuestas, se puede concluir que el impacto residual asociado a la generación de vibraciones durante la fase de obra no tendrá un efecto significativo en la calidad acústica de la zona. Este impacto se considera, por tanto, como **compatible** con el entorno, garantizando que las actividades llevadas a cabo no comprometan la integridad del medio acústico local ni afecten negativamente a la fauna y flora que habitan en el área.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-12: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-32	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/EST, P/MON, P/VEL	-25	Compatible

7.4.1.3 Calidad lumínica

C/O – Impacto por incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica

A. Descripción

La alteración de los niveles de luz ambiente en el medio nocturno modifica la alternancia día/noche, pudiendo afectar a las condiciones de vida humana, la visibilidad y la seguridad vial, el medio ambiente, la biodiversidad y la investigación astronómica.

En el presente Proyecto, la única fuente susceptible de contribuir a los niveles emitidos de luz durante la fase de construcción es el uso de luminarias durante las labores de ejecución de la obra y/o deslumbramientos derivados del tráfico de la maquinaria. Cabe señalar que estas actividades se llevarán a cabo preferentemente durante el horario diurno.

Durante la fase de operación, no se prevén incrementos en los niveles que afecten a la calidad lumínica, ya que, al tratarse en su mayoría de infraestructuras hidráulicas subterráneas, no dispondrán de iluminación.

B. Caracterización y valoración

Por lo tanto, se concluye que, dado que la mayor parte de los trabajos de construcción se realizarán durante el horario diurno, no habrá un impacto directo en la calidad lumínica del entorno durante esta fase.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En base a lo anterior, se considera que la importancia del impacto y su valoración final es **no significativa**.

7.4.1.4 Geología: geomorfología y topografía

C – Impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas

A. Descripción

Los impactos sobre la geomorfología y la topografía están relacionados con los cambios en las formas del relieve terrestre, que pueden dar lugar a erosión, deslizamientos de tierra, alteraciones en la estabilidad del terreno y modificaciones en paisajes naturales.

Los principales efectos se derivan de los movimientos de tierras necesarios para la apertura de zanjas, la ejecución de las perforaciones horizontales dirigidas y el acondicionamiento de las zonas de instalaciones auxiliares. Además, el acondicionamiento de caminos existentes y la apertura de nuevos accesos para la maquinaria, así como la ocupación temporal de ciertas áreas, pueden generar impactos sobre el terreno.

La configuración de la zanja tendrá un ancho aproximado de 1 metro y una profundidad media de 1,5 metros. En el caso de las zanjas para las conducciones de saneamiento, se podría requerir una mayor profundidad. La extracción y el depósito de materiales del subsuelo pueden alterar significativamente la morfología del terreno, aunque no se modificarán las pendientes ni la continuidad del relieve.

El terreno por el que discurre el trazado presenta una pendiente suave, sin geometrías abruptas apreciables, que varía entre 0% y 6%. Estas condiciones favorecen que los movimientos de tierras necesarios tanto para la apertura de la zanja como para la apertura de nuevos accesos no generen grandes impactos sobre el relieve.

B. Caracterización y valoración

La valoración de los impactos se basa en los movimientos de tierras estimados necesarios, la apertura de accesos y las ocupaciones temporales. Es importante destacar que, en relación con las tierras provenientes de la excavación de zanjas, se estima que su volumen será mínimo; por lo tanto, se extenderán en las proximidades, adaptándolas al máximo al terreno circundante.

Dado que la zona cubierta por las conducciones es extensa y aún no se dispone del informe geotécnico detallado de las trazas necesarias, no es posible determinar en este momento si el excedente de tierras podrá servir como material de relleno, aunque este sería el destino preferente.

Es importante señalar que los movimientos de tierras del proyecto se llevarán a cabo en terrenos previamente modificados al ser en gran parte caminos existentes, por lo que no se prevé que alteren significativamente la topografía existente.

Se aprovecharán los caminos y carreteras existentes para el acceso de la maquinaria necesaria para las obras, considerando que la apertura de nuevos accesos será puntual o consistirá en la rehabilitación de los existentes.

Además, se necesitarán zonas de ocupación temporal, que se ubicarán en las márgenes de la zanja y se destinarán al acopio provisional de tierra vegetal, maquinaria, instalaciones de obra, desvíos provisionales y a la reposición de cualquier servicio afectado. Se dispondrá de 5 metros a cada lado del eje del conducto para estas actividades.

Por otro lado, como se detalla en el *Capítulo 5 “Diagnóstico Ambiental”* en el ámbito del Proyecto se han identificado dos Lugares de Interés Geológico (LIG): “Galachos de la Alfranca, Pastriz y El Burgo” y “Salada Sulfúrica (Laguna Salada de Mediana)”. El primero se encuentra en el límite noroeste del ámbito de estudio, a 700 m aproximadamente del Proyecto, y es reconocido por sus depósitos y formas de modelado de origen fluvial y eólico, con un interés geológico principal de carácter geomorfológico. Por su parte, la Salada Sulfúrica se ubica en el límite sur del ámbito de estudio y se trata de una laguna salada estacional, que corresponde a estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas, con un interés geológico principalmente hidrogeológico, a más de 3 km del Proyecto. Debido a la distancia y características de ambos lugares, no se considera que haya impacto directo en los LIG.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-13: Importancia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativa	-	Las alteraciones en la geomorfología y topografía tienen carácter perjudicial.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se ha considerado una caracterización baja debido a que se modificarán terrenos ya alterados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se produce a lo largo de todo el trazado, abarcando una amplia área geográfica.
Momento (MO)	Inmediato	4	La alteración sobre la geomorfología y topografía debido a las actuaciones provocadas por el proyecto es inmediata, iniciándose con el comienzo de las obras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la permanencia del impacto será fugaz, pudiéndose recuperar en menos de 1 año los efectos provocados por las actuaciones del proyecto.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reversibilidad de las alteraciones por medios naturales se estima irreversible, dado que los cambios en la topografía pueden ser permanentes.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Presenta sinergismo moderado con otros factores, pudiendo interactuar con otras actividades en la zona que también afectan a la geomorfología y topografía.
Acumulación (AC)	Simple	1	Los efectos provocados por las actuaciones no generan un incremento progresivo del efecto, ya que las alteraciones son puntuales y no se suman a largo plazo.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre la geomorfología y topografía es directo, afectando las características físicas del terreno sin intermediarios.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	Las alteraciones se manifiestan de manera periódica, en función de las actividades de movimiento de tierras y otros trabajos de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La restauración es posible mediante intervención humana a corto plazo, aunque las alteraciones pueden requerir tiempo para alcanzar un estado equivalente al original.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-14: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Se llevarán a cabo diversas actuaciones durante la ejecución de las obras, estableciendo un jalonamiento que integre criterios ambientales. Esta medida permitirá delimitar claramente la superficie de ocupación temporal, minimizando el impacto sobre el entorno.
P/MOV	Control de los movimientos de tierras	La supervisión de los movimientos de tierra será realizada por la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental. Esta medida busca disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno, asegurando prácticas responsables durante la excavación y movimiento de tierras.
P/PAI	Integración paisajística	Los acopios de materiales respetarán la escala de la topografía local, distribuyéndose de manera que no superen la altura del horizonte. Esta medida busca minimizar el impacto visual y mantener la armonía con el paisaje natural.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se llevará a cabo la restitución de las condiciones iniciales del terreno afectado. Esto incluirá la descompactación del suelo, el relleno y nivelación de las zanjas, así como la recuperación de las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares. Esta medida tiene como objetivo restaurar el entorno lo más fielmente posible a su estado original tras la finalización de las obras.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto por afección al terreno por alteraciones topográficas y geomorfológicas se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-15: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-31	-26 a -50	Moderado	P/JAL, P/MOV, P/PAI, CR/DES	-24	Compatible

7.4.1.5 Edafología

C – Impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración

A. Descripción

El impacto sobre la edafología se inicia con el desbroce y los movimientos de tierras sobre toda la superficie de ocupación del Proyecto. El desbroce y los movimientos de tierras suponen la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica, o su modificación estructural y textural.

Estos cambios pueden alterar la estructura del suelo, la aceleración de la erosión y la modificación de los patrones de drenaje natural. El desbroce de la vegetación tanto para crear accesos como para la apertura de la zanja puede dejar el suelo expuesto a la erosión hídrica y eólica, lo que puede llevar a la pérdida de capas fértiles y a la formación de cárcavas. Además, la compactación del suelo debido al tránsito de maquinaria pesada puede reducir su porosidad, afectando la infiltración de agua.

En el ámbito de estudio el tipo de suelo que se encuentra es entisol. En la parte norte del ámbito del Proyecto, en torno al río Ebro, son del suborden *fluvent*, que contiene una cantidad apreciable de carbono orgánico, principalmente en la fracción arcillosa. En el resto del ámbito del Proyecto son suelos del suborden *orthent*, poco profundos y con copo contenido en carbono orgánico.

Estos suelos presentan diferentes niveles de erosión potencial, clasificados como bajo y medio. La zona norte del ámbito de estudio, donde se localizan la mayor parte del área del proyecto, que incluye los márgenes del río Ebro, presenta un potencial de erosión muy bajo (menor de 10 ha al año). En contraste, las áreas localizadas en la zona sur del ámbito de estudio donde se combinan áreas con medio y alto potencial de erosión que corresponden a formaciones geológicas con mayor pendiente.

La capa de tierra vegetal podrá ser empleada para labores de revegetación de la zona. Previsiblemente, y a falta de ensayos de laboratorio, los materiales granulares excavados, podrían utilizarse para el relleno de zanjas.

Los terrenos ocupados de manera temporal, zonas anexas al tajo de la obra para acopio de tierras y paso de maquinaria, y de manera permanente, la zanja para el tendido de conductos, ocuparán aproximadamente 1 m de anchura. Por otro lado, aproximadamente una franja de 5 m a ambos lados del camino afectará de manera temporal a terrenos productivos, generando pérdida de materia orgánica del suelo. La materia orgánica y el suelo vegetal localizado en la zona de trabajo será restablecida una vez finalicen las obras.

B. Caracterización y valoración

Como se ha mencionado en el apartado anterior, los movimientos de tierras del proyecto se llevarán a cabo en terrenos previamente modificados al ser en gran parte caminos y vías existentes. Además, se prevé la afección localizada de suelos naturales, en algunos lugares donde se llevará a cabo la zanja y la construcción del nuevo depósito de agua de suministro. Sin embargo, el Proyecto prevé la reposición de la tierra vegetal, por lo que no se anticipa que se alteren significativamente la edafología existente.

Por otro lado, las zonas de ocupación temporal tienen como característica fundamental que su uso será restituido tras la finalización de las obras.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, las actuaciones que generen una ocupación temporal del suelo podrán generar una afección también temporal sobre los terrenos de los alrededores.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-16: Importancia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativa	-	Las alteraciones en la edafología tienen carácter perjudicial para su estructura y funcionalidad.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se ha considerado una caracterización baja debido a que se modificarán terrenos ya alterados o en suelos de baja calidad.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se produce a lo largo de todo el trazado.
Momento (MO)	Inmediato	4	La alteración sobre la edafología debido a las actuaciones provocadas por el proyecto es inmediata, coincidiendo con el inicio de las actividades de desbroce y movimientos de tierra.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la permanencia del impacto será fugaz, pudiéndose recuperarse en <1 años los efectos provocados por las actuaciones del proyecto.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reversibilidad de las alteraciones por medios naturales se estima irreversible.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Presenta sinergismo moderado con otros factores.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	El impacto es acumulativo, ya que se suman los efectos a lo largo del tiempo, en especial en áreas donde el suelo ha sido afectado previamente.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre los suelos es directo, ya que las actividades del proyecto impactan de forma inmediata sobre la estructura del suelo.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	Las alteraciones se manifiestan de manera continua mientras se lleven a cabo las actividades del proyecto, especialmente durante las fases de desbroce y excavación.
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La recuperabilidad del suelo es a corto plazo, ya que, mediante intervención humana, como la restauración de la capa superficial del suelo, se espera que los suelos afectados puedan recuperarse rápidamente.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10 "Medidas preventivas y correctoras"*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-17: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Se procederá a la delimitación y señalización de las áreas de ocupación antes del inicio de las obras y durante su desarrollo, actualizándolas periódicamente si es necesario. El objetivo es restringir al máximo la superficie de ocupación temporal, integrando criterios ambientales que minimicen el impacto.
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Se establecerán puntos de almacenamiento de residuos en obra (ZIAs) cumpliendo los requerimientos de la legislación vigente. Estas áreas seguirán pautas específicas para proteger los suelos, garantizando una gestión eficiente y segura de los residuos.
P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión por parte de la Dirección de obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental con el objetivo de reducir riesgos de erosión, prevenir inestabilidad en las laderas y minimizar el impacto sobre el terreno.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Los movimientos de tierras deberán respetar al máximo la fisiografía natural del terreno. Los acopios de tierras inertes excavadas se gestionarán conforme a una serie de directrices que minimicen su impacto en el suelo y en el entorno.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrán puntos de almacenamiento de sustancias peligrosas equipados con medidas de seguridad, como soleras impermeables de hormigón, techado y sistemas de recogida de vertidos, para evitar la infiltración de sustancias contaminantes en el suelo y el agua. Además, se aplicarán las acciones estipuladas en el plan de emergencia ante derrames.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se procederá a la rehabilitación del área afectada devolviéndola a sus condiciones iniciales, mediante el relleno y nivelación de zanjas, descompactación del terreno y restauración de las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares. Estas actividades se realizarán antes de proceder a la revegetación del área.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	La tierra vegetal previamente retirada y acopiada (P/REC), junto con los aportes externos que fuesen necesarios (con características agrológicas y fisicoquímicas similares a los suelos autóctonos), se extenderá sobre todas las superficies afectadas por las obras. Posteriormente, se procederá a la revegetación, excepto en los tramos que transcurran por vías o caminos preexistentes.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por afección al terreno por alteraciones del suelo se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-18: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-36	-26 a -50	Moderado	P/JAL, P/RES, P/MOV, P/ACO, P/CON, CR/DES, CR/REV	-25	Compatible

O – Impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración

A. Descripción

El impacto sobre los suelos durante la fase de operación se debe a las operaciones de mantenimiento que se realicen sobre las estaciones de bombeo, conductos, depósito, etc., que se consideran no significativas, porque no son de gran envergadura.

B. Caracterización y valoración

Por todo esto, se considera que durante la fase de operación no existirá afección directa a los suelos por eliminación y alteración.

No obstante, se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10 “Medidas preventivas y correctoras”*), para asegurar que el proceso de revegetación en los bordes de las balsas avanza de manera eficaz tras las obras.

Tabla 7.4-19: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Se realizarán labores de seguimiento de las medidas aplicadas para la revegetación de las superficies afectadas por la obra.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se aprecian como **no significativo**.

7.4.1.6 Hidrología, hidromorfología e hidrogeología

C – Impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.

A. Descripción

Los impactos en la hidrología, hidromorfología e hidrogeología están relacionados con las potenciales modificaciones que podrían sufrir, como consecuencia de la fase de construcción y operación del proyecto, los recursos hídricos del entorno del Proyecto considerando su dinámica superficial, la morfología y estado de calidad.

Es importante señalar que este EsIA se centra exclusivamente en la evaluación de los impactos derivados de la construcción, operación y desmantelamiento de las infraestructuras hidráulicas exteriores. La evaluación de los efectos sobre las masas de agua, resultantes del consumo de agua y los vertidos generados durante la operación del centro de datos, se aborda en el EsIA específico del propio centro de datos.

Las labores de desbroce y despeje de vegetación y la alteración derivada de la ejecución de la zanja, pueden ocasionar afecciones sobre el régimen hídrico, modificando los cursos naturales de escorrentía. Por otro lado, la ejecución de zanjas puede suponer una barrera física que impide la circulación natural de las aguas en las inmediaciones del Proyecto.

B. Caracterización y valoración

El proyecto transcurre principalmente a través de caminos rurales, vías existentes y parcelas de cultivo, por lo que no se prevé una afección significativa a la red de drenaje superficial. Además, se han diseñado drenajes en las zanjas que respetan la red de drenaje natural, con el fin de minimizar el riesgo de inundaciones que podrían resultar del efecto barrera.

Como se mencionó anteriormente, las infraestructuras hidráulicas de suministro de agua potable e industrial cruzan el Canal Imperial de Aragón (CIA). Asimismo, las aguas pluviales y de refrigeración serán canalizadas hacia una arqueta de reunión de caudales del Polígono Industrial El Espartal antes del vertido final al río Ebro.

Las actividades de construcción que podrían afectar la calidad de las masas de agua subterráneas y acuíferos están principalmente relacionadas con los movimientos de tierra, especialmente las excavaciones y trabajos cercanos a las masas de agua. Las obras para la instalación de las conducciones hidráulicas, realizadas mediante zanjas, tienen una profundidad aproximada de 1,5 metros.

Según la bibliografía consultada, en el área del proyecto se han identificado 20 pozos, correspondientes a la sección Río Ebro III, aunque ninguno se encuentra dentro de la zona de los trazados de las infraestructuras hidráulicas. Además, debido a la poca profundidad de las zanjas, no se espera que se altere la calidad de las aguas subterráneas.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-20: Importancia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Las alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas tienen carácter perjudicial, aunque limitado temporalmente a la fase de construcción.
Intensidad (IN)	Media	2	Se ha considerado una intensidad media debido al cruce con el Canal Imperial de Aragón (CIA). Sin embargo, no se prevé alteración a acuíferos.
Extensión (EX)	Puntual	1	La mayor afectación se limita a áreas específicas, como las cercanas al CIA, aunque no se anticipan impactos significativos en los acuíferos.
Momento (MO)	Inmediato	4	Las alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas ocurren de manera inmediata durante la fase de construcción.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	El impacto tiene un carácter transitorio, restringido a la duración de las obras y cesará una vez estas finalicen.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Las alteraciones se consideran reversibles a medio plazo, con la posibilidad de recuperación por medios naturales o mediante medidas de restauración.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	El impacto es acumulativo, ya que las alteraciones pueden persistir y combinarse con otras fuentes de perturbación durante el periodo de obra.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Impacto acumulativo
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto es directo sobre las aguas superficiales (CIA) y potencialmente sobre las aguas subterráneas cercanas a las zonas de obra.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	Las alteraciones se manifiestan de forma periódica durante la fase de construcción, especialmente durante los trabajos cercanos a las masas de agua.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	La restauración de los cauces superficiales y la calidad del agua subterránea es posible a corto plazo, con las acciones correctivas adecuadas.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (Tabla 7.4-22).

Tabla 7.4-21: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de la superficie de ocupación	Se llevarán a cabo diferentes actuaciones durante la ejecución de las obras, limitando la superficie de ocupación temporal y controlando evitar afección red hídrica superficial y subterránea.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se programarán adecuadamente los trabajos, entre otros, se evitará, en lo posible, los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
		la red de drenaje superficial; se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodos estival, con menor caudal, principalmente en las obras necesarias en los cruces con la red hidrológica.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales.
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Segregación de residuos en obra, se establecerán puntos de almacenamiento cumpliendo los requerimientos de la legislación de aplicación y con las medidas adecuadas para la contención de derrames y evitar la infiltración de sustancias contaminantes a aguas.
P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión por parte de la Dirección de obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental con el objetivo de disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno.
P/DRE	Instalación de sistemas de drenaje	Se instalarán sistemas con el adecuado dimensionado para la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía (drenajes, canalizaciones, arquetas, etc.), de tal modo que se garantice el drenaje, minimizado de sólidos en suspensión por escorrentías, y evitando que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de cauces o por la zona afectada por las obras. Se instalarán los sistemas de drenaje necesarios y suficientes para asegurar el mantenimiento de la hidromorfología.
P/CRU	Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua	Empleo de perforación horizontal dirigida para el cruce de conducciones a través de las masas de agua. Además, durante los trabajos cercanos a las masas de agua será obligatorio contar con los permisos necesarios de las autoridades competentes, respetando las servidumbres existentes.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-22: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-30	-26 a -50	Moderado	P/JAL, P/PLA, P/CON, P/RES, P/MOV, P/DRE, P/CRU	-24	Compatible

7.4.2 Impactos sobre el medio biótico

En este apartado se analizan los posibles efectos del Proyecto sobre el medio biótico del entorno. Los impactos en la vegetación y hábitats se relacionan con la modificación, fragmentación o eliminación de comunidades vegetales durante las fases de construcción y operación. Se examina cómo las actividades del proyecto, como el desbroce y el movimiento de maquinaria, pueden afectar la salud de los hábitats de interés comunitario (HIC), así como la capacidad de dispersión de las especies vegetales.

En relación a la fauna, se considerarán los efectos sobre la diversidad y abundancia de especies, especialmente aquellas que dependen de hábitats específicos o que son consideradas sensibles o en peligro. Los impactos directos por ruido y actividad humana serán evaluados, así como la posible alteración de las interacciones ecológicas.

Por último, se analizará el impacto sobre espacios protegidos, asegurando que las actividades del proyecto no afecten negativamente a estas áreas sensibles. Esto incluirá la evaluación de la proximidad de las obras a zonas de conservación y la implementación de medidas para mitigar los impactos potenciales, garantizando la preservación de la biodiversidad y la integridad ecológica en el área de influencia del Proyecto.

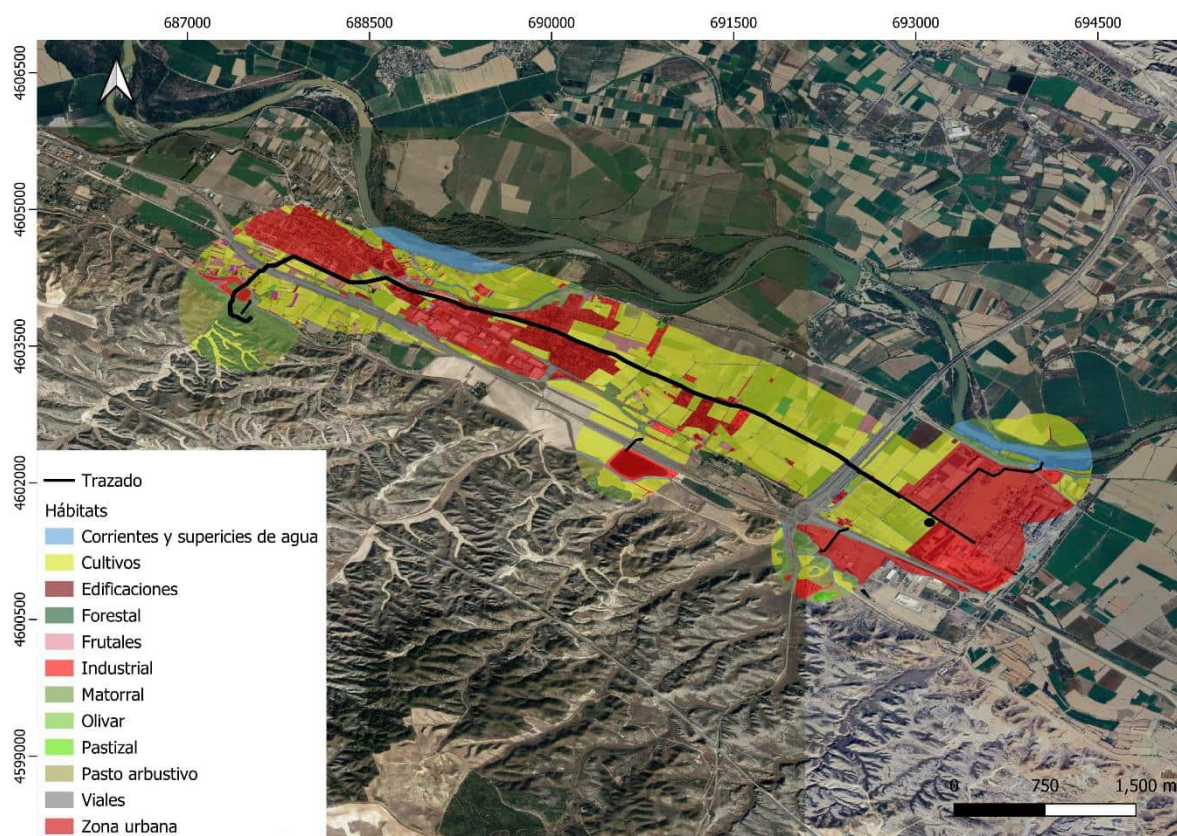
7.4.2.1 Vegetación y hábitats

Los impactos en la vegetación y hábitats están relacionados con la potencial modificación o eliminación de ejemplares y comunidades vegetales como consecuencia de la fase de construcción y operación del proyecto. Esto incluye el desbroce y la limpieza del terreno, así como la alteración del suelo, que puede afectar la salud y la supervivencia de especies vegetales nativas.

Se ha identificado una especie de flora en Catálogo Aragonés, la especie Al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*), catalogada como Vulnerable por la fragilidad de sus poblaciones frente a los cambios en los usos del suelo. No se ha detectado esta especie en el área del Proyecto durante la prospección de campo, si bien se conoce una población a 1,5 Km de distancia al punto más cercano del trazado. Dada la distancia, se considera que no se producirán impactos sobre esta especie amenazada.

El ámbito de la alternativa seleccionada (500 m de buffer al trazado) se encuentra ocupado por campos de cultivo, terrenos en barbecho o baldíos, así como zonas industriales, suelo desnudo e infraestructuras, principalmente carreteras y ferrocarriles. También se encuentran áreas con vegetación ruderal y pequeños parches de vegetación natural, especialmente de matorral, que persisten en los márgenes de los campos y en las zonas menos intervenidas.

Figura 7.4-4 Tipos de hábitats en el entorno del proyecto (buffer de 500 m al trazado y elementos).



El trazado se ha diseñado para evitar, en la medida de lo posible, la afección a los hábitats, siguiendo caminos y vías existentes, y transcurriendo en gran parte sobre suelo industrial, como es el caso de los sistemas de suministro de agua potable e industrial del sistema municipal. Sin embargo, se prevé una posible afectación a la vegetación y los hábitats en un margen de 100 metros (50 metros a cada lado del trazado) debido al paso de maquinaria, al personal involucrado y a la deposición de polvo durante los trabajos de soterramiento, especialmente en los tramos que atraviesan hábitats de matorral y arbolado.

Durante los trabajos de campo se identificaron HICs en las inmediaciones del Proyecto. Se ha confirmado la presencia del HIC prioritario 1520* en áreas situadas al oeste del proyecto, específicamente en la zona destinada para el nuevo tanque de agua, que se verá afectada por las obras de construcción. En un cálculo preliminar, se estima que el área total impactada será de aproximadamente 3 hectáreas. Asimismo, se prevé una afección al HIC 6220, por encontrarse a menos de 100m del trazado, si bien la superficie de afección estimada es menor a 0,0002 hectáreas.

Además, en las áreas circundantes al Proyecto se identificó la presencia de *Arundo donax* o caña común, falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) y ailanto (*Ailanthus altissima*), todas reconocidas por su carácter invasor, lo que requiere una atención especial en la gestión de especies exóticas para proteger los ecosistemas nativos, en especial con la caña localizada a lo largo de la acequia de Fuentes de Ebro.

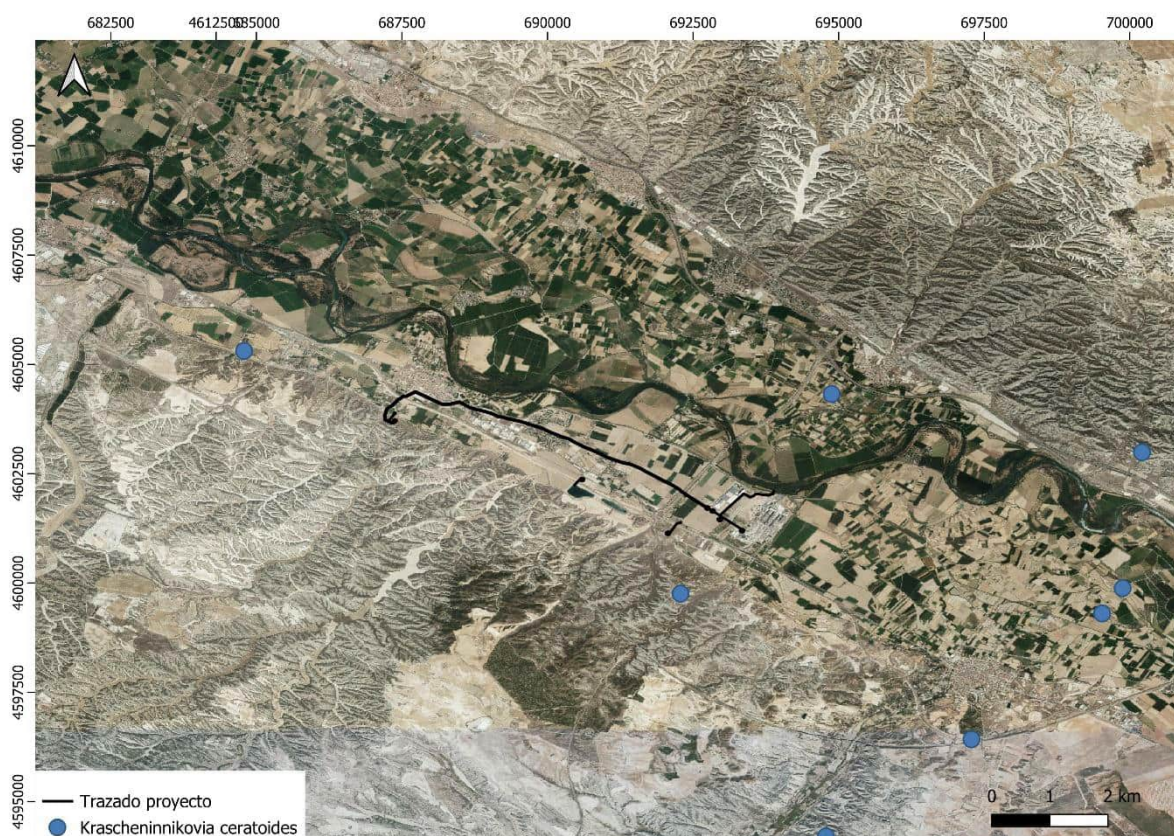
Los principales impactos durante la fase de construcción se generan por diversas actividades, incluyendo el acondicionamiento de caminos existentes y la apertura de nuevos accesos, el tránsito de maquinaria y vehículos, y la ocupación del terreno en las zonas de trabajo (como zanjas, perforaciones dirigidas y balsas). También se incluyen el desbroce y despeje de vegetación, así como el movimiento de tierras. Adicionalmente, se considera la ocupación temporal del terreno para instalaciones auxiliares, la demanda de materiales de préstamo y la necesidad de vertederos para residuos inertes.

C – Impacto por afección a la cubierta vegetal y flora de interés.

A. Descripción

La especie Al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*), catalogada como Vulnerable, no se ha detectado dentro del área del Proyecto, si bien se conoce una población localizada a 1,5 Km de distancia al punto más cercano del trazado. Dada la distancia, se considera que no se producirán impactos sobre esta especie amenazada.

Figura 7.4-5 Localización de poblaciones de la planta amenazada Al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*) en el entorno lejano del proyecto. Fuente: GBIF.



La potencial afección a la cubierta vegetal está relacionada con su eliminación por acondicionamiento de caminos existentes, accesos nuevos, ocupación territorial temporal, desbroces y despeje de vegetación, así como la potencial demanda de préstamos y vertederos en distintas áreas.

El inventario de flora del ámbito de estudio se caracteriza por el predominio de varias especies adaptadas a las condiciones climáticas del entorno, especialmente la escasez de agua, como el romero, retamas y tomillares. Es común la presencia de amplias áreas de terrenos sin vegetación o en estado de baldío, lo que refleja las condiciones áridas y la influencia de la actividad humana (principalmente, agrícola, industrial y de transportes) en la zona.

Además, es importante destacar la relevancia ecológica de los bosques de galería presentes a lo largo del río Ebro. Estos bosques albergan especies como el álamo blanco (*Populus alba*), álamo negro (*Populus nigra*), tarays (*Tamarix* spp.), y diferentes especies de sauces (*Salix* spp.), que contribuyen significativamente a la biodiversidad y estabilidad ecológica de la zona.

B. Caracterización y valoración

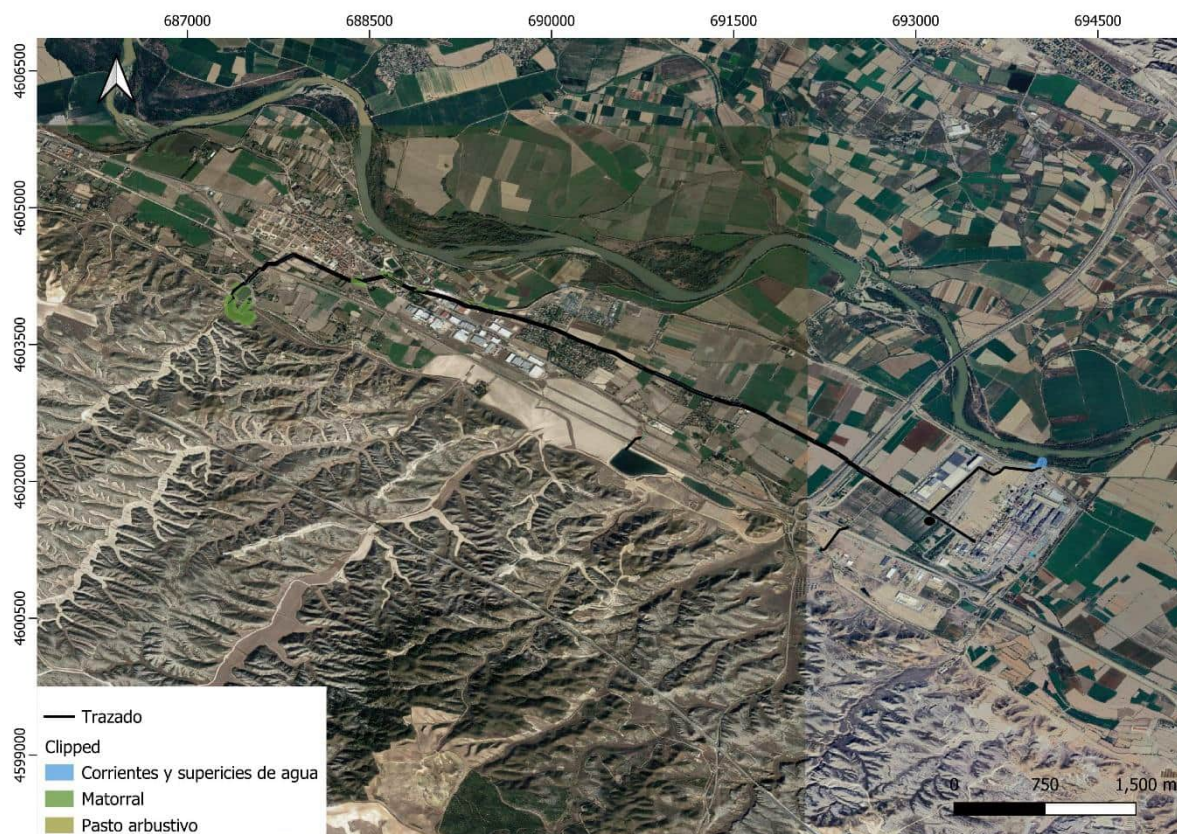
El trazado discurre principalmente por caminos y sendas ya establecidos en la mayoría de su longitud, adaptando al máximo el trazado al ancho del camino. En total, entre todos los sistemas necesarios se van a realizar 84.550 m de conducciones (zanja).

Se estima un total de 84.550 m² de ocupación temporal del suelo (5 m a cada lado del eje del conducto). Se priorizará la ocupación temporal de parcelas adyacentes de zonas industriales, caminos existentes, zonas urbanas

o áreas degradadas. Esta ocupación temporal se destina para el acopio provisional de tierra vegetal, maquinaria, instalaciones de obra, desvíos provisionales y a la ejecución de la reposición de cualquier servicio afectado con una distribución que sigue los anchos de banda mencionados.

Por tanto, en términos generales, la afección a la vegetación natural se concentra en zonas delimitadas a los laterales del trazado. Asumiendo un área de afección de 100 m (50m a ambos lados del trazado por caminos), se estima una potencial afección sobre 12,49 ha de hábitat, principalmente suelos degradados de matorral (9,8 ha), pradera arbustiva (0,12 ha) y vegetación ligada a corrientes de agua (2,57 ha).

Figura 7.4-6 Tipos de hábitats con vegetación natural potencialmente afectados en el entorno del proyecto (buffer de 100 m al trazado y elementos).



Por tanto, el principal hábitat natural afectado en el buffer de 100m al trazado es matorral bajo, principalmente de romero, tomillo, retama, genista y otras especies con menor representación (p.ej., *Lygeum spartium*). De las especies asociadas al hábitat de ribera en el último tramo del trazado, no se prevé un impacto significativo, al tratarse de una adaptación al sistema actual de saneamiento.

Se debe tener en cuenta que en el entorno del proyecto se identificaron ejemplares de especies invasoras, en particular la cañavera (*Arundo donax*), ubicadas en los márgenes del río Ebro. Aunque no se encontraron dentro del área del proyecto, en caso de detectarse durante las obras, los restos de estas especies invasoras deberán ser gestionados de manera separada para evitar su propagación. Esto implica acopiarlos en recipientes impermeables y proceder a su correcta eliminación posteriormente.

Figura 7.4-7 Presencia de vegetación considerada especies invasoras (*Arundo donax*) en el entorno del Río Ebro. Fuente: AECOM.



Sobre la potencial presencia de la especie Al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*), catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón por la fragilidad de sus poblaciones frente a los cambios en los usos del suelo, no se han detectado ejemplares en la prospección de campo dentro del área muestreada. Por tanto, no se esperan impactos directos o indirectos sobre esta especie durante la fase de construcción.

Cabe destacar que, dentro de los impactos considerados, no solo la eliminación directa de la vegetación compromete la viabilidad de las especies vegetales a corto y medio plazo. De hecho, se ha comprobado que la deposición de polvo por paso de maquinaria puede afectar a la capacidad de la vegetación para realizar la fotosíntesis, desarrollarse o mantenerse, independientemente de la especie.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la tabla a continuación.

Tabla 7.4-23: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto se considera negativo debido a la eliminación de la cubierta vegetal, lo que puede afectar a la biodiversidad local y a la estabilidad ecológica de la zona.
Intensidad (IN)	Media	2	La intensidad es media, ya que la eliminación de la cubierta vegetal afectará a ciertas áreas.
Extensión (EX)	Parcial	2	El impacto tiene una extensión parcial, afectando una porción delimitada del hábitat.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto se manifestará de manera inmediata durante la fase de construcción, ya que la eliminación de la vegetación ocurrirá en el corto plazo.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	Aunque el impacto es transitorio, puede tener efectos negativos a medio plazo en la flora local, ya que la recuperación de la cubierta vegetal puede llevar tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad es a corto plazo; la vegetación afectada puede recuperar su presencia, pero esto dependerá de las condiciones post-construcción y la gestión del suelo.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se anticipan efectos sinérgicos significativos, dado que los impactos son directos y aislados, sin interacción con otros impactos o acciones.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se considera que el impacto es simple, ya que no se acumularán efectos adicionales que puedan intensificar la afectación a la cubierta vegetal.
Efecto (EF)	Directo	4	El efecto es directo, ya que la eliminación de la cubierta vegetal impacta inmediatamente a las especies presentes en el área afectada.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El impacto se produce de forma irregular y esporádica, limitándose al periodo de construcción sin repetirse a lo largo del tiempo.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se espera que la recuperación de la cubierta vegetal sea posible a medio plazo, dependiendo de las condiciones ambientales y las acciones de restauración implementadas.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras que se proponen para la mitigación del impacto señalado, previo a la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-24: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de flora previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la vegetación existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas. Se atenderá a la presencia de especies potenciales invasoras.
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Delimitación y jalonamiento de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas (el diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo)
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia de que se respetan las zonas jalonadas previamente con respecto a la flora o hábitats sensibles y de que no se producen efectos negativos adicionales.
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos
P/COB	Cobertura de camiones	Todos los camiones que transporten áridos o materiales de excavación irán cubiertos para evitar la dispersión de polvo
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales, para evitar la infiltración de sustancias contaminantes
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Planificación y definición de rutas, evitando zonas sensibles; programación temporal de las obras; información a trabajadores de elementos naturales a proteger y asegurar balizamiento, si es necesario
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y acondicionados, evitando afección al medio y áreas sensibles.
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas con vegetación natural a 20 km/h
P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Delimitación de las áreas de acopio en el marco del Proyecto Ejecutivo de acuerdo con la medida pautada, controlando la no afección a áreas sensibles.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Se priorizará la utilización de caminos previamente existentes minimizando interferencias; se señalizarán las áreas de trabajo para proteger las zonas del entorno sensible
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies de matorral y gramíneas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades. Se utilizará hidrosiembra preferentemente
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Restitución de suelos y revegetación (descompactación de los terrenos, reutilización de tierras de desbroce, implantación de cubierta...).
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Lavado de la vegetación afectada por deposición de polvo y partículas en suspensión por el tránsito de maquinaria.

Las medidas propuestas están dirigidas a prevenir la contaminación y la deposición de partículas en suspensión sobre la cubierta vegetal y los elementos de interés natural. También buscan evitar la afectación de estas áreas

mediante el desvío del trazado hacia zonas de suelo agrícola (sin vegetación natural). Además, se contempla la restauración de las áreas afectadas por la instalación de estructuras temporales y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo expuesto, se presenta a continuación la valoración final del impacto, considerando la implementación de las medidas propuestas. Como se puede observar, esta valoración tiene en cuenta el efecto positivo de dichas medidas. Así, tras su aplicación, el impacto residual derivado de la eliminación de la cubierta vegetal se considera **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto experimentara cambios menores o ajustes técnicos en sus definiciones finales, la valoración del impacto seguiría siendo similar.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-25: Valoración del impacto para afección por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-27	-26 a -50	Moderado	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/INC, P/ACO, P/VIA, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-19	Compatible

O – Impacto por afección a la cubierta vegetal y flora de interés

A. Descripción

Durante la fase de operación y mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas subterráneas, los trabajos se limitarán principalmente a la inspección y reparación de los sistemas ya instalados, sin que se requieran intervenciones a gran escala en la superficie. Las actividades consistirán en operaciones rutinarias, como revisiones periódicas, limpieza de los sistemas, reparaciones menores y en ocasionales aperturas puntuales del suelo para acceder a las infraestructuras. Estas actividades no implican movimientos extensivos de tierra ni desbroce significativo, lo que minimiza la posibilidad de afectar la cubierta vegetal o especies de flora de interés.

En cuanto a la flora de interés comunitario, las infraestructuras hidráulicas subterráneas ya se encuentran en zonas previamente intervenidas o en áreas donde la vegetación original ha sido restaurada tras la fase de construcción. Las intervenciones para mantenimiento no requerirán nuevas modificaciones en el entorno vegetal más allá de lo estrictamente necesario para garantizar el acceso y el correcto funcionamiento de las instalaciones.

B. Caracterización y valoración

Por lo tanto, se concluye que, dado que la mayor parte de los trabajos de construcción ya se han realizado y que las actividades de operación y mantenimiento se llevarán a cabo de manera esporádica, con afectaciones muy localizadas y de baja intensidad, el impacto sobre la cubierta vegetal y la flora de interés será mínima. El área afectada será limitada y en zonas de camino existentes, las intervenciones serán de corta duración, y se prevé que serán reversibles en todos los casos.

Dado el bajo nivel de afectación y la naturaleza de las tareas de mantenimiento, se puede concluir que el impacto sobre la vegetación será de baja intensidad y reversible a corto plazo. Se mantendrán las medidas preventivas de protección de la flora en las áreas sensibles, evitando la eliminación de especies protegidas o de interés durante las intervenciones.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En base a lo anterior, se considera que la importancia del impacto y su valoración final es **no significativa**, dado que las actividades de mantenimiento serán puntuales, de baja intensidad y se realizarán en áreas previamente alteradas. Además, las intervenciones sobre la cubierta vegetal serán mínimas y reversibles, garantizando que no se produzcan impactos duraderos sobre la flora de interés.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

C – Impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación.

A. Descripción

El impacto por afección a HICs se refiere a las posibles modificaciones o destrucciones de ecosistemas que albergan especies vegetales de relevancia ecológica, en particular aquellos clasificados como HICs prioritarios.

Durante las fases de construcción y operación del proyecto, se anticipan actividades que podrían alterar estos hábitats, tales como la apertura de accesos, el movimiento de maquinaria y el desbroce de vegetación.

Uno de los efectos más críticos de estas actividades es la fragmentación de hábitats. Este fenómeno se produce cuando un hábitat continuo se divide en parcelas más pequeñas e incomunicadas, lo que puede restringir la dispersión de semillas y, en consecuencia, afectar negativamente a la biodiversidad.

B. Caracterización y valoración

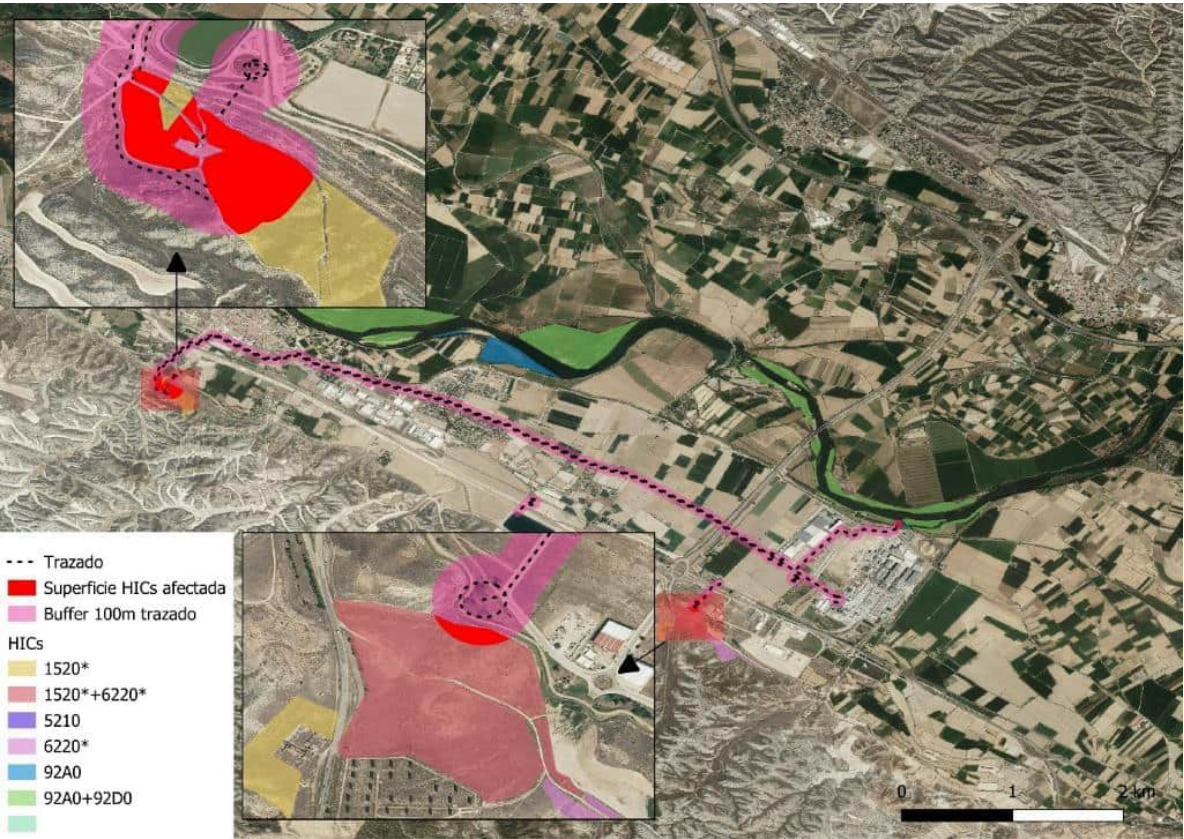
El Proyecto afectará diversas áreas clasificadas como HIC, con una extensión local poco significativa. En particular, se estima que la combinación de los HICs 1520* y 6220* (los hábitats más comunes de la zona) podría estar afectado en un área máxima de 27.745 m². De esta área, el 10% está cubierta por el HIC 1520* y el 30% por el HIC 6220*. Las especies vegetales más representativas del HIC 1520* son *Gypsophila struthium*, *Helianthemum squamatum*, *Launaea pumila* y *Ononis tridentata*, mientras que para el HIC 6220* las especies características de la zona son *Lygeum spartium*, *Stipa parviflora*, *Linum strictum* y *Avenula bromoides*. El resto del área (60%) es, en su mayoría, suelo desnudo.

Los HICs 92A0 y 92D0, en los tramos donde se intercalan, podrían verse afectados en un total de 106 m², mientras que el HIC 92A0 en solitario podría verse afectado en un total de 2.020 m². No obstante, en relación con los HICs ligados a medios de ribera, se prevé que la inserción del trazado no afecte directamente a estos HICs, según el proyecto de construcción.

El trazado discurre casi en su totalidad por caminos y viales ya establecidos y presentes en el ámbito del proyecto. Por tanto, la estimación de la potencial afección, en general indirecta, está calculada en base a un buffer de 100 m (50 m a ambos lados del trazado), por tránsito de maquinaria, personal, deposición de polvo y otras actividades asociadas a la fase de construcción. Solo en el caso del HIC 1520* en el entorno del depósito de agua se verá afectado por la construcción de forma directa, siendo en este caso una superficie estimada aproximada de 9.700 m².

La pérdida de superficie en HICs se verá reducida tras implementar medidas de prevención, mitigación y corrección adecuadas para minimizar el impacto sobre estos ecosistemas vulnerables.

Figura 7.4-8 HICs afectados por el proyecto (buffer de 100 m al trazado y elementos). Fuente: AECOM, 2024.



La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-26: Importancia del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto se considera negativo debido a la afectación directa de los hábitats de interés y la fragmentación de ecosistemas.
Intensidad (IN)	Alta	4	La intensidad del impacto es alta, dado que las actividades de construcción pueden afectar significativamente la integridad y funcionalidad de los hábitats prioritarios.
Extensión (EX)	Puntual	1	El impacto se presenta de manera puntual, afectando áreas específicas dentro del territorio de los hábitats de interés.
Momento (MO)	Inmediato	4	Los efectos se manifestarán inmediatamente durante la fase de construcción, con alteraciones notables en el ecosistema desde el inicio de las obras.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	Los impactos serán transitorios, pero podrían tener efectos duraderos si no se gestionan adecuadamente, ya que algunos cambios en la estructura del hábitat pueden ser permanentes.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La reversibilidad se considera a medio plazo, ya que la restauración de los hábitats afectados podría requerir un tiempo considerable para su completa recuperación y estabilidad ecológica.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Los impactos pueden interactuar con otros factores ambientales, como el cambio climático o la contaminación, generando efectos sinérgicos que podrían agravar la situación ecológica local.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto acumulativo es simple, ya que se prevé que se manifieste de forma aislada sin interacciones complejas con otros proyectos en la zona, aunque el aumento de actividad puede sumar riesgos.
Efecto (EF)	Directo	4	El efecto del impacto es directo, ya que las actividades de construcción alterarán de manera inmediata los hábitats de interés y las especies asociadas, con consecuencias directas sobre la fauna y flora locales.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	Los efectos serán irregulares, dependiendo de la programación de las actividades de construcción y su impacto en el ecosistema, así como de la variabilidad estacional.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	La recuperación de los hábitats afectados no será rápida, sino que requerirá un tiempo considerable y un enfoque de gestión adecuado para asegurar que se logren resultados sostenibles.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-27: Medidas propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	Se realizará una prospección inicial y durante las obras de la vegetación existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas. Se asegurará el control de especies potenciales invasoras.
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Delimitación y jalonamiento de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas (el diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo)
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia de que se respetan las zonas jalonadas previamente con respecto a la flora o hábitats sensibles y de que no se producen efectos negativos adicionales.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se procederá a la rehabilitación del área afectada devolviéndola a sus condiciones iniciales, mediante el relleno y nivelación de zanjas, descompactación del terreno y restauración de las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares. Estas actividades se realizarán antes de proceder a la revegetación del área.
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Lavado de la vegetación afectada por deposición de polvo y partículas en suspensión por el tránsito de maquinaria.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Restitución de suelos y revegetación (descompactación de los terrenos, reutilización de tierras de desbroce, implantación de cubierta...).

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas. Sin embargo, el impacto residual por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación se valora como moderado debido a que la modificación y posible destrucción de hábitats naturales pueden afectar la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas locales, especialmente en áreas donde se encuentran especies clave y hábitats sensibles. Por lo tanto, se hace necesario implementar medidas para mitigar estos efectos y garantizar la conservación de los hábitats afectados, promoviendo la restauración ecológica y la preservación de la flora y fauna asociada.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-28: Valoración del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-33	-26 a -50	Moderado	P/PRO, P/JAL, P/VIG, CR/DES, CR/LAV, CR/REV	-26	Moderado*

* Para compensar este impacto residual se han diseñado la siguiente medida compensatoria.

Medidas compensatorias (restauración ambiental):

Con el objetivo de compensar los impactos negativos del Proyecto sobre los HICs 1520* y 6220* y promover la conservación de la biodiversidad local, se implementará la siguiente medida compensatoria por ocupación permanente por instalación del tanque de agua en un área de aproximadamente 2.700 m².

Tabla 7.4-29: Medidas compensatorias propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitats de interés comunitario	Se realizará la compensación de los HIC prioritario afectados mediante la restauración o creación de superficies equivalentes en calidad y extensión, en una proporción de 1:1. Esta compensación incluirá la restauración ecológica de las áreas seleccionadas, asegurando que las nuevas características sean equivalentes o superiores a las de los hábitats impactados. En particular, se compensará la pérdida del HIC 1520* (Vegetación gipsícola ibérica), utilizando plantas del género Gypsophila, Armeria y Centaurea, que forman comunidades densas y diversas en áreas adecuadas.

Como se ha indicado, el área donde se combinan los HICs corresponden en un 10% al HIC 1520* y el 30% al HIC 6220*. De acuerdo con la información proporcionada por el Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca del Gobierno de Aragón, se considera que el HIC 6220* es muy prevalente en la zona. De hecho, en el Valle del Ebro, los albardinares ocupan poca extensión, pero se encuentran frecuentemente en los claros de matorrales muy abundantes, como los gypsícolas (HIC 1520*) o los halonitrófilos (HIC 1430).

Por otro lado, el HIC 1520* presenta características únicas asociadas a las condiciones del suelo que puede hacer más complicada su compensación. Su naturaleza yesífera dificulta su restauración con especies locales. En este sentido, el Servicio de Biodiversidad ha considerado que no son necesarias medidas compensatorias específicas para este hábitat, dado que su área afectada es limitada (10% del área ocupada por el tanque de agua) y su recuperación natural puede ocurrir sin intervención directa en la zona.

En este sentido, en el plan de restauración de los bordes de camino con matorral autóctono está contemplado incluir varias especies de terófitos características del HIC 6220*, como *Lygeum spartium*, *Stipa tenacissima* y otras especies asociadas normalmente a esta comunidad (*Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*). Se estima que la revegetación del entorno con especies propias del HIC 6220* será suficiente para la compensación de la pérdida del HIC identificado durante las campañas de campo.

En conjunto, se prevé una compensación global superior a los 30.000m² mediante la revegetación con especies representativas del HIC 6220*. Esta estrategia no solo atenderá las necesidades de compensación derivadas del impacto del proyecto, sino que también contribuirá a la restauración del equilibrio ecológico en la zona, favoreciendo la recuperación de la flora y fauna nativa y fortaleciendo la resiliencia del ecosistema local ante futuros cambios ambientales.

En conclusión, esta medida compensatoria está diseñada para asegurar que la biodiversidad de la zona se mantenga y se fomente, al tiempo que se minimizan los impactos negativos asociados con las actividades del Proyecto.

7.4.2.2 Fauna

La evaluación de los impactos potenciales sobre la fauna se basa en una revisión bibliográfica de datos oficiales, complementada con los resultados de los muestreos de campo realizados a finales de julio de 2014. Estos estudios de campo fueron llevados a cabo por dos expertos en biodiversidad a lo largo de todo el trazado de las alternativas seleccionadas para el proyecto.

Según los datos bibliográficos el principal grupo de fauna potencialmente presente en el área de estudio está compuesto por aves, con especial énfasis en aquellas asociadas a hábitats esteparios, como la alondra ricotí, el aguilucho cenizo, la chova piquirroja, la ganga ibérica y la ganga ortega. Sin embargo, los hábitats identificados durante la campaña de campo presentan un estado de conservación subóptimo en general, debido a la presencia de parcelas agrícolas, polígonos industriales y desarrollo urbano. Estos hábitats se encuentran fragmentados en pequeñas parcelas, con un notable "efecto borde", lo que ha reducido significativamente su calidad ecológica.

Debido al estado de conservación subóptimo y el pequeño tamaño de los hábitats naturales en el entorno cercano del proyecto, se considera poco probable la presencia de la alondra ricotí, la ganga ibérica, la ganga ortega y el aguilucho cenizo. Asimismo, durante los muestreos realizados no se encontraron ejemplares de estas especies a pesar de los muestreos específicos (estaciones de censo y transectos lineales a pie y vehículo). En el caso concreto de la alondra ricotí, esta selecciona preferentemente hábitats de matorral abierto, con un 50% de cobertura, intercalado con suelo desnudo y con poca o ninguna pendiente (máximos de 10-15%). Evita la cercanía de cultivos y zonas urbanas o industriales, así como otro tipo de infraestructuras (carreteras, vías férreas).

Aunque no se observó ninguna especie de fauna con categoría de amenaza durante las prospecciones, la posible presencia de especies catalogadas como vulnerables o en peligro en la región hace necesaria la consideración de medidas específicas de conservación. Entre estas especies, y que podrían estar presentes en el área según la bibliografía, destacan el sapo partero común, el tritón palmeado, el tritón jaspeado, el galápago europeo, el cangrejo de río, el mejillón de río y el mejillón de río de orejas grandes. Estas especies están ligadas a cursos de agua o masas permanentes, ausentes en el entorno cercano del proyecto. A su vez, se consideran potencialmente presentes el topillo de Cabrera, el turón, la garcilla cangrejera, el aguilucho cenizo, el escribano palustre, el alimoche común y el sisón común. En relación con las especies esteparias (aguilucho cenizo, sisón común), la parcelación y alta fragmentación de los hábitats esteparios hace que sea improbable su presencia. En cuanto al alimoche, es una especie típica de roquedos y zonas de montaña, que se desplaza en busca de alimento grandes distancias mediante planeos. Dada la ausencia de roquedos en la zona del proyecto, es improbable su presencia como reproductor. A su vez, la ausencia de árboles de gran porte en zonas montañosas hace que sea poco probable la presencia de dormideros de esta especie. En relación con la garcilla cangrejera, es poco probable su presencia en el entorno del proyecto, al preferir masas de agua someras rodeadas de vegetación palustre (lagunas, canales, brazos, galachos), no tanto corrientes continuas, como el Río Ebro.

Los principales impactos sobre la fauna están relacionados con la perturbación causada por la presencia de personal y maquinaria, así como la mortalidad directa e indirecta de fauna terrestre. Además, se evalúan los efectos de la destrucción de hábitats faunísticos y el impacto del "efecto barrera", que podría surgir de los trabajos de acondicionamiento de caminos existentes, la creación de nuevos accesos, el tránsito de maquinaria y vehículos, el desbroce y despeje de vegetación, la ocupación territorial de zonas habitables y las actividades de mantenimiento. Estos impactos se evalúan con especial atención a las especies amenazadas detectadas durante los muestreos o que podrían estar presentes según los datos oficiales disponibles.

C – Impacto por afección a especies faunísticas y de interés

A. Descripción

El impacto por molestias a la fauna se produce principalmente durante la fase de construcción debido a la presencia y operación de maquinaria, la generación de ruido, y la actividad del personal de obra. Estas perturbaciones pueden inducir cambios en el comportamiento de las especies faunísticas, especialmente en las aves, provocando su desplazamiento temporal fuera de la zona de actuación. Sin embargo, estos desplazamientos se consideran transitorios, y es probable que la fauna regrese una vez finalizadas las actividades de construcción.

La época de mayor vulnerabilidad para la fauna es la reproducción, especialmente para aquellas especies con cuidado parental, como aves y mamíferos. Aunque las distintas especies señaladas como las más sensibles (aquellas con categoría de amenaza) pueden diferir en el periodo de reproducción, este generalmente abarca desde mediados de febrero a mediados de agosto. La generación de ruido o tránsito de maquinaria y personal puede aumentar el riesgo de que las parejas reproductoras abandonen las puestas (en el caso de las aves) o

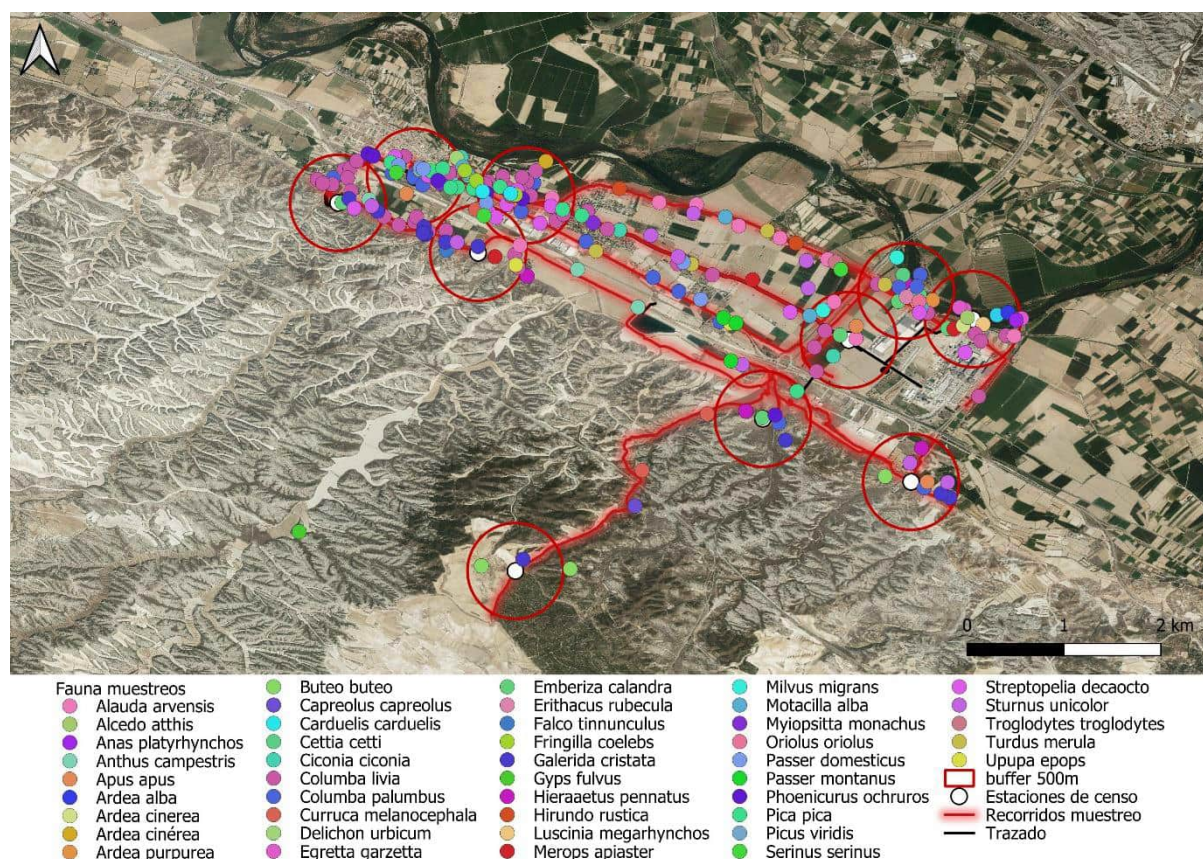
camadas (mamíferos), especialmente en el contexto de las obras de soterramiento de la línea. Aunque el regreso de las especies una vez finalizadas las obras es posible, la reproducción puede verse afectada si las perturbaciones coinciden con los periodos críticos de cría y desarrollo de las crías.

B. Caracterización y valoración

El entorno donde se llevarán a cabo las actuaciones del proyecto se caracteriza por áreas sin vegetación densa o en estado de baldío, lo que favorece la presencia de fauna adaptada a hábitats de matorrales y zonas urbanas, con una notable representación de aves. Estas especies, en general, muestran una mayor tolerancia a la intervención humana, aunque algunas pueden verse afectadas por las actividades constructivas, especialmente aquellas relacionadas con ruidos, vibraciones y tránsito de maquinaria y personal.

Las actividades propuestas, aunque temporales, implican una ocupación del terreno que podría causar molestias y alterar el comportamiento de las especies presentes. Esto puede derivar en desplazamientos temporales de la fauna o en cambios en sus patrones de actividad y alimentación. Sin embargo, es relevante señalar que gran parte del trazado discurre por caminos ya existentes, lo que minimiza la intervención directa sobre hábitats sensibles. Las áreas afectadas se encuentran en los límites de zonas que, aunque podrían albergar especies de interés, no presentan una alta densidad de fauna debido a su estado subóptimo de conservación. A su vez, no se localizaron especies amenazadas nidificantes en el entorno cercano (buffer de 100 m) al proyecto, ni elementos (árboles de gran porte, edificaciones abandonadas) que pudieran albergar nidos de fauna amenazada (rapaces, como el milano real o el cernícalo primilla).

Figura 7.4-9 Localización de las aves detectadas durante la campaña de campo en el entorno del proyecto.
Fuente: AECOM 2024.



En total se identificaron 47 especies de fauna, de las cuales 45 son aves y 2 mamíferos. De estas 28 se incluyen en el LESRPE y 7 en el LAESRPE. Algunas de las aves observadas durante la campaña incluyeron la cigüeña blanca, el aguilucho lagunero, el ánade real y la garza imperial, especies acuáticas que se encuentran en las cercanías del Proyecto.

Parte del área del proyecto está dentro del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla. No obstante, el Proyecto no se encuentra dentro del Área Crítica de esta especie, y no se observó evidencia de nidificación en las edificaciones inspeccionadas, lo que reduce la probabilidad de un impacto significativo sobre

los territorios vitales para la conservación de esta especie, como las zonas de nidificación y dormitorios postnupciales.

El área del proyecto también se encuentra dentro del Plan de recuperación de la *Margaritifera auricularia* (mejillón de río). Durante las prospecciones no se detectaron ejemplares de esta especie, ligada a cursos de agua como el Río Ebro. Debido a la actuación de adaptación de la inserción del trazado en el entorno del Río Ebro, no se esperan impactos sobre esta especie derivado de las actuaciones del Proyecto.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-30: Importancia del impacto por molestias a especies faunísticas de interés durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Abandono de lugares de nidificación, alteración del comportamiento, disminución tasa de alimentación y otras.
Intensidad (IN)	Media	2	El impacto tiene una intensidad media, ya que, aunque las especies presentes pueden verse afectadas temporalmente por las actividades constructivas, las molestias no son lo suficientemente severas como para causar efectos a largo plazo.
Extensión (EX)	Parcial	2	El impacto afecta parcialmente al entorno, dado que se limita a las áreas circundantes a las obras y no se extiende significativamente más allá del área de intervención.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto es inmediato, dado que se manifiesta en el mismo momento en que comienzan las actividades de construcción, especialmente debido al ruido y las perturbaciones generadas por la maquinaria y el personal.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El impacto es efímero o momentáneo, ya que cesará una vez que las actividades de construcción terminen, permitiendo la recuperación de las especies afectadas.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de las zonas de reproducción o alimentación se estima que se realice en un plazo inferior a 1 año, tras finalizar las obras de construcción.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Existe un sinergismo moderado, ya que las molestias causadas por la construcción pueden interactuar con otros factores de estrés ambiental presentes en la zona.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto es simple y no acumulativo, ya que no se suman otros factores de impacto a largo plazo en esta fase del Proyecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Los efectos de las actividades de construcción recaen directamente sobre la fauna del entorno inmediato.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El impacto es irregular, siendo aperiódico y esporádico, ya que las molestias ocurrirán de forma intermitente durante el desarrollo de las actividades constructivas.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	El impacto es recuperable a medio plazo, ya que las especies podrán regresar y restablecerse en sus hábitats en un plazo razonable una vez finalizadas las obras.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-31: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la fauna existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas directamente por las obras (e.g. presencia de nidos).
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia para evitar efectos negativos a especies faunísticas. Se atenderá especialmente a las especies de interés.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se comunicará a las empresas contratistas la programación de los trabajos y medidas específicas a aplicar, asegurando la información de la necesidad de balizamiento de zonas sensibles durante el replanteo. Todos los trabajos ruidosos se llevarán a cabo en día laboral y en periodo diurno considerando como tal el periodo marcado en la legislación de protección acústica (Real Decreto 1367/2007 y Ordenanza para la protección contra Ruidos y Vibraciones del término municipal de Zaragoza (2001)).
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y acondicionados, evitando afección al medio y áreas sensibles.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Reducción y control de la velocidad de vehículos, para limitar el ruido, especialmente en áreas cercanas a receptores sensibles.
P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50m
P/VAL	Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	En caso de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción se utilizará vallado cinegético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.

La principal medida para minimizar la afección a la fauna debido a la presencia y tránsito de personal y maquinaria es implementar un control estricto sobre la velocidad de los vehículos, lo que ayudará a reducir el ruido y las perturbaciones en áreas cercanas a especies sensibles. Además, se realizará una prospección inicial de fauna antes del inicio de las obras para detectar la posible presencia de especies amenazadas o sensibles en un radio de 500 metros. En función de los resultados obtenidos, se evaluará la necesidad de aplicar medidas de mitigación adicionales para proteger a estas especies y evitar su afectación directa o indirecta.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la tabla a continuación la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-32: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-27	-26 a -50	Moderado	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/PLA, P/EST, P/VEL, P/RAM, P/VAL	-19	Compatible

C – Impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta

A. Descripción

La construcción de la infraestructura hidráulica conlleva alteraciones directas sobre algunas especies presentes en el área del proyecto. Las actividades como las excavaciones, movimientos de tierra y el uso intensivo de maquinaria y vehículos pueden causar la mortalidad directa de individuos, principalmente de invertebrados como insectos, que se encuentran en el suelo o en las plantas afectadas. Aunque este impacto es inevitable en ciertas áreas, su efecto será mayor sobre aquellos organismos con poca movilidad y capacidad de evasión.

En el caso de los mamíferos, se considera que la mortalidad directa es poco probable, ya que estos animales suelen desplazarse fuera de las zonas de intervención en respuesta al ruido y la actividad humana. Sin embargo, los reptiles y anfibios, al ser menos móviles y más dependientes de microhábitats específicos, como la vegetación baja o pequeñas depresiones en el terreno, son los grupos que podrían sufrir mayor afectación directa.

Las aves, por su parte, pueden experimentar la pérdida de huevos o crías debido a la destrucción de vegetación en la que se ubican sus nidos, particularmente en matorrales y áreas con cobertura baja. Este riesgo es mayor durante la época de reproducción, cuando la presencia de crías en los nidos coincide con las actividades de construcción. Por tanto, la pérdida de matorral y otras formas de vegetación significativa para la nidificación es un factor clave a considerar en la evaluación del impacto.

B. Caracterización y valoración

El impacto por mortalidad directa sobre algunos grupos faunísticos durante la fase de construcción es posible, especialmente en ciertas situaciones. Los mamíferos juveniles que se encuentren en madrigueras podrían verse afectados, aunque la probabilidad es baja debido a la ausencia de especies amenazadas en las áreas de intervención. Los anfibios y reptiles, particularmente en el caso de puestas de huevos o ejemplares adultos que transiten por los caminos de la maquinaria, son más vulnerables por su menor capacidad de desplazamiento. También podrían verse afectados si se localizan charcas temporales con puestas de especies como el sapo corredor o el sapo de espuelas.

En cuanto a las aves, especialmente aquellas que nidifican en vegetación ruderal y matorral bajo, como la curruca rabilarga y el escribano soteño, podrían sufrir mortalidad directa debido al desbroce de vegetación. Para mitigar este impacto, es fundamental realizar prospecciones antes del desbroce durante la época reproductiva (marzo-julio), a fin de localizar y proteger los nidos, evitando la destrucción de la vegetación en un radio de 2 metros alrededor de estos.

El impacto por mortalidad indirecta puede producirse por la encajonamiento de fauna (reptiles, anfibios y micromamíferos) en las zanjas durante las obras de soterramiento, mientras permanecen abiertas. Para prevenirlo, se implementarán pasos de fauna, consistentes en rampas de escape instaladas cada 50 metros como mínimo, desde el fondo de la zanja hasta la superficie. Las zanjas se abrirán y cerrarán en tramos diarios para minimizar este riesgo, y si es necesario, se ajustará la distancia entre rampas en función de la longitud del tramo que quede abierto durante más de un día.

No se espera que haya mortalidad directa ni indirecta sobre especies amenazadas en el área del proyecto o en su entorno de influencia (trazado y 500 metros de buffer).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-33: Importancia del impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto sobre la fauna es negativo debido a la posible mortalidad directa e indirecta que puede resultar de las actividades de construcción, afectando principalmente a especies de mamíferos, reptiles y anfibios.
Intensidad (IN)	Media	2	Se considera media, ya que, aunque la mortalidad es posible, la probabilidad de afectar a especies amenazadas es baja, dado que no se ha detectado su presencia en las áreas de intervención.
Extensión (EX)	Parcial	2	Se califica como parcial, dado que el impacto se limitaría a áreas específicas donde se realicen las actividades de construcción, en lugar de afectar a todo el entorno.
Momento (MO)	Inmediato	4	Se valora como inmediato, ya que las actividades de construcción y sus impactos ocurren en el momento en que se llevan a cabo las obras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	La mortalidad directa es esperada principalmente durante el periodo de construcción y no se prolongará en el tiempo una vez que las obras concluyan. Se tiene en cuenta la posibilidad de parejas que puedan volver a realizar la puesta (puestas de repuesto) en caso de las aves, como los passeriformes, en caso de mortalidad de la descendencia.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La recuperación de la población por mortalidad directa se estima que puede producirse entre 1 y 10 años en el caso de reptiles, aves, mamíferos y anfibios, al producirse exclusivamente muerte de la descendencia. En el caso de la mortalidad indirecta de anfibios y reptiles que puedan quedar atrapados en la zanja, la población podría recuperarse en el caso de la aplicación de medidas de mejora de hábitat (revegetación con especies atrayentes de insectos polinizadores).
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	El efecto del impacto puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos, como la pérdida de hábitat.
Acumulación (AC)	Simple	1	Los efectos no se suman de manera significativa, sino que se producen como resultado de actividades específicas, siendo puntual.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	La mortalidad resulta de las actividades de construcción que causan alteraciones inmediatas en las poblaciones de fauna ((paso maquinaria, personal, ocupación del territorio).
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Los impactos no ocurrirán de forma continua, sino que dependerán de las fases específicas de la construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se espera que la fauna y su hábitat puedan restablecerse después de la finalización de las obras, especialmente si se llevan a cabo las medidas de mitigación adecuadas.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-34: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la fauna existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas directamente por las obras (e.g. presencia de nidos).
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia para evitar efectos negativos a especies faunísticas. Se atenderá especialmente a las especies de interés.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se comunicará a las empresas contratistas la programación de los trabajos y medidas específicas a aplicar, asegurando la información de la necesidad de balizamiento de zonas sensibles durante el replanteo.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas de alto valor ambiental a 20 km/h
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se evitará la infiltración de sustancias contaminantes para prevenir la contaminación de las aguas y del suelo evitando la posible contaminación de terrenos.
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Control de la documentación técnica y de mantenimiento de los vehículos implicados en las obras con el objetivo de minimizar el malfuncionamiento durante las fases de construcción. Se evitará la infiltración de sustancias contaminantes para prevenir la contaminación de las aguas y del suelo
P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50 m
P/VAL	Instalación de vallado cinagético en las zonas de actuación	En caso de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción se utilizará vallado cinagético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.

La principal medida para evitar la afección por mortalidad directa e indirecta es la prospección inicial de la zona de actuación, que permitirá identificar y señalar los nidos o madrigueras potencialmente presentes para evitar su destrucción durante las actividades de construcción. Además, se instalarán rampas de salida a lo largo de la zanja, asegurando una distancia máxima de 50 metros entre cada una, lo que facilitará a la fauna atrapada regresar a su hábitat de origen y, de esta manera, se evitará la mortalidad indirecta. Asimismo, el control de la velocidad de los vehículos en zonas de alto valor ambiental, especialmente en el entorno de cauces y cercanía a Hábitats de Interés Comunitario (HICs), contribuirá a reducir la posibilidad de atropello de fauna, permitiendo que anfibios, reptiles y pequeños mamíferos tengan un mejor comportamiento de escape ante la presencia de maquinaria y vehículos.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por mortalidad directa e indirecta de fauna se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la tabla a continuación la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-35: Valoración del impacto por molestias a la fauna por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-26 a -50	Moderado	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/PLA, P/VEL, P/CON, P/DOC P/RAM, P/VAL	-19	Compatible

C – Impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera

A. Descripción

Durante la construcción de las infraestructuras hidráulicas se producirá, potencialmente, una alteración y pérdida de hábitats que habitualmente son utilizados por la fauna del área de influencia del proyecto, obligando a los ejemplares a desplazarse a otras áreas más o menos alejadas del Proyecto, acorde a las necesidades ecológicas de cada especie.

Este impacto puede ser más significativo en especies amenazadas, especialmente cuando se produce sobre hábitats sensibles, como la vegetación asociada a cauces y los HICs, o cuando las especies están ligadas a hábitats específicos y poseen una menor capacidad de desplazamiento.

En lo que respecta al efecto barrera causado por la alteración o pérdida de hábitats, este será particularmente relevante durante la construcción de las infraestructuras hidráulicas. Este efecto afectará más a anfibios, reptiles y mamíferos que a las aves, debido a las diferencias en sus capacidades de desplazamiento.

B. Caracterización y valoración

El trazado de la infraestructura discurre en su mayoría a través de caminos ya establecidos, la mayoría de ellos correspondientes a vías existentes, lo que minimiza la alteración de nuevos terrenos. Al analizar la calidad y cantidad de hábitat disponible a lo largo del trazado, así como los datos recopilados durante la campaña de campo, se concluye que el entorno que rodea la infraestructura favorece la presencia de especies asociadas a matorrales y vegetación de ribera vinculada al río Ebro. Estas áreas son especialmente propicias para la avifauna, ya que ofrecen oportunidades para el anidamiento y la creación de madrigueras, incluidas las de especies amenazadas. Por consiguiente, se anticipa que el impacto más significativo sobre estos hábitats ocurrirá durante las fases de desbroce y eliminación de la vegetación, así como por la ocupación temporal de las áreas debido a las instalaciones auxiliares necesarias para la construcción.

La mayoría de los hábitats identificados, que podrían albergar fauna amenazada, se encuentran en un estado de conservación desfavorable y fragmentado, consecuencia de las actividades agrícolas e industriales circundantes. Sin embargo, el entorno del río Ebro presenta características que podrían mitigar estos efectos adversos, al proporcionar un ecosistema más resiliente y diverso.

En conjunto, se estima que es poco probable que se produzca un impacto significativo sobre los hábitats óptimos para la fauna a lo largo del trazado durante las actividades de construcción, ya que estas se desarrollan principalmente sobre vías existentes.

En relación con el efecto barrera, se prevé que durante la fase de construcción la zona de actuación esté perimetralmente vallada por motivos de seguridad. Esta valla, junto con la zanja excavada, podría generar un efecto barrera que afecte especialmente a la fauna con menor capacidad de desplazamiento, como reptiles y anfibios. Para mitigar este impacto, se optará por un vallado de tipo cinegético, diseñado para permitir la permeabilidad de la fauna a ambos lados del trazado. Además, se instalarán rampas de escape cada 50 metros para facilitar la circulación de pequeños anfibios, reptiles y mamíferos.

Durante la fase de operación, el trazado continuará mayoritariamente siguiendo caminos ya establecidos, lo que contribuirá a reducir la alteración del entorno natural. En las áreas donde la vegetación natural se haya visto afectada debido a las obras, se llevará a cabo una restauración con especies de matorrales nativas. Se espera que, una vez restauradas, estas zonas no solo recuperen su funcionalidad ecológica, sino que también se conviertan en hábitats más propicios para la fauna local.

Se estima que las actividades de mantenimiento realizadas durante esta fase tendrán un impacto nulo sobre los hábitats y la fauna, contribuyendo a la recuperación y sostenibilidad de los ecosistemas afectados.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-36: Importancia del impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Tiene una naturaleza negativa debido a la posible pérdida de hábitats vitales y el efecto barrera para la fauna, que podría limitar sus movimientos y acceso a recursos esenciales.
Intensidad (IN)	Baja	1	Las afectaciones se producen principalmente en áreas ya alteradas y establecidas, minimizando el daño a nuevos terrenos y favoreciendo la recuperación natural de las áreas adyacentes tras la finalización de las obras.
Extensión (EX)	Puntual	1	Se limitará a áreas específicas afectadas por la excavación de zanjas y desbroce, que, aunque significativas, no abarcan grandes extensiones de terreno intacto, ya que se sigue la infraestructura existente en su mayor parte.
Momento (MO)	Corto plazo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo por el efecto barrera y la pérdida de hábitat a los ejemplares de fauna, con consecuencias directas en la disponibilidad de alimento, refugio y áreas de cría.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto es menor al año. Tras el cese de las actividades se elimina el impacto. Se tiene en cuenta la posibilidad de ejemplares que puedan volver a usar el área afectada tras la finalización de la fase de construcción.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La recuperación de la población por desplazamiento de los hábitats o por el efecto barrera puede producirse entre 1 y 10 años en el caso de reptiles, aves, mamíferos y anfibios. La población de fauna podría incluso mejorar en el caso de la aplicación de medidas de mejora de hábitat (revegetación con especies atrayentes de insectos polinizadores).
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Afecta a otros elementos del ecosistema, como la mortalidad indirecta de ejemplares que pueden ser desplazados o perder recursos debido a la pérdida de hábitats o la fragmentación de los mismos.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto sobre las especies debido a la pérdida de hábitat o efecto barrera no presenta un incremento progresivo del efecto, ya que es un impacto puntual asociado a las actividades de construcción, sin efectos acumulativos significativos en el tiempo.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	La pérdida de hábitat puede tener un efecto indirecto sobre las poblaciones de fauna, afectando su capacidad de alimentación, refugio y reproducción, aunque este impacto no será inmediato ni uniforme para todas las especies.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Las alteraciones no se producirán de forma continua, sino que dependerán de las fases de trabajo y las condiciones ambientales durante el desarrollo de las obras, con la posibilidad de que se reviertan al finalizar.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Será recuperable a medio plazo, siempre que se implementen adecuadamente medidas de mejora del hábitat y restauración que favorezcan la recolonización y la recuperación de las especies afectadas.

C. Importancia del Impacto y valoración final

A continuación, se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-37: Medidas propuestas para el impacto afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la fauna existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas directamente por las obras (e.g. presencia de nidos).
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia para evitar efectos negativos a especies faunísticas. Se atenderá especialmente a las especies de interés.
P/RAM	Instalación de rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de soterramiento a lo largo del trazado (Dispositivos de escape)	Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50m
P/VAL	Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	En caso de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción se utilizará vallado cinegético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies arbustivas y gramíneas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades. Se utilizará hidrosiembra preferentemente

La principal medida para mitigar la afección a la fauna por pérdida de hábitats es el desplazamiento del trazado hacia zonas con ausencia de vegetación natural. Esta acción no solo busca evitar la alteración de hábitats sensibles, sino que también facilita la preservación de la biodiversidad local. Las medidas propuestas son aplicables a todos los apartados del medio biótico, salvo las medidas específicas P/RAM y P/VAL, diseñadas para la protección de la fauna.

Además, la implementación de medidas de jalonamiento y restauración en los principales hábitats detectados (vegetación de ribera, matorrales gipsícolas, albardinales) tras la finalización de la fase de construcción, permitirá la recuperación de las áreas afectadas y contribuirá a la restauración ecológica del entorno. En relación con el efecto barrera, la instalación de un vallado cinegético junto con la colocación de rampas de escape para facilitar la salida de la fauna contribuirá significativamente a mitigar cualquier impacto negativo de las obras sobre el desplazamiento de especies con menor capacidad de movimiento, como reptiles y anfibios.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por alteración y pérdida de hábitats se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

Tabla 7.4-38: Valoración del impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-19	-13 a -25	Compatible	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/RAM, P/VAL, CR/POL	-13	Compatible

7.4.2.3 Espacios naturales protegidos y/o de interés

Los impactos sobre los espacios naturales protegidos y/o de interés pueden derivarse de la modificación o eliminación de superficies, elementos o procesos ecológicos durante las fases de construcción y operación del Proyecto. Además, existe el riesgo de fragmentación de hábitats, lo que podría dificultar la dispersión de especies vegetales y animales, creando un efecto barrera.

En el ámbito del proyecto (2km) se han identificado los siguientes espacios protegidos:

- Zona de Especial Conservación (ZEC) “Planas y Estepas de la Margen derecha del Ebro”.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y ZEC “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro”.
- ZEPA “Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza”.
- ZEC “Sotos y Mejanas del Ebro”.
- Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro.
- Lugar de Interés Geológico (LIG) “Galachos de la Alfranca, Pastriz y El Burgo”.
- LIG Salada Sulfúrica (Laguna salada de Mediana).
- Humedal singular de Aragón Galacho de La Alfranca.
- Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA), Key Biodiversity Area (KBA) de Belchite – Mediana.
- IBA-KBA Galachos y Riberas del Río Ebro.

De todos estos espacios, únicamente la ZEPA “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro” se encuentra directamente dentro del área del proyecto, mientras que el resto se localiza a suficiente distancia como para no prever un impacto significativo sobre ellos.

C – Impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural

A. Descripción

Según el análisis realizado en el Informe de Evaluación de Repercusiones a Espacios Red Natura 2000 (RN2000) (ver Anexo IV), las especies más vulnerables al proyecto son principalmente las aves y sus hábitats. Por lo tanto, las afecciones sobre las especies que motivaron la designación de la ZEPA “Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro”, son objeto de análisis en esta sección. Entre ellos destacen la fauna ligada a lagunas y humedales de aguas permanentes, con especies clave como la garza imperial y la garceta común; fauna ligada a cursos fluviales de tramos medios, con especies clave como el martinete común y el martín pescador; y fauna ligada a bosques de ribera, con el milano negro como especie clave.

Durante la fase de construcción, los principales impactos estarán relacionados con el ruido, vibraciones y emisiones de polvo generados por la maquinaria pesada, excavaciones y movimientos de tierra. Sin embargo, los impactos en la calidad del aire debido al polvo en suspensión se consideran reversibles y fácilmente mitigables mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras adecuadas. El uso de caminos y accesos ya existentes para el tránsito de maquinaria y las excavaciones minimizará los efectos negativos sobre la atmósfera y los hábitats circundantes. Por lo tanto, el principal impacto esperado sobre los taxones clave del espacio RN2000 será el ruido generado durante las actividades de construcción.

B. Caracterización y valoración

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-39: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto tendrá efectos adversos sobre los espacios protegidos y sus ecosistemas.
Intensidad (IN)	Media	2	Se prevé un impacto moderado que afectará a las aves y sus hábitats durante la construcción.
Extensión (EX)	Parcial	2	El impacto se concentrará en áreas específicas del espacio protegido, principalmente en la ZEPA Galachos de La Alfranca.
Momento (MO)	Inmediato	4	Los impactos ocurrirán de manera inmediata durante la fase de construcción.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Los efectos serán temporales y de corta duración, limitados a la fase de construcción.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Se espera que los impactos sean recuperables en un plazo moderado tras la finalización de las actividades.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	La interacción con otros factores ambientales podría amplificar los efectos negativos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se anticipa una acumulación significativa de impactos a lo largo del tiempo.
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto afectará directamente a especies y hábitats dentro de la ZEPA y sus alrededores.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Los impactos serán esporádicos, dependiendo de las actividades específicas de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se prevé que la recuperación de los hábitats y especies afectadas ocurra en un plazo medio después de la obra.

C. Importancia del Impacto y valoración final

A continuación, se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-40: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Verificación del cumplimiento de los límites de inmisión de ruido establecidos por la normativa aplicable.
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Implementación de pantallas acústicas temporales del tipo <i>Echobarrier</i> para reducir la propagación del ruido.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que se coordinen las operaciones con maquinaria de construcción, evitando que todos los frentes trabajen simultáneamente. De este modo, se minimiza la intervención simultánea de maquinaria en la misma actuación, optimizando la eficiencia y reduciendo el impacto
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos
P/COB	Cobertura de camiones	Todos los camiones que transporten áridos o materiales de excavación irán cubiertos para evitar la dispersión de polvo
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales, para evitar la infiltración de sustancias contaminantes
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y acondicionados, evitando afección al medio y áreas sensibles.
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno del espacio protegido a 20 km/h.
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la fauna existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas directamente por las obras (e.g. presencia de nidos).
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Delimitación y jalonamiento de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas (el diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo).
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia para evitar efectos negativos a especies faunísticas. Se atenderá especialmente a las especies de interés.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Delimitación de las áreas de acopio en el marco del Proyecto Ejecutivo de acuerdo con la medida pautada, controlando la no afección a áreas sensibles.

La principal medida para evitar la afección a los espacios protegidos, en particular a la ZEPA "Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro", donde se localiza el proyecto, es la implementación de un plan de gestión ambiental que incluya monitoreo continuo y ajustes en las operaciones según sea necesario. Esta

medida garantizará que cualquier impacto potencial sobre las especies y hábitats protegidos se identifique y gestione de manera proactiva.

El Proyecto no contempla modificaciones que alteren significativamente las características esenciales del territorio, como la ocupación a gran escala o la construcción de barreras físicas, lo que asegura la integridad de los corredores biológicos. Aunque durante la fase de construcción puedan producirse impactos temporales derivados de ruido, vibraciones y la contaminación del aire por polvo, estos efectos son considerados reversibles una vez finalicen las obras. Cabe destacar que el área afectada dentro del espacio RN2000 se encuentra en una zona altamente antropizada en el entorno urbano de El Burgo de Ebro.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la tabla a continuación la valoración final del impacto. Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por alteración y pérdida de hábitats se valora como **compatible**.

Tras la evaluación de los potenciales impactos indirectos, se concluye que, tras la aplicación de las medidas correctoras y mitigadoras propuestas, no se generaran afecciones apreciables sobre el espacio protegido ni impactos residuales que requieran compensación.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto se mantendría similar.

Tabla 7.4-41: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-26 a -50	Moderado	P/SON, P/PAN, P/PLA, P/HUM, P/COB, P/CON, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/ACO	-19	Compatible

O – Impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural

D. Descripción

Durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto, el impacto sobre los espacios protegidos o elementos de interés natural se limitará principalmente a las actividades rutinarias de mantenimiento. Estas actividades, que son considerablemente menos intensivas que las de la fase de construcción, podrían generar alteraciones localizadas, tales como ruidos, vibraciones, tráfico de vehículos y posible contaminación, que podrían afectar temporalmente a la fauna y flora de los espacios protegidos cercanos, como la Red Natura 2000 ZEPA Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro.

E. Caracterización y valoración

El impacto durante la fase de operación y mantenimiento se considera de baja magnitud, ya que las actividades se realizarán de forma esporádica y con menor intensidad en comparación con la fase de construcción. Las principales afecciones estarían relacionadas con la alteración temporal del comportamiento de la fauna debido al ruido y la presencia humana. Sin embargo, dado que la parte del Proyecto que se localiza dentro de la ZEPA afecta solo a pequeñas conducciones subterráneas, localizadas en viales asfaltados, no se espera una afectación directa sobre los hábitats.

En términos espaciales, los impactos se concentrarán en áreas muy concretas de las infraestructuras hidráulicas, lo que implica un alcance muy limitado. A nivel temporal, los efectos serán intermitentes y muy breves, relacionados con las actividades puntuales de mantenimiento.

F. Importancia del Impacto y valoración final

En base a lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se consideran no significativas, dado que las perturbaciones esperadas son de baja magnitud y serán mitigadas mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras adecuadas. Además, los espacios protegidos y elementos de interés natural no sufrirán modificaciones estructurales o funcionales derivadas de las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar, manteniendo su clasificación como **no significativa**.

7.4.3 Impactos sobre el medio cultural y perceptual

La evaluación del impacto del medio cultural y perceptual del Proyecto se refiere a las implicaciones directas que la presencia de estas infraestructuras genera sobre la percepción del entorno. En concreto se analizan los impactos sobre el paisaje con relación a la intrusión visual y afección a la calidad paisajística e impactos sobre el patrimonio histórico, artístico, cultural y arqueológico con relación a la afección directa sobre bienes inventariados, vías pecuarias y caminos.

7.4.3.1 Paisaje

C – Impacto por afección por intrusión visual y de la calidad paisajística

A. Descripción

Según el análisis realizado en el inventario ambiental, en relación con la calidad del paisaje y la fragilidad paisajística, el trazado de las infraestructuras hidráulicas discurre en su totalidad por una zona con una calidad paisajística alta y una fragilidad del paisaje también elevada. Esto indica que el ámbito del proyecto se encuentra en una zona con una aptitud paisajística muy baja, lo que requiere una especial atención para minimizar impactos visuales y ambientales durante la fase de construcción.

En el área del proyecto, se pueden distinguir claramente dos tipos de paisaje. Por un lado, el entorno asociado al río Ebro, caracterizado por una fragilidad muy alta y un paisaje de gran valor ecológico y natural, con una vegetación densa y rica en biodiversidad, lo que incrementa su sensibilidad frente a alteraciones. Cualquier intervención en esta área, especialmente en términos visuales, puede tener un impacto significativo sobre la percepción del paisaje, así como sobre la biodiversidad que depende de él. Por otro lado, hacia el sur, se extiende un paisaje mucho más antropizado, con zonas industriales, con escasa vegetación y una menor fragilidad paisajística, donde predominan terrenos secos y abiertos, que contrastan notablemente con el entorno del río.

Debido a la duración del Proyecto, estimada en 18 meses, la calidad paisajística de la zona se verá afectada durante este período.

B. Caracterización y valoración

En base a la calidad y fragilidad actual del paisaje, se considera que durante la fase de construcción podría producirse una alteración temporal del entorno, principalmente por la actividad de las obras, el movimiento de maquinaria y la posible modificación de áreas sensibles.

En el entorno del río, la intrusión visual será particularmente significativa debido a la sensibilidad del paisaje natural. La construcción de infraestructuras, la presencia de maquinaria pesada y el movimiento de tierras podrían alterar la percepción visual del entorno, además de impactar directamente en su estructura ecológica. No obstante, es importante destacar que las obras en esta zona serán puntuales y mínimas, limitándose a la conducción de las instalaciones hidráulicas hasta el punto de vertido ya existente. Esta naturaleza restringida de la intervención ayuda a mitigar, en cierta medida, los impactos visuales en el paisaje ribereño.

En la zona sur, el impacto visual será menos grave debido a la menor calidad paisajística inicial y la ya existente intervención humana. Sin embargo, se deberá considerar igualmente la implementación de medidas mitigadoras que reduzcan las molestias visuales y acústicas para los habitantes y actividades industriales en la zona.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-42: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto visual y la alteración del paisaje resultan desfavorables para el entorno natural y cultural, afectando su integridad y valor estético.
Intensidad (IN)	Baja	1	La magnitud del impacto visual es baja, dado que las intervenciones son puntuales, aunque se extienden a lo largo de todo el trazado de las conducciones hidráulicas del proyecto.
Extensión (EX)	Amplio	4	El impacto afecta una considerable área, abarcando la totalidad del proyecto y sus alrededores, lo que implica una alteración visual extensa.
Momento (MO)	Inmediato	4	Los efectos visuales se perciben de manera inmediata durante la fase de construcción, manifestándose desde el inicio de las obras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	La alteración visual será temporal, y se espera que se disipe rápidamente una vez finalizada la construcción, minimizando su impacto a largo plazo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Se anticipa que el paisaje se recuperará en un plazo corto tras la finalización de las obras, volviendo a su estado anterior sin grandes esfuerzos de restauración.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se prevé la existencia de efectos acumulativos significativos derivados de interacciones con otros proyectos, sugiriendo un impacto aislado.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto visual es independiente de otros posibles efectos en la zona, lo que implica que no se acumulará con otras alteraciones ambientales.
Efecto (EF)	Indirecto	1	El impacto visual influye en la percepción del paisaje, afectando su estética sin modificar su estructura física directa, manteniendo la integridad del entorno.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	La intrusión visual se presenta de forma irregular, variando según las actividades específicas de construcción que se realicen en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	La vegetación y el paisaje tienen un potencial de recuperación rápida una vez que cesen las obras, contribuyendo a la restauración del entorno natural.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-43: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de la superficie de ocupación: jalonamiento de las zonas de actuación integrando criterios ambientales	Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal.
P/PAI	Integración paisajística	Los acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del paisaje, buscando superficies redondeadas sin transiciones bruscas, con objeto de integrarlas en el paisaje circundante.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se llevará a cabo la restitución del ámbito afectado a las condiciones iniciales, mediante relleno de zanja, nivelación de la zanja de terreno afectada, descompactación del terreno, recuperación de las zonas de ocupación de las instalaciones auxiliares, labores de limpieza y de homogeneización. Estas labores se realizarán previo a las labores de implantación de cubierta vegetal.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	La tierra vegetal previamente retirada y acopiada (P/REC), junto con los aportes externos que fuesen necesarios (con características agrológicas y fisicoquímicas similares a los suelos autóctonos), se incorporará sobre todas las superficies afectadas por las obras. Estas superficies serán revegetadas, a excepción de los tramos que discurren sobre vial o camino existente.

Una vez analizadas y ponderadas cada una de las características del impacto estudiado, se obtiene una valoración potencial del mismo. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EsIA están diseñadas para minimizar o, en su caso, eliminar completamente los efectos generados por dicho impacto. Por lo tanto, tras la aplicación de estas medidas, se procede a reevaluar el impacto residual o remanente.

A partir de los resultados expuestos anteriormente y considerando las hipótesis de cálculo seleccionadas, así como la implementación de las medidas preventivas propuestas, se puede concluir que el impacto residual asociado al paisaje no tendrá un efecto significativo en la calidad paisajística. Este impacto se considera, por tanto, compatible con el entorno, garantizando que las actividades llevadas a cabo no comprometan la integridad del paisaje.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto se mantendría similar o podría incluso ser menor, asegurando que se cumplan las expectativas de protección del paisaje y el entorno.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-44: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-23	-13 a -25	Compatible	P/JAL, P/PAI, P/ACO, CR/DES, CR/REV	-19	Compatible

O – Impacto por afección por intrusión visual y de la calidad paisajística

A. Descripción

El impacto visual asociado al proyecto proviene de la instalación de infraestructuras hidráulicas, que incluyen canalizaciones subterráneas, estaciones de bombeo y un nuevo tanque de agua. Según el análisis realizado en el inventario ambiental, y teniendo en cuenta la calidad del paisaje y su fragilidad, se ha determinado que todo el trazado de estas infraestructuras se ubica en una zona con alta calidad y fragilidad paisajística.

No obstante, dado que el proyecto se basa principalmente en conducciones subterráneas y que la mayoría de las intervenciones se llevarán a cabo en áreas ya antropizadas, como zonas industriales y vías existentes, no se prevé una afección directa significativa sobre la calidad del paisaje. Las acciones en estas zonas previamente modificadas contribuirán a reducir el impacto visual y ambiental, garantizando una intervención mínima en el entorno natural circundante.

Por otro lado, las estaciones de bombeo y el tanque de agua estarán situados en áreas que ya presentan modificaciones humanas, lo que facilitará la integración de estas infraestructuras en el paisaje preexistente, minimizando aún más la intrusión visual.

B. Caracterización y valoración

Teniendo en cuenta la calidad y fragilidad del paisaje actual, se considera que, durante la fase de operación, las infraestructuras hidráulicas no tendrán una afección directa significativa a la calidad paisajística. La mayoría de las infraestructuras están diseñadas para ser discretas, con un enfoque en minimizar su impacto visual y garantizar que se mantenga la estética del entorno. Además, las actividades de mantenimiento programadas se llevarán a cabo de manera controlada, planificada y puntual, lo que asegura que no se generen alteraciones adicionales en el paisaje.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se aprecian como **no significativas**. La naturaleza subterránea de la mayoría de las infraestructuras y su ubicación en áreas ya transformadas garantizan que, durante la fase de operación y mantenimiento, se minimicen las afecciones visuales y se mantenga la integridad del paisaje circundante. Este enfoque permite que el proyecto funcione de manera eficiente sin comprometer la calidad paisajística de la zona.

7.4.3.2 Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico

C – Impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados

A. Descripción

La posibilidad de afección al patrimonio cultural se produce exclusivamente durante la fase de construcción, debido a la afección directa a elementos 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.

Por tratarse de impactos puntuales cuyo ámbito de afección se reduce a la porción del territorio en que aparece el elemento correspondiente, la valoración del impacto, que será en función de la distancia del trazado a dichos elementos culturales afectados, se realiza para aquellos lugares donde estos elementos patrimoniales se localizan.

Tras el análisis realizado en el inventario, se han identificado varios elementos relevantes. En primer lugar, se encuentra el Bien de Interés Cultural (BIC), el yacimiento arqueológico romano de la Cabañeta, ubicado al norte del área del proyecto, el cual no se verá afectado por las actividades previstas. El Estudio Básico Patrimonial (Anexo VIII) también recoge la presencia de elementos de interés cultural como la Ermita de Nuestra Señora de Zaragoza la Vieja y el Peirón de San Isidro, sobre los que el Proyecto podría tener impacto. Además, se destaca el Canal Imperial de Aragón, declarado BIC, a través del cual cruzan los sistemas de abastecimiento de agua potable e industrial. El cruce bajo el Canal Imperial de Aragón se llevará a cabo mediante perforación horizontal dirigida, garantizando que no se produzcan afecciones al mismo.

Asimismo, el Camino de Santiago atraviesa el área del proyecto en su zona norte con interacción directa con las infraestructuras proyectadas.

Según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, la delimitación del Bien de Interés Cultural será definida en la propia declaración. De esta manera, según la Resolución de 20 de septiembre de 2000, de la Dirección General de Patrimonio Cultural, del Departamento de Cultura y Turismo, incoando expediente de declaración de bien de interés cultural, a favor del tramo aragonés del Canal Imperial de Aragón, cuenta con un entorno de protección que depende de la calificación del suelo en cada caso.

Siendo el Canal Imperial de Aragón uno de los grupos de interés involucrados en las conversaciones para el desarrollo del diseño de estas infraestructuras, y constituyendo este Proyecto un punto de mejora de las instalaciones del propio CIA, se entienden las actuaciones propuestas como necesarias.

Adicionalmente, se cuenta con la resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón²²⁷ en el que se indica que el Proyecto no supone afección al Patrimonio Cultural Aragonés.

Finalmente, independientemente de los elementos inventariados y catalogados, pueden existir nuevos yacimientos, actualmente desconocidos, que pueden verse afectados durante la fase de construcción de la instalación. Por esta razón se considera de forma general un impacto potencial que, genéricamente, se producirá como consecuencia de posibles descubrimientos (operaciones de desbroce y movimientos de tierras) y del riesgo de destruirlos o afectarlos en mayor o menor medida. Los hallazgos se encuentran protegidos bajo el artículo 69 de la Ley 3/1999 del Patrimonio Cultural Aragonés. Es por ello, y bajo estos fundamentos, que se considera que a lo largo del trazado se ocasiona un impacto negativo, que puntualmente puede verse incrementado por la afección a elementos culturales cuya localización y valor patrimonial es conocido.

Si bien hay que indicar que la información bibliográfica no muestra ningún indicio de que pueda realizarse algún hallazgo paleontológico (restos fósiles).

B. Caracterización y valoración

Teniendo en cuenta lo descrito previamente, se considera que existirá afección directa y temporal sobre el BIC Canal Imperial de Aragón y el Camino de Santiago durante el tiempo de ejecución del tramo de zanja y perforación horizontal dirigida que coincide con su perímetro de protección.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

²²⁷ Plan de Interés General de Aragón del Proyecto de Expansión Región AWS en Aragón promovido por Amazon Data Servicios Spain, S.L. Expte.: 001/24.202 INAGA/500201/71/2024/05442. Fecha: 26 de julio de 2024.

Tabla 7.4-45: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La afección temporal sobre los elementos patrimoniales (Canal Imperial de Aragón y Camino de Santiago) se considera un efecto perjudicial.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera de alta intensidad debido al impacto que puede causar la ejecución de la zanja sobre el Canal Imperial de Aragón (CIA) y el Camino de Santiago.
Extensión (EX)	Puntual	1	La afección es puntual, limitada a las áreas específicas donde se ubican los elementos patrimoniales afectados.
Momento (MO)	Inmediato	4	La afección se produce de manera inmediata una vez que inicien las obras en las áreas cercanas al Canal Imperial de Aragón y el Camino de Santiago.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El impacto tendrá efecto durante el tiempo limitado que dure la ejecución del tajo de zanja en las zonas sensibles.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El impacto es de corta duración y se revertirá una vez finalizada la ejecución del tramo de zanja y las obras sean concluidas.
Sinergia (SI)	Sin synergismo o simple	1	No se han identificado sinergias con otros factores ambientales que puedan agravar el impacto sobre los elementos patrimoniales.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto se considera simple y no acumulativo, pues no se combinan con otros impactos sobre el mismo recurso patrimonial.
Efecto (EF)	Directo	4	La afección es directa sobre los elementos patrimoniales durante la fase de construcción.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	La afección no es continua, sino que se producirá de manera irregular en momentos específicos de la ejecución de la obra.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperación de las condiciones originales de los elementos patrimoniales será inmediata tras la finalización de las obras y la implementación de medidas.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente, asegurando que al finalizar las obras se restablezcan las condiciones originales del entorno y se preserve su integridad patrimonial. Es por eso por lo que, tras la aplicación de estas medidas, se vuelve a valorar el impacto residual o remanente.

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-46: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	<p>Se asignará una persona encargada de supervisar los trabajos durante la fase de movimiento de tierras en aquellas zonas identificadas como arqueológicamente sensibles. Si durante la fase de ejecución de las obras se produjera algún hallazgo de interés cultural, se tomarán las medidas preventivas adecuadas, así como informar inmediatamente al Organismo competente en la materia.</p> <p>Se adoptarán todas las indicaciones que dictamine la Dirección General de Patrimonio de Aragón.</p>

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por afección a elementos del patrimonio inventariado se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De la misma manera, si hubiera modificaciones del Proyecto se respetarán las condiciones de protección establecidas para la afección al Canal Imperial de Aragón y el Camino de Santiago, y cualquier otra zona designada como arqueológicamente sensible.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-47: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-26 a -50	Moderado	PR/ARQ	-16	Compatible

O – Impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados

A. Descripción

Durante la fase de operación del proyecto de infraestructuras hidráulicas subterráneas, los elementos del patrimonio cultural inventariados en el ámbito del proyecto pueden verse afectados, especialmente aquellos situados en áreas cercanas a las conducciones subterráneas y otras infraestructuras hidráulicas. Estos elementos incluyen monumentos, sitios arqueológicos y zonas históricamente protegidas que podrían verse impactadas por intervenciones de mantenimiento, reparación o accesos a las infraestructuras hidráulicas.

Aunque las infraestructuras están enterradas y no generan una alteración visual significativa ni modifican directamente la estructura de los elementos patrimoniales, las labores de mantenimiento o posibles intervenciones técnicas en el futuro podrían generar impactos sobre estos elementos si no se toman las medidas adecuadas de protección y salvaguarda.

B. Caracterización y valoración

Durante la fase de operación, el impacto sobre los elementos del patrimonio cultural inventariado será puntual y, en su mayoría, asociado a actividades de mantenimiento o a intervenciones necesarias en las infraestructuras subterráneas. Aunque las intervenciones serán esporádicas y limitadas a áreas específicas, la proximidad de las obras a los elementos del patrimonio aumenta la posibilidad de afectar su integridad o valor cultural.

Las intervenciones directas sobre el patrimonio, si bien no frecuentes, podrían tener una alta intensidad en caso de afectar físicamente a estos elementos. Sin embargo, se prevé que cualquier afección sea de corta duración y reversible en un plazo breve, siempre que se implementen las medidas correctoras adecuadas, como la supervisión arqueológica o patrimonial durante las labores de mantenimiento.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-48: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Las actividades de operación pueden interferir con elementos patrimoniales cercanos a las infraestructuras.
Intensidad (IN)	Baja	1	El impacto sobre los elementos patrimoniales durante la fase de operación será leve y no supone una alteración significativa.
Extensión (EX)	Puntual	1	El impacto está localizado en áreas concretas cercanas a los puntos de mantenimiento de las infraestructuras.
Momento (MO)	Inmediato	4	Las afecciones, de darse, serían inmediatas durante las intervenciones necesarias en la fase de operación.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Los impactos no serán permanentes, limitándose al periodo de las intervenciones puntuales.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Se anticipa que los elementos patrimoniales afectados se podrán recuperar en un corto plazo, una vez se hayan implementado medidas correctoras.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se prevén sinergias relevantes con otros proyectos o actividades en la zona.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto es aislado y no se acumula con otros impactos o actividades.
Efecto (EF)	Directo	4	Las afecciones son directas, ya que las actividades de operación pueden interferir en la preservación de los elementos patrimoniales.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	Las intervenciones son esporádicas y no frecuentes.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperación de los elementos patrimoniales es inmediata, siempre que se implementen las medidas correctoras necesarias.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada uno de los atributos del impacto, se obtiene una valoración potencial que indica que el impacto podría ser alto en los momentos de intervención, aunque la afectación sería puntual y reversible. Las medidas preventivas y correctoras propuestas en este EslA permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o completamente reducido, asegurando que los elementos patrimoniales no se vean comprometidos de forma permanente.

Entre las medidas correctoras que se destacan, se incluyen la supervisión arqueológica durante cualquier intervención en áreas cercanas al patrimonio, así como la implementación de barreras de protección para evitar daños directos en los elementos. Asimismo, se garantizará la realización de estudios patrimoniales previos a las labores de mantenimiento en áreas sensibles.

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-49: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Se asignará una persona encargada de supervisar los trabajos durante la fase de operación si fuera necesario el movimiento de tierras en aquellas zonas identificadas como arqueológicamente sensibles. Si durante la ejecución de las obras se produjera algún hallazgo de interés cultural, se tomarán las medidas preventivas adecuadas, así como informar inmediatamente al Organismo competente en la materia. Se adoptarán todas las indicaciones que dictamine la Dirección General de Patrimonio de Aragón.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por afección a elementos del patrimonio inventariado se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De la misma manera, si hubiera modificaciones del Proyecto se respetarán las condiciones de protección establecidas para la afección al Canal Imperial de Aragón y el Camino de Santiago, y cualquier otra zona designada como arqueológicamente sensible.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-50: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-19	-13 a -25	Compatible	PR/ARQ	-16	Compatible

C- Impacto por afección a vías pecuarias y senderos

A. Descripción

El trazado del Proyecto se ha diseñado para seguir, en la medida de lo posible, caminos existentes y senderos, muchos de los cuales se encuentran pavimentados.

Según el inventario del EslA, se han identificado seis vías pecuarias en el ámbito de estudio: Cañada Real de las Peñas, que cruza el área del proyecto por el norte; Vereda del Paso de la Virgen, que atraviesa la zona de norte a sur; Cordel del Paso de Aladren, que también se extiende de norte a sur; Cañada Real de los Mojones, situada al este del ámbito de estudio; Colada de la Huerta, ubicada en el este del ámbito; Cañada Real de Zaragoza a Quinto, también al este. Sin embargo, el proyecto tendrá interacción directa solo con la Vereda del Paso de la Virgen y Cordel del Paso de Aladren.

Se han identificado los siguientes senderos homologados por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME) en el ámbito de estudio, GR-99 Etapa 26. Zaragoza – El Burgo de Ebro y GR-99 Etapa 27. Sin embargo, ninguno de estos senderos se ve afectado por las conducciones del proyecto. Asimismo, no existen vías verdes en el área del proyecto.

B. Caracterización y valoración

Una vez identificadas las vías pecuarias y senderos en el ámbito de estudio, se concluye que el área del Proyecto confluirá de manera permanente con las vías pecuarias de la Vereda del Paso de la Virgen y el Cordel del Paso de Aladren, ambas afectadas por los sistemas de abastecimiento de agua potable e industrial. Por lo tanto, se prevé una afección directa al trazado de estas vías pecuarias, afectando su funcionalidad como zonas de paso de manera temporal durante la fase de construcción, ya que las conducciones serán subterráneas.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-51: Importancia del impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción.
Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La afección temporal sobre las vías pecuarias es un efecto perjudicial ya que interfiere en su funcionalidad durante el periodo de construcción.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera de alta intensidad debido a que la ocupación temporal afectará directamente la circulación por estas vías pecuarias.
Extensión (EX)	Puntual	1	La afección será puntual, ya que impactará áreas concretas del trazado del proyecto que coinciden con las vías pecuarias identificadas.
Momento (MO)	Inmediato	4	Se considera de efecto inmediato, ya que la afección ocurrirá durante las actividades de excavación y movimiento de tierras en las áreas de trabajo.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El impacto será fugaz y tendrá efecto únicamente durante el tiempo de ejecución de la zanja coincidente con las vías pecuarias afectadas.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El impacto se revertirá rápidamente al finalizar las obras, ya que las infraestructuras serán subterráneas, devolviendo la funcionalidad completa a las vías pecuarias.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se han identificado sinergias relevantes con otros factores ambientales en la zona de estudio.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se considera un impacto simple y no acumulativo, ya que las intervenciones no afectarán a otras infraestructuras ni factores ambientales de forma combinada.
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto será directo, dado que las obras interferirán físicamente en las vías pecuarias durante la fase de construcción.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	La afección será irregular y dependiente de la programación de las obras, afectando temporalmente durante la ejecución de cada tramo.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperación será inmediata tras la finalización de las obras, restituyendo el uso y paso normal por las vías pecuarias.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizadas y ponderadas todas las características del impacto, se obtiene una valoración potencial del mismo. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EsIA garantizarán que el efecto generado sea minimizado o, en su caso, completamente mitigado, asegurando que al finalizar las obras se restablezcan las condiciones originales del entorno y se preserven las vías pecuarias. Por lo tanto, tras la aplicación de estas medidas, se procede a reevaluar el impacto residual o remanente.

En la siguiente tablaTabla 7.4-52 se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-52: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de la superficie de ocupación: jalonamiento de las zonas de actuación integrando criterios ambientales	Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas. Tras su implementación, el impacto residual sobre las vías pecuarias y senderos se valora como **compatible**. Además, se tomarán en consideración las determinaciones que emita el procedimiento correspondiente de autorización para la ocupación temporal de las vías pecuarias, a cargo del INAGA, en relación con las medidas a implementar durante los trabajos que puedan afectar dichas vías.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones técnicas surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De la misma manera, si hubiera modificaciones del Proyecto se respetarán las condiciones de protección establecidas para la afección a las vías pecuarias y senderos.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-53: Valoración del impacto por afección a afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-26 a -50	Moderado	P/JAL	-16	Compatible

O- Impacto por afección a vías pecuarias y senderos

A. Descripción

Durante la fase de operación del proyecto de infraestructuras hidráulicas subterráneas, se prevé que las vías pecuarias y senderos identificados en el ámbito del proyecto continúen siendo utilizadas con normalidad, ya que las conducciones se encuentran enterradas y no interfieren con el tránsito habitual de personas y ganado. Las vías más afectadas por las infraestructuras subterráneas son la Vereda del Paso de la Virgen y el Cordel del Paso de Aladren, que estarán asociadas a los sistemas de abastecimiento de agua potable e industrial.

Aunque las infraestructuras subterráneas no afectarán de manera permanente el uso de estas vías pecuarias, es importante considerar que se podrían generar afecciones temporales durante las actividades de mantenimiento o reparación de las instalaciones, lo cual podría interrumpir el acceso o la funcionalidad de los caminos en momentos puntuales.

B. Caracterización y valoración

Durante la fase de operación, la afectación a las vías pecuarias será mínima y es probable que no se produzcan impactos significativos en su funcionalidad cotidiana. Dado que las conducciones son subterráneas, su presencia no interferirá directamente en el tránsito ni en las actividades asociadas a las vías pecuarias. Sin embargo, es posible que, en determinadas ocasiones, como en casos de mantenimiento preventivo o correctivo de las instalaciones hidráulicas, sea necesario realizar intervenciones en la superficie que podrían interrumpir temporalmente el paso por estos senderos.

Estas intervenciones temporales podrían requerir la implementación de medidas de gestión del tráfico para minimizar el impacto sobre los usuarios, como habilitar desvíos o accesos alternativos mientras duren las labores de reparación. Dicho impacto, aunque puntual, podría generar molestias a los transeúntes y al ganado que utilizan estas rutas, afectando la funcionalidad de las vías pecuarias en momentos específicos.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-54: Importancia del impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de operación.
Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Las actividades de mantenimiento pueden generar afecciones puntuales y temporales en la funcionalidad de las vías pecuarias.
Intensidad (IN)	Baja	1	La magnitud del impacto es leve, ya que las intervenciones serán ocasionales y de corta duración.
Extensión (EX)	Puntual	1	El impacto se limita a áreas específicas durante las labores de mantenimiento o reparación.
Momento (MO)	Inmediato	4	Las posibles afecciones solo se materializan cuando sean necesarias labores de mantenimiento.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Las alteraciones serán temporales, y la funcionalidad de las vías pecuarias y senderos será restablecida tras las reparaciones.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Las vías pecuarias afectadas se recuperarán rápidamente tras la intervención.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se prevé que haya sinergias relevantes con otros impactos o proyectos en la zona.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto es aislado y no se acumula con otras actividades.
Efecto (EF)	Directo	4	Las posibles afecciones son directas, ya que las labores de mantenimiento pueden afectar el tránsito por las vías pecuarias.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	Las intervenciones no son frecuentes, ocurriendo solo cuando sea necesario un mantenimiento específico.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La funcionalidad de las vías pecuarias y senderos se recupera inmediatamente tras finalizar los trabajos.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-55: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de la superficie de ocupación: jalonamiento de las zonas de actuación integrando criterios ambientales	Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal.

Una vez ponderados los atributos del impacto, se concluye que la afectación durante la fase de operación del Proyecto es baja, principalmente debido a la naturaleza subterránea de las infraestructuras hidráulicas, lo que minimiza la interacción directa con las vías pecuarias. Las afectaciones solo se producirán durante eventuales labores de mantenimiento, las cuales serán temporales y puntuales. Las medidas preventivas y correctoras propuestas en este EsIA, como la implementación de desvíos temporales o accesos alternativos, garantizarán que el impacto residual sea mínimo y **compatible** con la funcionalidad de las vías pecuarias y senderos.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones técnicas surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

Asimismo, en caso de cualquier modificación del Proyecto, se garantizará el respeto a las condiciones de protección establecidas para las vías pecuarias y senderos.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-56: Valoración del impacto por afección a afección a vías pecuarias y senderos en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-19	-13 a -25	Compatible	P/JAL	-16	Compatible

7.4.4 Impactos sobre el medio socioeconómico

Los impactos sobre la población derivados del Proyecto son diversos y de distinta naturaleza, algunos de ellos presentan efectos positivos.

Los potenciales efectos sobre el medio socioeconómico debido a la implantación del Proyecto pueden originarse por varios factores clave, entre ellos:

- Cambios en la estructura demográfica y la organización territorial
- Generación y demanda de empleo
- Actividad económica
- Alteraciones en los servicios existentes
- Alteraciones de la salud y el confort ambiental

En los siguientes apartados, se describen los potenciales impactos derivados de la construcción y operación del Proyecto susceptibles de afectar a la población, actividades económicas y productividad sectorial y a la ocupación territorial y actividades preexistentes.

7.4.4.1 Población

C – Impacto por alteración de la salud y confort ambiental

A. Descripción

El impacto está relacionado con las actividades que, durante la fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas, generarán molestias a la población local derivadas, fundamentalmente del incremento del tráfico, del ruido generado por el uso de la maquinaria necesaria para la construcción de los elementos del proyecto y los movimientos de tierras, y del incremento de emisiones de polvo.

B. Caracterización y valoración

Tal como se ha descrito, el Proyecto discurre principalmente en zonas industriales por caminos existentes. La exposición a los efectos derivado de las labores de construcción del Proyecto, por lo tanto, se encuentran alejadas de núcleos poblacionales susceptibles de apreciar los efectos del incremento en emisiones de polvo, alteraciones de los valores de ruido y otras molestias relacionadas.

Por otro lado, las molestias y otras alteraciones de la salud y el confort ambiental están sujetas a la duración de las obras, estimada en un total de 18 meses, pero acontecerá de modo escalonado de acuerdo con la planificación prevista.

En todo caso, se atenderá a la normativa de referencia correspondiente y aplicable en cada caso para mantener los límites adecuados en materia de calidad de aire y ruido, tal como se ha expuesto en las secciones referidas a los impactos sobre la calidad del aire y acústica (Real Decreto 1367/2007 y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-57: Importancia del impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto genera efectos negativos en la salud y el confort ambiental de la población, principalmente debido al ruido, polvo y tráfico durante la fase de construcción.
Intensidad (IN)	Media	2	La intensidad se considera media, dado que las molestias, aunque perceptibles, no alcanzan niveles críticos ni prolongados para la población, al desarrollarse principalmente en áreas industriales alejadas de núcleos residenciales.
Extensión (EX)	Parcial	2	La extensión del impacto es limitada y afecta solo a áreas cercanas a las zonas de construcción, sin afectar de manera generalizada a la totalidad de la población cercana al Proyecto.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto tendrá efecto inmediato desde el inicio de las actividades de construcción.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Las molestias serán temporales, limitadas a la duración de la fase de construcción, estimada en 18 meses.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El impacto será reversible una vez concluidas las actividades de construcción, con una recuperación rápida de la calidad ambiental en la zona.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo moderado	2	Aunque no se detectan grandes sinergias, podrían producirse efectos combinados moderados con otros factores ambientales locales, como la calidad del aire y el ruido acumulado.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Los efectos se consideran acumulativos a lo largo del tiempo en la medida que las actividades de construcción se prolonguen en las zonas afectadas.
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto es directo, ya que las actividades de construcción inciden directamente sobre la calidad del aire, los niveles de ruido y el tráfico en las áreas cercanas.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	Las molestias no serán constantes, sino que se producirán de manera irregular a lo largo del desarrollo del Proyecto, dependiendo del tipo de actividad en cada fase de la obra.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	Una vez concluidas las actividades, el entorno afectado puede recuperarse a corto plazo, restableciendo las condiciones de salud y confort ambiental.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizadas y ponderadas cada una de las características del impacto, se obtiene una valoración preliminar del impacto potencial. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EsIA permitirán que el efecto generado por este impacto se minimice o, en algunos casos, se elimine por completo, asegurando que al finalizar las obras se restablezcan las condiciones de confort y salud ambiental previas a la ejecución del Proyecto, preservando la calidad de vida de la población afectada.

En la Tabla 7.4-58 siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-58: Medidas propuestas para el impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/HUM	Humectación del terreno	Realizar un control visual continuo de los niveles de polvo en obra y aplicar riego en las zonas afectadas cuando se observe un levantamiento excesivo de polvo, especialmente en condiciones de tiempo seco
P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Comprobar que todos los vehículos que transporten materiales susceptibles de emitir partículas a la atmósfera lleven la carga adecuadamente cubierta con lonas o toldos para prevenir la dispersión de partículas durante el transporte
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Uso de pantallas acústicas temporales del tipo <i>Echobarrier</i> .
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que se coordinen las operaciones con maquinaria de construcción, evitando que todos los frentes trabajen simultáneamente. De este modo, se minimiza la intervención simultánea de maquinaria en la misma actuación, optimizando la eficiencia y reduciendo el impacto
P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Monitoreo de las actividades de vibración en edificios sensibles ubicados a menos de 50 metros del trazado. Suspensión de actividades de construcción si se superan los límites de vibración
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad de la maquinaria y los vehículos empleados en la obra a 20 km/h
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Verificar que toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados en obra cuenten con la documentación reglamentaria actualizada, que acredite su homologación, certificación y el cumplimiento de las revisiones y mantenimientos preventivos exigidos por la legislación vigente.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Se priorizará el uso de caminos existentes, minimizando nuevas aperturas e interferencias con servicios. Se establecerán rutas alternativas señalizadas y se garantizará la continuidad de los servicios afectados.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Verificación del cumplimiento de los límites de inmisión de ruido establecidos por la normativa aplicable
P/REN	Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Fomentar el uso de maquinaria que utilice combustibles alternativos de menor impacto ambiental, como los de origen renovable (HVO, entre otros), para reducir las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero

Como se puede observar, tras la aplicación de estas medidas, se reevalúa el impacto residual o remanente, considerándolo como de baja relevancia y **compatible** con la normativa ambiental vigente.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-59: Valoración del impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción.
Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-29	-26 a -50	Moderado	P/HUM, P/COB, P/PAN, P/PLA, P/MON, P/VEL, P/DOC, P/VIA, P/SON, P/REN	-15	Compatible

7.4.4.2 Actividades económicas y productividad sectorial

C – Impacto por incidencia sobre las actividades económicas

A. Descripción

Los impactos previstos derivados de la ejecución del Proyecto afectan a todos los sectores productivos. Cabe destacar que estas afecciones pueden presentar un carácter positivo o negativo.

En este apartado, la valoración de los impactos positivos debida al incremento en la demanda de servicios y de mano de obra, se lleva a cabo de forma independiente en cada caso; mientras que la magnitud de las alteraciones negativas derivadas de la pérdida de productividad sectorial por ocupación de suelo se realiza a partir del análisis conjunto de los tres sectores económicos. Finalmente se consideran los efectos derivados de la influencia de todos ellos en el área de estudio.

Demanda de servicios y mano de obra

En este apartado, se valora de forma positiva el incremento en la demanda de materiales y servicios que posibilitará la generación de empleo durante el tiempo de ejecución y explotación del Proyecto. La inversión en infraestructura y las actividades vinculadas al Proyecto pueden dinamizar la economía de la región. Se espera un aumento en la actividad de sectores como la construcción, el comercio, la hostelería y los servicios. Estos empleos serán cubiertos por personal de la empresa constructora o de empresas auxiliares.

Además, se producirá un beneficio en la economía local, tanto de la contratación de personal local, como de la llegada de trabajadores procedentes de otras zonas, ya que todos ellos podrían incrementar el nivel de consumo.

Además, la obra generará un número significativo de empleos indirectos, especialmente en sectores como el transporte, la logística y los servicios auxiliares. Este aumento en la demanda de mano de obra no sólo impulsará el empleo directo en el sector de la construcción, sino también en sectores relacionados, como el de servicios (restaurantes, hostelería, entre otros), que se beneficiarán al atender las necesidades de los trabajadores vinculados a la obra.

Según el análisis del inventario presente en este documento, en los términos municipales estudiados, el sector servicios es predominante, representando entre el 70% y el 85% de las empresas, seguido por la construcción, con una participación del 10% al 15%. Esta sólida oferta en los sectores de servicios y construcción en las áreas afectadas por el Proyecto o sus proximidades se traducirá en una mejora económica para el empleo local.

Es importante destacar el caso de municipios como El Burgo de Ebro y Villafranca de Ebro, donde el sector industrial y energético adquiere especial relevancia, destacándose con un 17,75% y 26,13% del total de empresas, respectivamente. Junto con Alfajarín, estos municipios son los únicos en los que el peso (% de empresas por sector respecto al total de empresas) del sector industrial supera al de la construcción, lo que se explica por la presencia de numerosos polígonos industriales en la zona.

Sectores productivos

En la actualidad, el sector terciario es el más relevante en la zona de estudio, seguido por el sector secundario y, en menor medida, por el sector primario. A continuación, se analizan los impactos potenciales sobre cada uno de estos sectores.

El **sector primario** podría verse afectado por la transformación del uso del suelo. Actividades como la agricultura, ganadería, pesca y caza pueden experimentar impactos directos debido a la ocupación del suelo y a los movimientos de maquinaria, lo que puede provocar compactación y deterioro de los terrenos afectados. Sin embargo, se prevé que la afección sobre suelos agrícolas y ganaderos sea mínima, especialmente en un contexto donde existen otras infraestructuras que ya limitan el valor productivo de la zona.

En lo que respecta a la pesca, se considera que el impacto sobre los cauces naturales durante la ejecución de las obras será poco significativo. Se implementarán técnicas que garanticen una mínima afectación a la fauna y flora presentes en el entorno. En relación a la caza, aunque las infraestructuras atraviesan varios cotos de caza identificados en el inventario, se estima que la afección será temporal, cesando por completo una vez finalizadas las obras.

El **sector secundario** podría experimentar efectos positivos, principalmente debido al aumento en la demanda de materiales de construcción y servicios relacionados con la ingeniería de instalaciones. Este incremento puede

potenciar la actividad económica y generar empleo en este sector, beneficiando a las empresas locales que operan en estas áreas.

El **sector terciario**, se verá fortalecido como resultado del aumento en la demanda de servicios provocada por los trabajadores involucrados en la construcción de la obra. Este crecimiento en la demanda puede traducirse en mejoras significativas en los indicadores económicos de la región, impactando positivamente en la hostelería, el comercio y otros servicios esenciales.

B. Caracterización y valoración

Dicho esto, se considera que la ejecución del Proyecto tendrá un impacto **positivo** en las actividades económicas locales, principalmente a través de la generación de empleos directos. Aunque de carácter temporal, la obra, con una duración estimada de 18 meses, requerirá aproximadamente 102 trabajadores durante su fase de construcción, lo que contribuirá a dinamizar la economía de la zona y favorecerá la creación de empleo en el corto plazo. Cabe señalar que este número de trabajadores está sujeto a posibles cambios según las necesidades específicas de cada fase del proyecto.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-60: Importancia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Positivo	+	Se genera un efecto beneficioso al crear nuevos puestos de trabajo y fomentar la economía local.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	La intensidad se considera baja, considerando las estimaciones de puestos de trabajo generados, ya que se trata de un aumento moderado en comparación con la población total.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La extensión del efecto es amplia, ya que se localiza no solo en la parcela del Proyecto, sino también en su acceso y en una franja de hasta 500 metros alrededor, impactando a varias comunidades cercanas.
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto se manifestará rápidamente, con la creación de empleos visible en menos de un año tras el inicio de las actividades de construcción.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Aunque la generación de empleo es considerable durante la fase de construcción, se considera mucho menor durante la fase de operación del Proyecto.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se alcanzará en el corto plazo, ya que la mayoría de los empleos creados estarán asociados a la construcción y desaparecerán una vez finalizada esta fase.
Sinergia (SI)	Muy sinérgico	4	Existe un fuerte sinergismo con otros factores, como el aumento en la demanda de servicios, transporte y logística, que también se benefician de la actividad generada por el Proyecto.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se trata de un impacto no acumulativo, ya que los efectos se generan principalmente por la actividad del Proyecto y no por la combinación de múltiples proyectos.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado a la generación de puestos de trabajo, que puede tener un impacto significativo en la economía local y regional.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto será continuo durante la fase de construcción, con una presencia constante de trabajadores y demanda de servicios a lo largo de este período.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable de manera inmediata	1	Los beneficios económicos y de empleo finalizarán una vez que se concluyan las obras, con la recuperación del espacio y la normalización de las actividades previas al Proyecto.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Es importante resaltar que este impacto ha sido valorado como positivo, lo que implica que, independientemente de la evaluación cuantitativa, se clasifica como benéfico en todos los aspectos. Esta valoración positiva se debe a la expectativa de generación de empleo, el impulso a la economía local y el fortalecimiento de los sectores de servicios y construcción en la región.

Como parte de las medidas propuestas para maximizar este impacto favorable, se ha considerado la iniciativa “P/LOC - Favorecer la economía local”. Esta medida tiene como objetivo promover la contratación de personal local y la adquisición de servicios necesarios para el desarrollo del Proyecto, asegurando que los beneficios

económicos se distribuyan en la comunidad circundante. Al incentivar el empleo local y utilizar proveedores de la zona, se busca no solo mitigar los impactos negativos asociados a la construcción, sino también contribuir al crecimiento sostenible de la economía regional a largo plazo.

Tabla 7.4-61: Medidas propuestas para el impacto por incidencia sobre las actividades económicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/LOC	Favorecer la economía local	Se priorizará la contratación de personal y servicios en municipios próximos al emplazamiento

El impacto derivado de la incidencia sobre las actividades económicas se considera **positivo**, ya que se espera que la implementación del Proyecto genere un aumento en la actividad económica local, fomente la creación de empleo y estimule el crecimiento de sectores como la construcción, los servicios y el comercio.

De acuerdo con lo descrito, se incluye la valoración final del impacto en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-62: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
31	26 a 50	Positivo	P/LOC	34	Positivo

7.4.4.3 Ocupación territorial y actividades preexistentes

C – Impacto por afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes.

A. Descripción

La ejecución del Proyecto implica la ocupación de suelo, así como el movimiento de vehículos y maquinaria, lo que a su vez altera el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación. Como resultado, es necesario plantear desvíos provisionales o definitivos para aquellas servidumbres que se vean directamente afectadas.

Asimismo, las obras propuestas generarán alteraciones en la disponibilidad de servicios esenciales, como saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad y telecomunicaciones. Por lo tanto, será necesario implementar reposiciones para los servicios que sufran afectaciones directas.

El uso de caminos existentes para acceder a la zona de obra también impactará el tráfico habitual de estas vías secundarias. Además, los trabajos de mejora del viario en los sectores I-13 e I-14 del Polígono Industrial El Espartal, destinados a facilitar el acceso a las distintas instalaciones hidráulicas, también afectarán el tráfico en la zona.

Tal como se ha expuesto en el inventario ambiental, se han consultado los Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas (Instituto Geográfico Nacional, s.f.)²²⁸ para evaluar las infraestructuras existentes las cuales tienen interacción con el Proyecto.

Además de las carreteras afectadas, se han detectado interferencias con distintos servicios, tales como:

- Línea de ferrocarril
- Líneas eléctricas de alta, media y baja tensión (aéreas y subterráneas).

Como en el Proyecto se plantean infraestructuras hidráulicas subterráneas, las infraestructuras con servicios existentes aéreos no se verán afectados.

De manera que se consideran las interacciones con:

- **Línea de ferrocarril 050 Madrid-Puerta de Atocha – Barcelona:** Pertenece a la Red de Interés General gestionada por ADIF y forma parte de la Red Transeuropea de Ferrocarril de Alta Velocidad, administrada por la Agencia Ferroviaria Europea (ERA). Esta línea tiene una longitud de 275,8 km y un ancho ibérico de 1,668 m.
- **Carretera N-232:** De titularidad estatal.
- **Autopista ARA-A1:** De titularidad de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Canal Imperial de Aragón.**
- **Líneas eléctricas subterráneas:** A lo largo del camino Cordel de Aladrén, se observa un paralelismo con líneas eléctricas subterráneas de propiedad de E-DISTRIBUCIÓN, situadas en las proximidades de la parcela destinada a la construcción del nuevo centro de datos.
- **Gasoducto de alta presión:** En el mismo camino, también se encuentra un paralelismo con un gasoducto de alta presión (APA) de propiedad de REDEXIS, además de cruzamientos con acometidas particulares que abastecen a empresas de la zona.
- **Gasoducto de media presión:** En el camino C.A., se ha detectado un cruce del trazado con un gasoducto de media presión también propiedad de REDEXIS.
- **Líneas eléctricas y gasoducto en la calle del Dr. Ezequiel Garcés:** En esta calle, se identifica un paralelismo con líneas eléctricas subterráneas de media tensión de E-DISTRIBUCIÓN, así como un gasoducto de media presión de REDEXIS. Además, se producen cruces con ambos servicios existentes en las derivaciones hacia calles perpendiculares.

B. Caracterización y valoración

²²⁸ Instituto Geográfico Nacional. (s.f.). Centro de Descargas - Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas. Obtenido de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=MAUT> (último acceso 2 de septiembre de 2024).

Por lo tanto, el impacto por ocupación territorial y actividades preexistentes se evalúa en función del impacto que la ejecución de la obra genera sobre la red de infraestructuras y servicios del entorno del Proyecto. Tal y como se ha indicado previamente, se han identificado varias infraestructuras que se verán afectadas por el Proyecto, si bien, únicamente durante la ejecución de las obras, y no en su totalidad, permitiendo su uso parcial con restricciones.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la **Tabla 7.4-63**.

Tabla 7.4-63: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Se produce un efecto negativo, ya que puede afectar infraestructuras de comunicación y servicios esenciales.
Intensidad (IN)	Alta	4	La intensidad del impacto es alta, ya que las obras y la ocupación del suelo generan alteraciones significativas en el tráfico, los servicios esenciales y la movilidad en el área circundante, lo que puede provocar congestiones y problemas de acceso.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La extensión del efecto es amplia, dado que el uso de las infraestructuras afectadas generará impactos en zonas adyacentes, en un radio de al menos 500 m.
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, manifestándose una vez comiencen las obras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	La persistencia del impacto se considera momentánea, ya que, aunque las obras alteran el entorno de inmediato, una vez finalizadas, las condiciones pueden volver a la normalidad, dependiendo de la eficacia de las reposiciones de servicios.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del impacto se clasifica como de corto plazo, ya que, aunque la ocupación del suelo y las alteraciones pueden ser significativas durante las obras, los efectos son susceptibles de mitigarse rápidamente con la correcta reposición de servicios y la restauración de la infraestructura.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	El impacto ocurre sin sinergismo con otros factores, lo que significa que las alteraciones son independientes y no interactúan de manera significativa con otros impactos ambientales o sociales en la zona.
Acumulación (AC)	Simple	1	Las alteraciones en el tráfico serán mínimas, ya que se prevén desvíos, y no se producirán simultáneamente en todas las vías afectadas.
Efecto (EF)	Indirecta o secundario	1	Aunque existe un efecto directo sobre la intersección con las vías de comunicación, el análisis se centra en la afectación de la función de estas infraestructuras (comunicación, tráfico, etc.).
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El efecto se manifestará de forma irregular, únicamente según las necesidades de la obra al realizar los cruces con las infraestructuras mencionadas.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable de manera inmediata	1	El impacto finalizará una vez que concluyan las obras en la intersección con las infraestructuras afectadas.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EsIA permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso que tras la aplicación de estas medidas se vuelve a valorar el impacto residual o remanente.

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-64: Medidas propuestas para el impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de construcción.
Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se llevará a cabo una adecuada planificación y programación de las actividades, asegurando que no interfieran en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Se priorizará el uso de caminos y vías ya existentes para minimizar las interferencias. Se establecerán rutas alternativas que serán debidamente señalizadas. Además, se limitará la afectación al tráfico al mínimo necesario, comunicando con antelación cualquier corte o desvío propuesto como resultado de las obras.

Como se puede observar, en la valoración final del impacto se ha considerado el efecto positivo de las medidas propuestas. Por lo tanto, tras la implementación de estas, el impacto residual asociado a la alteración de los tipos existentes de ocupación del suelo, así como a las infraestructuras de comunicación, servicios generales y tecnologías de la información, se evalúa como **compatible**.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios derivados de razones técnicas, la valoración del impacto se mantendría en términos similares.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-65: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-31	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/VIA	-21	Compatible

O – Impacto por afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes

A. Descripción

Como consecuencia de la construcción de nuevas infraestructuras hidráulicas, se producirá una modificación del uso de suelo ocupado por esta. Estos usos se basan en la información sobre las coberturas territoriales del ámbito de estudio según la base de datos del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE)²²⁹ de Alta Resolución (Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible, del año 2017).

La afección sobre los usos del suelo se entiende como un impacto sobre los servicios que el propio suelo ofrece al entorno del Proyecto. Por ello, una ocupación permanente implica una pérdida o modificación de estos servicios.

En el ámbito de estudio existe principalmente usos de:

- Áreas terrestres (tierras naturales o semi-naturales) no dedicadas a ningún otro uso económico, con un 42,57% de ocupación del ámbito de estudio;
- Producción agrícola comercial, con un 42,04% de ocupación superficial respecto al ámbito total;
- Áreas acuáticas no dedicadas a ningún otro uso económico, en torno al 4,49 % de ocupación;
- Infraestructuras de transporte por carretera, con un 4,31% de ocupación del ámbito de estudio,
- Áreas transitorias (suelo no edificado, terrenos con escasa o nula vegetación, etc.) con una ocupación del 2,29%;
- Producción secundaria, en torno al 1,24 % de ocupación.

B. Caracterización y valoración

Las infraestructuras hidráulicas se proyectan sobre redes de transporte existentes, áreas de producción agrícola y terrenos no destinados a uso comercial principalmente. En los casos en que las infraestructuras no afectan este tipo de suelo, se restaurará, siempre que sea posible, a sus características originales. Por lo tanto, en estas situaciones, no se considerará que exista una pérdida o modificación de servicios debido a la ocupación de suelo por parte de las infraestructuras hidráulicas.

Es importante señalar que, aunque el suelo que se vea afectado, esta se considera poco significativa debido a la limitada cantidad de terreno impactado.

En cuanto a la ocupación permanente del Proyecto, esta implicará una alteración de los servicios del suelo ocupado. Según se detalla en el apartado correspondiente del inventario, la ubicación de los elementos superficiales de la infraestructura, como el depósito de agua y la estación de bombeo, se proyecta sobre suelo con escasa vegetación natural, bastante degradados.

Dado que el entorno donde se ubicará la mayor parte del Proyecto carece de vegetación natural y alberga otras infraestructuras, la elección de estas zonas para la ubicación de las nuevas infraestructuras se considera altamente positiva. Esta decisión minimiza la afectación a otros usos del suelo y contribuye a la optimización del espacio disponible, facilitando así el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas de manera eficiente y sostenible.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

²²⁹ Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible. (s.f.). SIOSE Alta Resolución. Obtenido de <https://www.siose.es/siose-alta-resolucion> (último acceso 31 de julio de 2024).

Tabla 7.4-66: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Positivo	+	Se genera un efecto positivo al afectar un tipo de suelo que, a pesar de estar catalogado como agrícola, se encuentra alterado y sin potencial productivo. Por lo tanto, el cambio de uso se considera beneficioso al aprovechar el recurso sin menoscabar la calidad ambiental del entorno, que es subóptima. Además, gran parte del Proyecto discurre por terrenos catalogados ya como infraestructuras, y que finalizado el Proyecto seguirán siéndolo.
Intensidad (IN)	Alta	4	La intensidad del impacto es alta, dado que la construcción de nuevas infraestructuras implica una modificación significativa en el uso del suelo, afectando su funcionalidad y los servicios que proporciona.
Extensión (EX)	Puntual	1	La extensión del impacto es puntual, ya que las modificaciones se centran en áreas específicas del terreno donde se ubicarán las infraestructuras, sin afectar a grandes extensiones de territorio.
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, con resultados visibles en menos de un año tras la ejecución del proyecto.
Persistencia (PE)	Pertinaz o persistente	3	Se considera que el efecto será permanente durante más de cinco años, dado que las infraestructuras hidráulicas tendrán un uso prolongado.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La recuperación del área afectada por medios naturales superará los 15 años, por lo que se califica como irreversible.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se observa potenciación de los efectos por la interacción de otras variables en el entorno.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se estima que los efectos del cambio de uso del suelo no se incrementarán con el tiempo ni afectarán la totalidad de las actuaciones.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El efecto es directo, asociado al cambio en el uso del suelo debido a la ocupación territorial por las infraestructuras hidráulicas y sus accesos.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto será continuo durante la fase de operación, ya que la infraestructura hidráulica requerirá atención y mantenimiento regulares.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable medio plazo	3	La recuperación del área afectada por medios humanos se estima entre 1 y 10 años, lo que permite una intervención controlada para mitigar los impactos.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto.

En este caso concreto no se han propuesto medidas preventivas y/o correctoras. Además, cabe destacar que este impacto se ha valorado como positivo por lo que, independientemente de la valoración cuantitativa, el impacto se

categoriza como **positivo** a todos los efectos. Igualmente, se han propuesto como medida “P/LOC - Favorecer la economía local”, de cara a promover la contratación de personal y servicios necesarios para el desarrollo del Proyecto en el entorno de implantación de este.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-67: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
38	26 a 50	Positivo	-	38	Positivo

7.4.5 Impactos sobre los recursos naturales de carácter general

En este apartado se evalúan los impactos del Proyecto sobre los recursos naturales (como agua, combustibles, metales y madera), considerando tanto el consumo de recursos esenciales como la generación de residuos resultante de las actividades de construcción y operación de las infraestructuras hidráulicas.

C – Impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales

A. Descripción

El consumo de recursos más significativo ocurre durante la fase de construcción y está asociado a la ejecución de las principales unidades de obra. Estas incluyen el movimiento de tierras (zanjas y balsas), la construcción de un depósito de agua, la estación de bombeo y las actuaciones de mejora en los viales de los sectores I-13 e I-14 del Polígono El Espartal. Asimismo, se contempla el consumo en las áreas de instalaciones auxiliares y habitabilidad.

Los consumos identificados son los siguientes:

- **Consumo de combustible:** necesario para el funcionamiento de vehículos y maquinaria, así como para el suministro de energía en los campamentos de obra.
- **Consumo de metales:** utilizado en la fabricación de tuberías de fundición y otros elementos metálicos.
- **Consumo de madera:** requerida principalmente para encofrados y embalajes (palets).
- **Consumo de agua:** empleado en la humectación del terreno, en la elaboración de hormigón, en pruebas hidráulicas y en el abastecimiento de los campamentos de obra.
- **Consumo de hormigón:** utilizado en la construcción de cimentaciones.
- **Consumo de productos químicos:** aplicados en juntas, lubricantes y selladores.
- **Consumo de plásticos:** utilizados en tuberías, protección de materiales y juntas.
- **Consumo de materiales pétreos:** requerido como material granular para el asiento y protección de tuberías.
- Durante la fase de operación, también se prevé el uso de recursos para las labores de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas. Sin embargo, este consumo se considera no significativo, ya que no es de carácter permanente ni de larga duración.

B. Caracterización y valoración

Tras el análisis de las estimaciones de las cantidades de recursos consumidos (indicadas en *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*) se puede concluir que una parte muy significativa del consumo de los recursos está constituido por los hidrocarburos, que se refieren a los combustibles que empleará la maquinaria de obra; y por los metales, principalmente por las tuberías de fundición.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente y considerando la estimación del consumo de recursos naturales, se calculan los atributos según se expone en la Tabla 7.4-68.

Tabla 7.4-68: Importancia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto del consumo de recursos naturales se considera negativo, ya que implica la reducción de la disponibilidad de estos recursos, lo que podría afectar la sostenibilidad ambiental.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se considera que la intensidad del impacto es baja, dado que las estimaciones de consumo de recursos naturales, aunque significativas, no son excesivas en comparación con la escala total del proyecto.
Extensión (EX)	Total	8	La extensión del impacto se clasifica como total, ya que el consumo de recursos afecta tanto a las áreas de construcción como a las zonas auxiliares y de habitabilidad, impactando en el entorno circundante.
Momento (MO)	Corto plazo	3	El impacto ocurre principalmente durante la fase de construcción, en un periodo relativamente corto.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Aunque el consumo de recursos es significativo, su efecto se considera momentáneo durante la fase de construcción, ya que se centra en actividades específicas y no tiene un carácter permanente.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del impacto es posible a corto plazo, ya que, una vez finalizada la construcción, la presión sobre los recursos disminuirá, permitiendo la recuperación de los ecosistemas afectados.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Existe sinergismo con otros factores, como la generación de residuos, que pueden agravar el impacto ambiental.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	El impacto es acumulativo, ya que se observa un incremento progresivo de los efectos a medida que aumenta el consumo de recursos.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Se trata de un efecto directo asociado al consumo de recursos naturales y a la reducción de su disponibilidad en el entorno.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La generación de impactos ocurre de manera irregular durante la fase de construcción, ya que el consumo de recursos variará según las etapas del trabajo y las condiciones específicas del proyecto.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Aunque el uso de combustibles fósiles se considera un efecto irrecuperable, el uso de agua sería recuperable en el medio-corto plazo, permitiendo la regeneración del recurso.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizadas y ponderadas todas las características del impacto evaluado, se obtiene una valoración potencial del mismo. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EsIA están diseñadas para minimizar o, en algunos casos, eliminar por completo el efecto negativo asociado a este impacto. Por lo tanto, tras la implementación de estas medidas, se procede a reevaluar el impacto residual o remanente.

A continuación, se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-69: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se informará a las empresas contratistas sobre la programación de los trabajos, así como las medidas específicas que deberán implementar.
P/REC	Gestión del consumo de recursos	Registros de consumo de agua y combustibles. Supervisión de la tierra vegetal retirada y/o suministrada

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por afección al consumo de recursos naturales se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-70: Valoración del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-38	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/REC	-21	Compatible

C – Impacto por afección asociada a la generación de residuos

A. Descripción

Durante la ejecución del proyecto, que incluye el acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos, el desbroce de vegetación, y la instalación de la infraestructura hidráulica necesaria (tuberías, depósito de agua, estaciones de bombeo, etc.), se generarán los siguientes residuos:

- **Plásticos:** procedentes de envoltorios de materiales y restos de tuberías.
- **Papel y cartón:** procedentes de envoltorios de materiales.
- **Residuos de hormigón:** resultantes de las labores en las zanjas.
- **Residuos de aceites:** procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y equipos de bombeo, incluidos trapos.
- **Residuos asimilables a urbanos:** generados en los campamentos de obra debido a la actividad cotidiana de los trabajadores, aunque su cantidad se considera no significativa.
-

B. Caracterización y valoración

Para valorar el impacto de los residuos generados durante la ejecución de las obras, se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades, que se detallan en el *Capítulo 3 “Descripción del proyecto”*.

Se concluye que la mayoría de los residuos serán de carácter inerte, constituidos principalmente por hormigón, materiales y tierras de excavación. Estos residuos son susceptibles de ser gestionados por operadores de valorización, conforme al Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, sobre residuos y suelos contaminados, promoviendo así una economía circular. Esto asegura el cumplimiento de la jerarquía de residuos establecida en la Ley 22/2011, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, así como en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la **Tabla 7.4-71**.

Tabla 7.4-71: Importancia del impacto por afección asociada a la generación de residuos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La generación de residuos tiene un efecto perjudicial en el medio ambiente, ya que implica un aumento en la cantidad de desechos y la disminución de recursos naturales disponibles.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se estima que la cantidad de residuos generados será relativamente baja en comparación con el volumen total de la obra, lo que indica un impacto limitado en términos de recursos.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La generación de residuos afecta no solo a la zona inmediata de la obra, sino que también puede tener repercusiones en áreas más amplias, debido a la disposición y gestión de estos residuos.
Momento (MO)	Largo plazo	1	Aunque la generación de residuos ocurre durante la fase de construcción, su impacto no se percibe de manera inmediata y no altera significativamente el entorno en el corto plazo.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Los residuos generados se consideran temporales, ya que su producción se concentra en la fase de construcción y no se mantiene a lo largo del tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación del entorno a un estado previo a la generación de residuos puede lograrse rápidamente, dado que las cantidades de residuos generados son mínimas y fácilmente gestionables.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	La generación de residuos puede interactuar con otros impactos, como el consumo de recursos naturales, aunque esta interacción no es significativa.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Se observa un efecto acumulativo, donde el incremento progresivo en la generación de residuos puede tener un impacto mayor con el tiempo si no se gestiona adecuadamente.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	La generación de residuos tiene un efecto directo, ya que se relaciona inmediatamente con las actividades de construcción, afectando el medio ambiente de manera clara y directa.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La producción de residuos no ocurre de manera constante, sino que es intermitente, dependiendo de las fases específicas de la obra y de la intensidad de las actividades realizadas.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	La mayoría de los residuos generados son susceptibles de ser reciclados o valorizados, lo que permite su recuperación y reintroducción en el ciclo productivo en un plazo relativamente corto.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizadas y ponderadas cada una de las características del impacto en cuestión, se obtiene una valoración potencial del mismo. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EslA están diseñadas para minimizar o, en su caso, eliminar el efecto generado por dicho impacto. Por lo tanto, tras la implementación de estas medidas, se procederá a reevaluar el impacto residual o remanente.

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación).

Tabla 7.4-72: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Se establecerán pautas para la correcta segregación de residuos durante toda la fase de construcción, incluyendo la creación de puntos de almacenamiento suficientes. Esto facilitará la prevención, reutilización y reciclaje de residuos, así como el tratamiento adecuado de aquellos destinados a eliminación.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Los puntos de almacenamiento de residuos deberán contar con las medidas adecuadas para prevenir la contaminación, manteniéndose en un estado óptimo de mantenimiento. Esto incluye la instalación de dispositivos de contención de derrames para garantizar una respuesta efectiva en caso de incidentes.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por afección asociada a la generación de residuos se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-73: Valoración del impacto por afección asociada a la generación de residuos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-27	-26 a -50	Moderado	P/RES, P/CON	-21	Compatible

O – Impacto por afección asociada a la generación de residuos

A. Descripción

Durante las operaciones de mantenimiento de la maquinaria, equipos/estaciones de bombeo, depósito de agua, se generará una pequeña cantidad de residuos, principalmente aceites usados y trapos impregnados. Estos residuos son típicos en el mantenimiento de equipos mecánicos y deben gestionarse adecuadamente para evitar cualquier impacto ambiental negativo.

B. Caracterización y valoración

Se estima que la cantidad de residuos generados durante las tareas de mantenimiento será mínima y temporal. Dado el bajo volumen de residuos que se espera, se concluye que, en la fase de operación, no habrá una afección significativa asociada a la generación de residuos. Esto se debe a que las operaciones de mantenimiento son planificadas y realizadas de manera controlada, garantizando que los residuos sean manejados conforme a la normativa ambiental vigente.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Teniendo en cuenta la naturaleza y cantidad de los residuos generados durante esta fase, la importancia del impacto se clasifica como **no significativo**. Las estrategias de manejo de residuos implementadas garantizarán que el impacto asociado a la generación de residuos en la fase de operación se mantenga dentro de niveles aceptables, minimizando así cualquier posible efecto negativo sobre el entorno.

7.4.6 Impactos sinérgicos y/o acumulativos con otros proyectos e infraestructuras existentes

Se ha caracterizado, dentro de cada impacto identificado, su carácter simple, acumulativo o sinérgico, en función de la interacción que tenga con otros elementos del medio. Adicionalmente, y en cumplimiento de los preceptos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, entre las acciones a estudiar de las interacciones del proyecto, se incluirá:

La acumulación de los efectos del proyecto con otros proyectos, existentes y/o aprobados, teniendo en cuenta los problemas medioambientales existentes relacionados con zonas de importancia medioambiental especial, que podrían verse afectadas o el uso de los recursos naturales.

El objetivo de este análisis es identificar y valorar la acumulación y sinergia de los impactos identificados (ver *Apartado 7.3 Identificación de impactos*) que potencialmente pudieran tener lugar sobre el medio como consecuencia de la simultaneidad en el tiempo y espacio de la ejecución de otros proyectos, planes y programas, así como con infraestructura existente.

Los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo en base a los cuales se desarrolla el presente análisis vienen definidos por la normativa referida. Estos son:

- *Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*
- *Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*

Se considera, por tanto, que el **impacto acumulativo** es aquel que ocurre a causa de los cambios progresivos en el proyecto provocados por acciones pasadas, presentes o razonablemente previsibles. Se trata como un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo.

En cuanto al **impacto sinérgico**, para que tenga lugar, se considera que deben concurrirse varios factores:

- Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema.

- La reducción de calidad ambiental debe ser superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.
- Pueden surgir nuevos impactos que no se detectan en el análisis de los proyectos por separado.

En base a lo expuesto, en la evaluación de la interacción de los impactos del presente Proyecto con otros proyectos existentes y/o aprobados, se consideran los siguientes **objetivos**:

- Establecer el ámbito geográfico del Proyecto. Para ello, se tendrán en consideración las descripciones del Proyecto definidas en el *Capítulo 3*.
- Determinar los proyectos relevantes para el análisis de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales en relación con la infraestructura eléctrica proyectada. Se ha realizado una identificación de los proyectos existentes y/o aprobados, incluido infraestructuras lineales y de comunicación presentes en las inmediaciones del Proyecto, señalados en el apartado siguiente.
- Definir el punto de partida ambiental para poder establecer una comparación a posteriori de los efectos encontrados sobre los factores y/o procesos ambientales. Dicha definición se basa en las características del inventario ambiental llevado a cabo en el *Capítulo 5*.
- Analizar, desde el punto de vista ambiental, los posibles efectos sinérgicos y acumulativos derivados de la implantación de proyectos en el mismo ámbito geográfico y franja temporal mediante una valoración de dichos efectos.

7.4.6.1 Identificación de Proyectos e Infraestructuras existentes

Para la identificación de proyectos existentes y/o aprobados, así como para su posterior evaluación del efecto sinérgico y/o acumulativo con el presente Proyecto, se consideran las interacciones directas con las infraestructuras proyectadas en un área de influencia (buffer) de 2 km entorno a los trabajos de construcción previstos del presente Proyecto. La definición del área acotada ha sido estimada en base al área de influencia de los potenciales impactos y componentes ambientales de relevancia susceptibles de verse afectados por el Proyecto y en fase construcción. Todo ello, en base a la identificación, caracterización y valoración de impactos expuesta previamente en el presente capítulo.

A continuación, se recopilan las fuentes oficiales consultadas para la identificación de proyectos existentes y/o aprobados del ámbito de estudio establecido para el Proyecto:

- Visor de Resoluciones Públicas del INAGA (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón), 2024)²³⁰.
- Cartografía de localización de Expedientes en Participación Pública (Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón), 2024)²³¹.
- Cartografía de energía renovable (Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón), 2024).
- Proyectos Supramunicipales y Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (Gobierno de Aragón, s.f.)²³².
- Visor cartográfico de Energías Renovables en tramitación en la Delegación de Gobierno en Aragón (Delegación del Gobierno en Aragón, s.f.)²³³.
- Consulta de expedientes, anuncios y trámites de información pública del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) desde 2022 (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), s.f.)²³⁴.

²³⁰ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón). (2024). INGAGA - Visor Resoluciones Públicas v 1.1.0. Obtenido de https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_expedientes.xhtml.

²³¹ Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón). (2024). ICEARAGON - Descargas. Obtenido de <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp>.

²³² Gobierno de Aragón. (s.f.). Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (PIGAS). Obtenido de <https://www.aragon.es/-/planes-y-proyectos-de-interes-general-de-aragon>.

²³³ Delegación del Gobierno en Aragón. (s.f.). VICAER - Visor Cartográfico de Energías Renovables v 1.0.4. Obtenido de <https://www.mpt.gob.es/visorCartografico/html/index.html> (último acceso 7 de octubre de 2024).

²³⁴ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). Portal INAGA. Obtenido de <https://www.aragon.es/-/instituto-aragones-de-gestion-ambiental> (último acceso 7 de octubre de 2024).

La revisión de las citadas fuentes se ha hecho con fecha 7 de octubre de 2024. Cabe destacar, que la información aquí recogida y empleada para el análisis, está en continúa actualización y revisión. La documentación e información con validez vigente obra en poder la administración competente.

En base a las fuentes consultadas, se muestran en la siguiente tabla los proyectos identificados en el ámbito de estudio en torno a las infraestructuras proyectadas:

Tabla 7.4-74: Proyectos identificados dentro del buffer de 2 km respecto al Proyecto. En gris aquellos que solapan con el Proyecto.

Denominación (promotor)	Titular	Término municipal
Soluciones Tecnológicas de Energías Verdes (parque eólico)	Soluciones Tecnológicas Energías Verdes, SL	Zaragoza
Acampo Sancho (parque eólico)	EDP Renovables España, S.L	Zaragoza
Fuentes I (Planta Solar Fotovoltaica)	Desarrollos Agronómicos Industriales 4, SL	Fuentes de Ebro
Acampo Arias 3ª fase (parque eólico)	Acampo Arias, S.L.	Zaragoza
Romerales 1 (parque eólico)	Alectoris Energía Sostenible 1, SL	Zaragoza
Acampo Arias 2ª fase (parque eólico)	Acampo Arias, S.L.	Zaragoza
I+D El Espartal de 6 MW (parque eólico)	Iberdrola Renovables Aragón S.A.	Zaragoza
Modificación puntual DIA Cantera Acampo del Moro	ACCIONA Infraestructuras S.A.	Zaragoza
E.A. Simplificada construcción balsa riego del Canal Imperial Fase II	Comunidad General de Usuarios del Canal Imperial de Aragón	El Burgo de Ebro
Parque Eólico Romerales I	Alectoris Energía Sostenible 1, S.L.	Zaragoza
Instalación Planta Fotovoltaica con conexión a red de 12 MW El Burgo I	Everything Is Great, S.L.	Zaragoza
Conexión fibra óptica Aragón Burgo de Ebro - Gasoducto Sur - Alternativa A-222	Axent Infraestructuras de Telecomunicaciones, S.A.	Zaragoza y El Burgo de Ebro
Modificación puntual de la autorización ambiental integrada de planta fabricación papel para cartón ondulado SAICA-2	Sociedad Anónima Industrias Celulosa Aragonesa (SAICA-2)	El Burgo del Ebro
EIA Simplificada del proyecto de autorización como centro de tratamiento de vehículos fuera de uso y gestión de residuos peligrosos	Desguaces y Chatarras Ochoa, S.L.	El Burgo de Ebro
Modificación puntual de la AAI SAICA-4	SAICA	El Burgo de Ebro
Modificación puntual de la AAI BYNSA Mascotas, S.L.	BYNSA Mascotas, S.L.	El Burgo de Ebro
Autorización ambiental integrada de las instalaciones del Grupo BSH en Montañana	BSH Electrodomésticos España, S.A.	Zaragoza
Modificación puntual de autorización ambiental integrada	Residuos Aragón, S.L.	El Burgo del Ebro
02d.- Modificación no sustancial y puntual de la AAI en su instalación ubicada en el Polígono Ind. "El Espartal"	INDUSTRIE CARTARIE TRONCHETTI IBERICA, S.L.U.	El Burgo de Ebro
02d.- Modificación no sustancial de la AAI en su instalación ubicada en el polígono Ind. "El Espartal", ctra. Castellón, km. 21	SAICA	El Burgo de Ebro
02I - Modificación sustancial de la AAI en su centro	UNITED PETFOOD SPAIN, SL	El Burgo de Ebro
Modificación puntual de AAI SAICA 2	SAICA 2	El Burgo de Ebro
Modificación puntual de AAI SAICA 4	SAICA	El Burgo de Ebro
02A- AAI + EIA del centro de almacenamiento de datos	AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.L.	El Burgo de Ebro
2J-Revision de la AAI de las plantas de fabricación de papel ondulado (saica-2, saica-3, saica-4)	SAICA	El Burgo de Ebro
02E- Modificación puntual de la AAI en su instalación	SAICA	El Burgo de Ebro
02E - Modificación puntual de AAI de oficio de su planta	INDUSTRIE CARTARIE TRONCHETTI IBERICA, S.L.U.	El Burgo de Ebro
02I.-Modificación sustancial de la AAI en su planta de producción de combustible sólido recuperado	SAICA NATUR, S.L.	El Burgo de Ebro
Modificación puntual de la AAI. Planta valorización energética de residuos no peligrosos	SAICA PVE	El Burgo del Ebro
EIA+AAI Proyecto de ampliación instalación de fabricación de papel tisú ya existente en el polígono El Espartal	INDUSTRIE CARTARIE TRONCHETTI IBERICA, S.L.U.	El Burgo de Ebro

Los proyectos identificados dentro del ámbito de estudio abarcan principalmente sectores como las energías renovables, infraestructuras industriales, telecomunicaciones y gestión de residuos. Entre ellos, destacan los proyectos eólicos y fotovoltaicos promovidos por empresas como Soluciones Tecnológicas Energías Verdes, S.L. y EDP Renovables, que buscan generar energía limpia a través de parques eólicos y plantas solares. También se incluyen desarrollos de infraestructuras como la construcción de una balsa de riego y la instalación de redes de fibra óptica.

En el ámbito industrial, figuran importantes modificaciones de autorizaciones ambientales integradas (AAI) para empresas como SAICA y BYNSA Mascotas, que operan en el sector de la fabricación de papel y la producción de alimentos para mascotas, respectivamente.

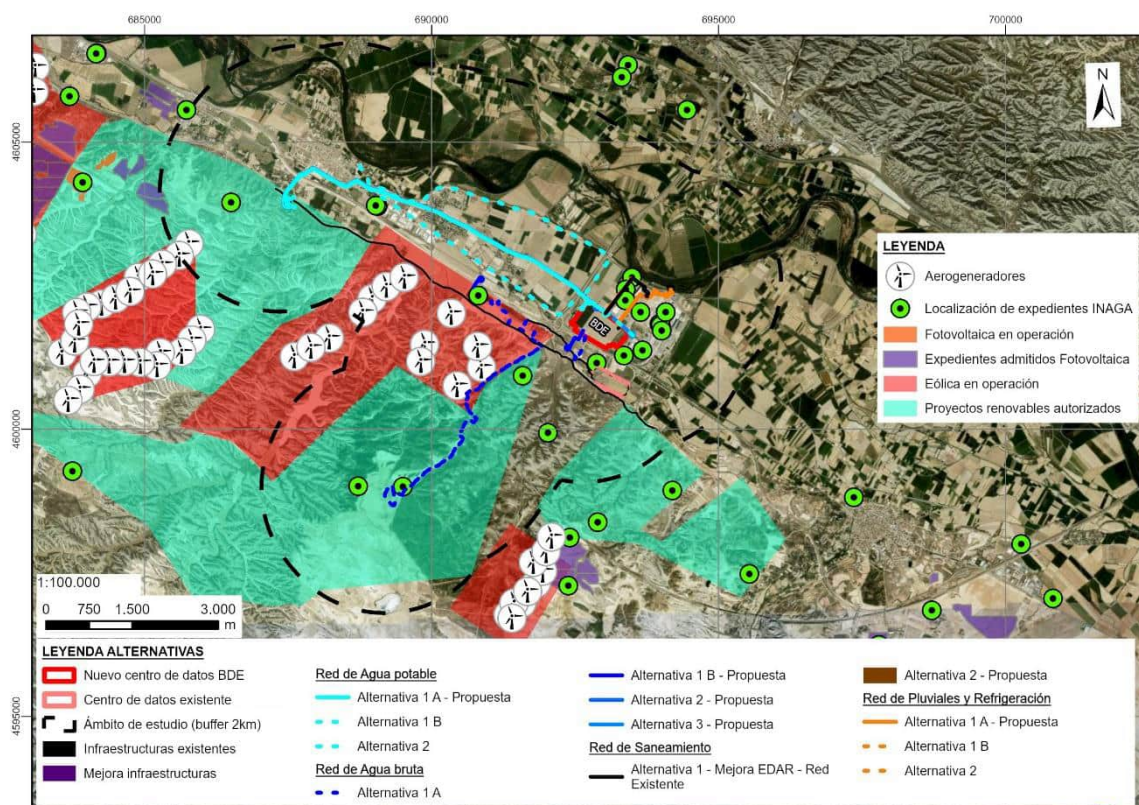
También, se identifican iniciativas vinculadas a la gestión de residuos peligrosos y al tratamiento de vehículos fuera de uso, promovidos por Desguaces y Chatarras Ochoa, S.L.; y la modificación sustancial de la planta de producción de combustible sólido recuperado de SAICA Natur, S.L.

Asimismo, en el análisis de efectos acumulativos y/o sinérgicos se han considerado las infraestructuras existentes, señaladas previamente en “Impacto por afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes” (apartado 7.4.4.3). Para llevar a cabo este análisis, se han utilizado criterios relacionados con la proximidad espacial, la coincidencia temporal en las fases de construcción y operación, y la superposición de impactos ambientales similares, como la afección al aire, el suelo y la fauna.

En este apartado, se pretende identificar y valorar, en su caso, los posibles efectos sinérgicos o acumulativos que puedan surgir de la interacción entre las actuaciones proyectadas y las infraestructuras existentes. Este análisis permite evaluar si los impactos ambientales, que individualmente podrían ser considerados menores o moderados, podrían amplificarse debido a la presencia simultánea de varias infraestructuras en la misma área de influencia.

En la siguiente figura se representan los proyectos identificados en el ámbito del proyecto e infraestructuras existentes, mencionadas con anterioridad.

Figura 7.4-10 Expedientes de proyectos identificados en el ámbito de estudio. Fuente: INAGA.



7.4.6.2 Evaluación de la sinergia y/o acumulación entre proyectos

Una vez definidos y establecidos los principales objetivos de la evaluación de la sinergia y/o acumulación y tras la identificación de proyectos e infraestructuras existentes, es de vital importancia acotar los factores que intervienen en la evaluación de los impactos. En la presente evaluación se ha utilizado un enfoque metodológico basado en la identificación de sinergias y acumulaciones a partir de la superposición temporal y espacial de los impactos. Se han priorizado los factores bióticos, ya que se considera que son los más susceptibles de sufrir efectos sinérgicos.

Dado que, en base a la información recabada y disponible, no se dispone de información precisa sobre el plazo de ejecución de las obras para todos los proyectos identificados, se ha optado por realizar un análisis basado en el escenario más desfavorable, considerando aquellos proyectos que cuentan con Autorización Administrativa Previa o en fase de explotación/funcionamiento (que son todos los mostrados en la Tabla 7.4-74). Este enfoque permite establecer una evaluación precautoria que incluye los proyectos que podrían generar impactos acumulativos en el entorno, garantizando que, aunque no se conozcan los calendarios exactos, se minimicen los posibles riesgos mediante una planificación adecuada y medidas de mitigación específicas.

La evaluación de la sinergia y/o acumulación se realizará en base a los impactos susceptibles de ser generados únicamente durante la fase de construcción del presente Proyecto (ver apartados anteriores dentro del Apartado 7.4 *Caracterización y valoración de impactos*), puesto que los impactos asociados a la fase de explotación/operación se prevén mínimos o no significativos.

Por último, se ha considerado focalizar la evaluación fundamentalmente en los factores bióticos. Esto es debido a que los elementos físicos, histórico-cultural y paisajístico y socioculturales, no se ven especialmente afectados por la conjunción de proyectos en una misma área y/o franja temporal.

De esta forma, los impactos que potencialmente pudieran tener lugar como consecuencia de la interacción de las infraestructuras hidráulicas al analizar la conjunción de los proyectos e infraestructuras consideradas se indican a continuación:

- Espacios naturales protegidos y/o de interés.
- Vegetación y hábitats.
- Fauna.
- Calidad del aire.

A continuación, se detallan los principales impactos esperados de la interacción del presente Proyecto con otras implantaciones e infraestructuras:

Impactos sobre espacios naturales protegidos y/o de interés

Los impactos sobre los espacios naturales protegidos en el área del proyecto, especialmente durante la fase de construcción, se deben principalmente al ruido, la dispersión de polvo y la posibilidad de vertidos de contaminantes. En un radio de 2 km, se encuentran varias áreas protegidas, como la ZEPA y ZEC Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro, entre otras. Aunque la mayoría de estos espacios están a una distancia suficiente para no sufrir un impacto significativo, esta ZEPA se encuentra directamente dentro del área del proyecto.

Estos impactos pueden alterar la fauna y flora protegida, así como la calidad de los ecosistemas locales. Si bien no se prevén impactos significativos en la fase de explotación, es importante considerar la implementación de medidas de mitigación durante la fase de construcción para minimizar estos efectos. Entre ellas, el control del polvo, la limitación de vertidos, el uso de barreras acústicas y la planificación adecuada de las obras para reducir los impactos en áreas sensibles.

Impactos sobre la vegetación y hábitats

El impacto sobre la vegetación y los hábitats está vinculado principalmente a la eliminación de la cubierta vegetal debido a la apertura de nuevos accesos, ocupación territorial, desbroces y despeje necesario para la ejecución de las obras. Esta pérdida de vegetación puede causar fragmentación y degradación de hábitats, lo que alteraría los ecosistemas locales. Además, la creación de caminos y áreas de trabajo podría facilitar la introducción de especies invasoras, y la regeneración de la vegetación natural podría verse afectada. Por ello, es esencial una restauración rápida de las zonas impactadas y la implementación de técnicas de revegetación para minimizar la duración y magnitud de estos efectos.

Atendiendo a los criterios establecidos con anterioridad, se evalúan en este apartado la interacción del Proyecto con los futuros proyectos identificados previamente.

El análisis de la interacción entre este proyecto y otros futuros muestra que, dado que el proyecto discurre mayoritariamente por caminos existentes y no requiere de muchos accesos nuevos, el riesgo de impactos acumulativos sobre la vegetación es bajo. Sin embargo, si las obras de los proyectos autorizados coinciden en espacio y tiempo, podrían surgir impactos acumulativos. Una planificación adecuada de las labores podría mitigar estos efectos.

En general, no se prevé una acumulación significativa de impactos sobre la vegetación y los hábitats, ya que las infraestructuras existentes y los proyectos en ejecución no requieren intervenciones que afecten gravemente estos factores.

Impactos sobre la fauna

El impacto sobre la fauna derivado de la ejecución del presente Proyecto y otras actividades identificadas en el entorno se manifiesta principalmente durante la fase de construcción. Los factores clave que contribuyen a esta afección incluyen la presencia y funcionamiento de maquinaria, generación de ruidos, y la actividad del personal en el área. La combinación de varios proyectos en una misma zona puede generar impactos sinérgicos y/o acumulativos, que podrían traducirse en la pérdida, degradación y fragmentación de hábitats. Estos efectos se deben a la ocupación territorial de las obras, las molestias generadas por el aumento de la actividad y el efecto barrera causado por la delimitación y fragmentación del espacio.

El impacto sobre la fauna podría aumentar si las fases de construcción de los proyectos identificados coinciden en tiempo y espacio, generando acumulación de efectos negativos sobre la fauna local. En particular, esto afectaría la fauna sensible o protegida, especialmente en áreas incluidas en planes de conservación. Parte del ámbito de estudio del Proyecto se encuentra dentro del Área Crítica designada en el Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Aragón. Además, el área está sujeta a varios planes de protección ambiental, como el Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla y su hábitat, el Plan de recuperación de la *Margaritifera auricularia* en el Río Ebro y el Canal Imperial de Aragón, y el Plan de protección de la *Krascheninnikovia ceratoides*.

Dado que se desconoce el calendario exacto de las obras de futuros proyectos, el impacto acumulativo podría ser significativo si las fases de construcción se superponen. En consecuencia, el riesgo para las especies sensibles, en especial las protegidas, podría aumentar. Las medidas de mitigación sugeridas incluyen evitar las épocas de cría o reproducción, establecer corredores ecológicos para minimizar el aislamiento de especies y limitar las actividades ruidosas en áreas clave. Por otro lado, no se espera una interacción significativa con las infraestructuras existentes.

Impacto sobre la calidad del aire

Las principales afecciones a la calidad del aire provienen de las emisiones de gases contaminantes, gases de efecto invernadero y la dispersión de partículas en suspensión, especialmente durante la fase de construcción del Proyecto. Según el Anexo 5 “Estudio de la calidad del aire”, estas emisiones son consecuencia del uso de maquinaria pesada alimentada por combustibles fósiles, así como del levantamiento de polvo causado por el tránsito de vehículos en el área de las obras. Aunque las emisiones durante la fase de operación se consideran mínimas, limitándose a tareas puntuales de mantenimiento, el impacto durante la fase de construcción podría ser más significativo.

La emisión de partículas en suspensión, principalmente polvo, podría generar una degradación temporal de la calidad del aire, con posibles efectos adversos para la salud de la población local y los ecosistemas cercanos. Para mitigar estos impactos, se recomienda emplear maquinaria moderna con bajas emisiones, optimizar las rutas de transporte para reducir los desplazamientos, y realizar riegos frecuentes en las zonas de trabajo para minimizar la cantidad de polvo en el ambiente. Estas medidas ayudarán a reducir la magnitud y duración del impacto sobre la calidad del aire durante la fase de construcción.

En conclusión, los principales impactos del Proyecto se darán durante la fase de construcción, afectando la calidad del aire, la vegetación, los hábitats y la fauna, especialmente en áreas protegidas. Aunque no se prevé una acumulación significativa de impactos si las obras no coinciden en tiempo y espacio con otros proyectos, es crucial implementar medidas de mitigación como la revegetación, el control de polvo, la protección de la fauna y la planificación cuidadosa para minimizar los efectos negativos y evitar sinergias acumulativas.

7.5 Síntesis de la valoración de impactos

Tabla 7.51: Matriz de valoración de impactos en fase de construcción.

	SISTEMA	ELEMENTO RECEPTOR DEL IMPACTO	IMPACTO	Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Medidas	Importancia del impacto tras aplicar las medidas	Valoración final del Impacto (residual)
FASE DE CONSTRUCCIÓN	MEDIO FÍSICO	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/HUM, P/COB, P/OPE, P/VIA	-19	Compatible
			Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/REN, P/DOC, P/EFI, P/CDC	-19	Compatible
		Calidad acústica	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica	-	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	P/PAN, P/PLA, P/EST, P/SON, P/VEL	-25	Compatible
			Generación de vibraciones en el entorno	-	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	P/PLA, P/EST, P/MON, P/VEL	-25	Compatible
		Calidad lumínica	Impacto por incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica	No significativo													
		Geología: geomorfología y topografía. Relieve	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas	-	1	2	4	1	1	2	1	4	2	2	P/JAL, P/MOV, P/PAI, CR/DES	-24	Compatible
		Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	2	P/JAL, P/RES, P/MOV, P/ACO, P/CON, CR/DES, CR/REV	-25	Compatible
		Hidrología, hidromorfología e hidrogeología	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas	-	1	1	3	1	1	2	4	4	2	2	P/JAL, P/PLA, P/CON, P/RES, P/MOV, P/DRE, P/CRU	-24	Compatible
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/INC, P/ACO, P/VIA, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-19	Compatible
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	-	2	1	4	2	2	2	1	4	1	2	P/PRO, P/JAL, P/VIG, CR/DES, CR/LAV, CR/REV	-26	Moderado*
		Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/PLA, P/EST, P/VEL, P/RAM, P/VAL	-19	Compatible
			Afección por mortalidad directa e indirecta	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/PLA, P/VEL, P/CON, P/DOC P/RAM, P/VAL	-19	Compatible
			Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/RAM, P/VAL, CR/POL	-13	Compatible
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	P/SON, P/PAN, P/PLA, P/HUM, P/COB, P/CON, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/ACO	-19	Compatible
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	3	P/JAL, P/PAI, P/ACO, CR/DES, CR/REV	-20	Compatible
		Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	PR/ARQ	-16	Compatible
			Afección a vías pecuarias y senderos	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	P/JAL	-16	Compatible
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población. Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	-	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	P/HUM, P/COB, P/PAN, P/PLA, P/MON, P/VEL, P/DOC, P/VIA, P/SON, P/REN,	-15	Compatible
		Actividades económicas y productividad sectorial	Incidencia sobre las actividades económicas	+	2	4	4	1	1	4	1	4	4	1	P/LOC	34	Positivo
		Ocupación territorial y actividades preexistentes	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	P/PLA, P/VIA	-21	Compatible
	RECURSOS NATURALES	Recursos naturales con carácter natural	Afección asociada al consumo de recursos naturales	-	1	1	1	1	1	2	4	4	1	2	P/PLA, P/REC	-21	Compatible
			Afección asociada a la generación de residuos	-	1	1	1	1	1	2	4	4	1	2	P/RES, P/CON	-21	Compatible

* Para compensar este impacto residual se ha diseñado la medida compensatoria CM/HAB - Compensación por pérdida de hábitats de interés comunitario.

Tabla 7.52: Matriz de valoración de impactos en fase de operación.

	SISTEMA	ELEMENTO RECEPTOR DEL IMPACTO	IMPACTO	Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Medidas	Importancia del impacto tras aplicar las medidas	Valoración final del Impacto (residual)
FASE DE OPERACIÓN	MEDIO FÍSICO	Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	No significativo													
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	No significativo													
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	No significativo													
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	No significativo													
		Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	PR/ARQ	-16	Compatible
		Vías pecuarias y senderos	Afección a vías pecuarias y senderos	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	PR/ARQ	-16	Compatible
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Ocupación territorial y actividades preexistentes	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	+	4	1	4	3	4	1	1	4	4	3	-	38	Positivo
	RECURSOS NATURALES	Recursos naturales con carácter natural	Afección asociada a la generación de residuos	No significativo													

8. Efectos sobre espacios de la Red Natura 2000

La Red Natura 2000 (RN2000) es una red ecológica de áreas de conservación de la biodiversidad en la Unión Europea, establecida bajo la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y la Directiva Aves (2009/147/CE), con el fin de garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies y hábitats más valiosos y amenazados de Europa. Los espacios que forman parte de esta red gozan de una protección especial y se encuentran sujetos a una evaluación exhaustiva de cualquier proyecto que pueda afectarlos, directa o indirectamente.

La Directiva Hábitats pretende garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales incluidos en su Anexo I y de las especies de fauna y flora silvestres incluidas en su Anexo II. Para ello se han seleccionado por la Unión Europea unos Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que en el momento que sean designados por los Estados pasarán a denominarse Zonas de Especial Conservación (ZEC).

La Directiva Aves tiene como uno de sus objetivos preservar, mantener o restablecer una diversidad y una superficie suficiente de hábitats para prácticamente todas las especies de aves, designando para ello Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y manteniendo los hábitats en donde estas aves habitan.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España, y que se modifica mediante la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

Desde un punto de vista global y con el objetivo de identificar impactos generales vinculados al desarrollo tecnológico en general, la Evaluación Ambiental Estratégica que forma parte del presente PIGA incluye una evaluación de los efectos previsibles sobre la Red Natura 2000.

Este capítulo tiene como objetivo resumir brevemente la información recogida en el Anexo IV *“Informe de Evaluación de Repercusiones a Espacios Red Natura 2000”* sobre identificación de los espacios de la RN2000 presentes en el área de influencia del proyecto, evaluación de los posibles efectos del mismo sobre dichos espacios, y justificación de la ausencia o presencia de afecciones significativas.

Para más detalle sobre las repercusiones del Proyecto sobre los espacios de la RN2000 localizados en su entorno ver Anexo IV *“Informe de Evaluación de Repercusiones a Espacios Red Natura 2000”*.

8.1 Identificación de los espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto

Las potenciales afecciones a la integridad de los espacios de la RN2000, localizados en el entorno del Proyecto (definido en el Capítulo 5 *“Diagnostico ambiental”* como aquella área hipotética de 2 km alrededor de los límites del área de Proyecto, donde se han analizado los elementos que podrían verse afectados), se han evaluado inicialmente mediante la consulta a la cartografía oficial del MITECO²³⁵ y la Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Aragón²³⁶.

Estos espacios localizados en el entorno del Proyecto son los siguientes (ver Figura 8.1-1):

²³⁵ Mapa de la Red Natura 2000 en España, actualizada a diciembre de 2023 por el MITECO y consultada en mayo de 2024.

[Enlace](#)

²³⁶ Instituto Geográfico de Aragón (s.f.). Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICE Aragón). Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/portal/> (último acceso: agosto de 2024).

Tabla 8.1-1: Espacios potencialmente afectados por el Proyecto.

Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro	ZEPA ²³⁷	ES0000138	En la zona noreste del ámbito de estudio. En el área del proyecto (alternativa para el agua potable e industrial)	Espacio fluvial situado en el tramo medio del Río Ebro, ocupando una serie de meandros abandonados ("galachos"), producto del típico modelado de los ríos meandriformes que divagan sobre la llanura aluvial, con fuertes oscilaciones de caudal. Este hábitat alberga una rica diversidad de fauna, constituyendo una auténtica reserva para las aves, incluyendo: colonias importantes de garzas, que utilizan el área para nidificación, así como, concentraciones invernales de anátidas y passeriformes, siendo este espacio esencial para la conservación de estos hábitats y especies en la región del Ebro.
Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro	ZEC ²³⁸	ES2430152	En la zona noreste del ámbito de estudio. 1.430 m al noroeste del área del proyecto.	Espacio fluvial situado en el tramo medio del Río Ebro, ocupando una serie de meandros abandonados ("galachos"), producto del típico modelado de los ríos meandriformes que divagan sobre la llanura aluvial, con fuertes oscilaciones de caudal. Estas zonas albergan una importante colonia de garzas y concentraciones invernales de anátidas y passeriformes.
Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza	ZEPA ²³⁹	ES0000136	En el límite sur del ámbito de estudio. A 1.400 m al sur del área del proyecto.	Es un espacio natural de gran relevancia en la región de la Depresión del Ebro, en Aragón. Este área, que también ha sido designada como Refugio de Fauna Silvestre, alberga una de las mejores representaciones de vegetación y fauna esteparia características de esta cuenca. Esta ZEPA es crucial para la conservación de aves esteparias en peligro, como la alondra de Dupont (<i>Chersophilus duponti</i>), el sisón común (<i>Tetrax tetrax</i>), la ganga ibérica (<i>Pterocles alchata</i>) y la ortega (<i>Pterocles orientalis</i>), entre otras. Estas especies encuentran en las estepas de Belchite uno de sus últimos refugios en Europa, lo que subraya la importancia de este espacio natural tanto a nivel regional como internacional.
Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro	ZEC ²⁴⁰	ES2430091	En el límite sureste del ámbito de estudio. A 1.450 m al este del área del proyecto.	Esta área protegida contiene 11 hábitats naturales, entre ellos destacan los matorrales arbustivos con <i>Juniperus</i> spp., galerías y matorrales ribereños del sur (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>), <i>Pseudostepa</i> con hierbas y especies anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i> , estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>), bosques mediterráneos de pinos endémicos mesógenos, vegetación gipsófila ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>), y matorrales halófilos mediterráneos y termo-atlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>). La designación del sitio se basa en la presencia de la especie protegida, el murciélago grande de herradura (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>).
Sotos y Mejanas del Ebro	ZEC ²⁴¹	ES2430081	En la zona noreste del ámbito de estudio. A 540 m al norte del área del proyecto.	En este ZEC se recogen, de forma discontinua, los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad del río Ebro en su tramo medio. Importante ecosistema fluvial por su estructura lineal que junto a la vegetación silvestre mantiene la función de islas verdes. Las formaciones vegetales actúan como refugio para la fauna silvestre destacando por su apoyo trófico y cobijo a una gran variedad de aves en el proceso migratorio. Destacan los sotos densos y muy dinámicos con una gran variedad de especies florísticas y faunísticas asociadas. Hay que destacar por su singularidad y diversidad la presencia de meandros abandonados o galachos.

Fuente: Portal Red Natural de Aragón e ICE Aragón.

²³⁷ Formulario Normalizado RN2000 para la ZEPA Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro.

Disponible en: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES0000138>

²³⁸ Formulario Normalizado RN2000 para el ZEC Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro.

Disponible en: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430152>

²³⁹ Formulario Normalizado RN2000 para la ZEPA Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza. Disponible en:

<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES0000136>

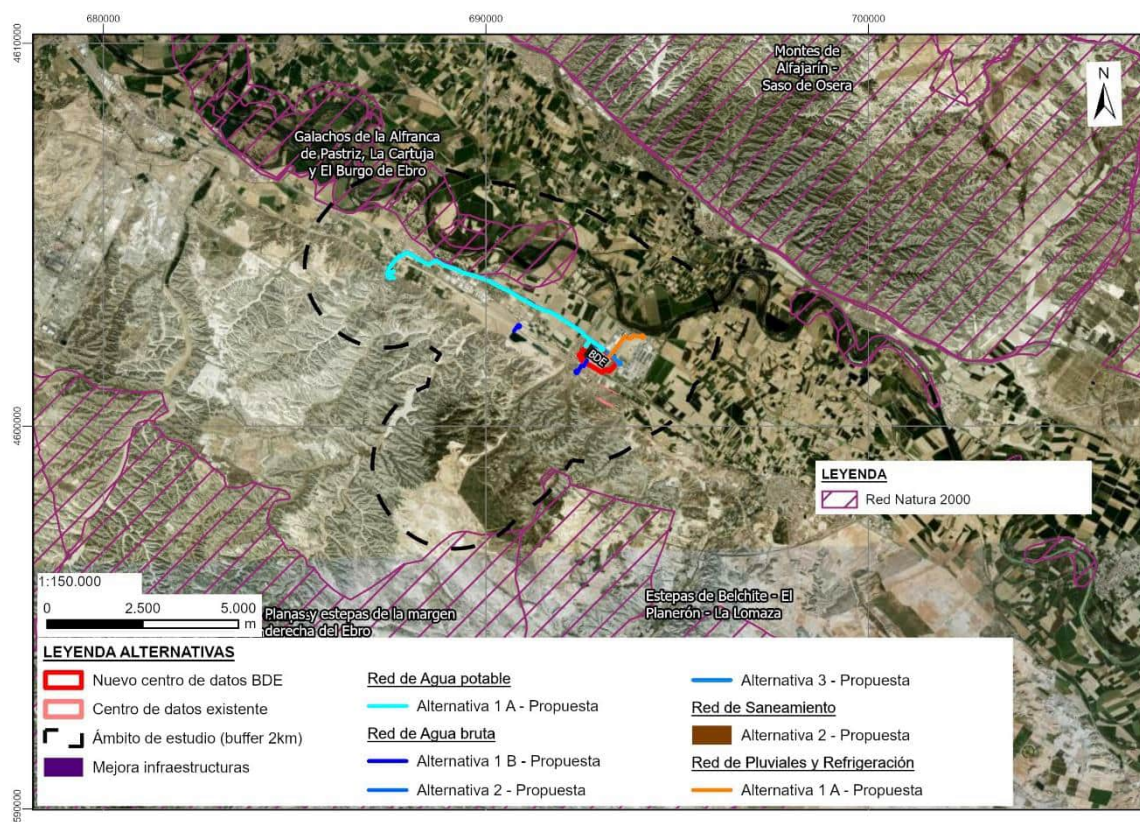
²⁴⁰ Formulario Normalizado RN2000 para el ZEC Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro. Disponible en:

<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430091>

²⁴¹ Formulario Normalizado RN2000 para el ZEC Sotos y Mejanas del Ebro. Disponible en:

<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430081>

Figura 8.1-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natura 2000 respecto al ámbito de estudio (2 km). Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.



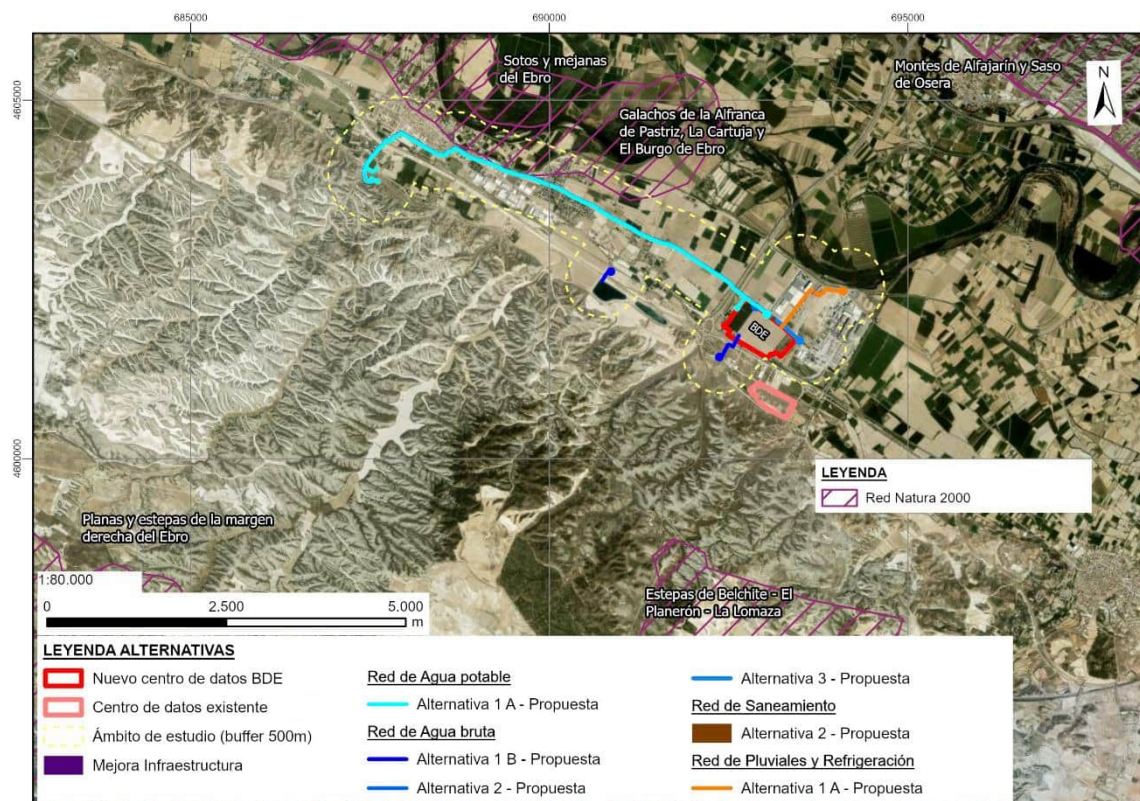
El Proyecto se ubica parcialmente dentro del espacio RN2000 ZEPA “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro” (ver Figura 8.1 1). Concretamente, un tramo de aproximadamente 700m del trazado de la tubería de suministro de agua potable e industrial, que discurre bajo un vial existente.

8.2 Evaluación del impacto del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000

Dada la naturaleza subterránea del Proyecto, los impactos se concentran principalmente en las inmediaciones del Proyecto. Para asegurar una adecuada evaluación de los efectos sobre estas áreas de protección, se ha definido un área de afección de 500 m alrededor de los límites del Proyecto, en la que se ha llevado a cabo una evaluación de los impactos directos (ruido, vibraciones, polvo) e indirectos (posibles alteraciones de aguas subterráneas o cambios en el uso del suelo) sobre los elementos de los espacios RN2000.

La naturaleza subterránea de la construcción tiende a minimizar las alteraciones a mayores distancias, por lo que un área de 500 m se considera suficiente para una evaluación exhaustiva de las repercusiones sobre los espacios RN2000, asegurando una protección preventiva del entorno. Dentro del área de afección, el espacio RN2000 ocupado es la ZEPA “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro” (Figura 8.2-1), por lo que se evalúan las afecciones sobre los taxones clave por los que el espacio fue designado (fauna ligada a lagunas y humedales de aguas permanentes, con especies clave como la garza imperial y la garceta común; fauna ligada a cursos fluviales de tramos medios, con especies clave como el martinete común y el martín pescador; y fauna ligada a bosques de ribera, con el milano negro como especie clave).

Figura 8.2-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natura 2000 localizados en un área de afección de 500 m respecto al área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.



Durante la fase de construcción, los principales impactos estarán asociados al ruido, vibraciones y polvo generados por la maquinaria pesada, excavaciones y movimientos de tierra. No obstante, los impactos en la calidad del aire debido al polvo en suspensión se consideran reversibles y fácilmente mitigables mediante la implementación de medidas preventivas y correctoras. El uso de caminos y accesos ya existentes, siempre que sea posible, para el tránsito de maquinaria y la excavación de zanjas minimizará los efectos negativos sobre la atmósfera. Por lo tanto, el principal impacto sobre los taxones clave del espacio RN2000 será el ruido.

Se evaluaron los niveles de ruido generados por la maquinaria, basados en el Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites del Departamento de Medio Ambiente del Reino Unido (DEFRA). Se identificó que la maquinaria más ruidosa incluye cortadoras de pavimento (84 dBA a 10 m) y retroexcavadoras (95 dBA a 10 m), aunque a 540 m los niveles de ruido disminuyen por debajo de los 50 dBA.

La existencia de patrones diferentes para el efecto del sonido en los animales hace que este impacto no sea fácil de cuantificar. El efecto del ruido y las molestias que puede causar varían mucho entre grupos de animales o incluso dentro de un mismo taxón.

Dado que en la legislación nacional no existe un umbral específico para ruido que indique incompatibilidad con la presencia de fauna en zonas protegidas, se ha considerado la información bibliográfica existente en cuanto al impacto del ruido sobre las especies vulnerables. Se ha estimado que los ruidos por encima de los 50dBA en las proximidades de los nidos de las especies clave podrían ocasionar cambios en su comportamiento, así como un descenso en el éxito reproductor de las parejas nidificantes (afección significativa y a largo plazo). Por todo ello, este umbral ha sido adoptado como referencia crítica para evitar afecciones significativas y garantizar la protección de estas especies, siendo necesarias medidas de prevención.

Durante la fase de explotación, no se prevén impactos significativos en la conservación del hábitat y especies, ni en la conectividad ecológica. Sin embargo, las operaciones de mantenimiento podrían causar perturbaciones temporales por ruido, vibraciones y compactación del suelo, aunque estos efectos también se consideran reversibles y de baja magnitud, siempre que se apliquen las medidas correctoras adecuadas.

En general, los impactos sobre los taxones clave de la ZEPA y la biodiversidad del espacio RN2000 serán limitados y temporales, garantizando así una baja afectación a largo plazo sobre el entorno.

A su vez, se ha valorado la importancia del espacio protegido RN2000 ZEPA “Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro” para la coherencia ecológica de la RN2000, considerando su conectividad y la representatividad de los hábitats y especies que la conforman.

La ZEPA se encuentra en una posición clave dentro de una red de espacios naturales protegidos. Está en proximidad a otras ZEPAs y ZECs importantes, como “Sotos y Mejanas del Ebro” y “Montes de Alfajarín - Saso de Osera”, que mantienen la conectividad funcional entre hábitats. La interconexión entre estos espacios permite el flujo genético de especies, el desplazamiento de fauna, y asegura la continuidad de los corredores ecológicos.

El Proyecto no contempla modificaciones que alteren significativamente las características esenciales del territorio, como la ocupación a gran escala o la construcción de barreras físicas, lo que asegura la integridad de los corredores biológicos. Aunque durante la fase de construcción puedan producirse impactos temporales derivados de ruido, vibraciones y la contaminación del aire por polvo, estos efectos son considerados reversibles una vez finalicen las obras. Cabe destacar que el área afectada dentro del espacio RN2000 se encuentra en una zona altamente antropizada en el entorno urbano de El Burgo de Ebro. Además, para mitigar estos impactos, se implementarán medidas correctivas que permitirán la restauración de las áreas afectadas, asegurando así que la estructura ecológica y la función de conectividad se mantengan prácticamente inalteradas, y que el entorno natural pueda recuperarse con eficacia.

Durante la fase de explotación, no se prevén impactos significativos en la conectividad ni en la coherencia ecológica de la RN2000, ya que las infraestructuras hidráulicas y sus operaciones de mantenimiento no interferirán con el desplazamiento de fauna ni con los corredores biológicos. Cualquier efecto temporal, como ruido o vibraciones, se considera de baja magnitud y de corta duración, y no afectará la capacidad de las especies para desplazarse entre hábitats.

En resumen, considerando los impactos temporales y reversibles previstos, y la implementación de medidas preventivas y correctoras incluidas en el Anejo IV de este EslA, no se generarán afecciones apreciables sobre el espacio protegido ni impactos residuales que requieran compensación.

Así, se concluye que los taxones clave por los que el espacio fue designado y la coherencia y conectividad ecológica de la RN2000 no se verán afectadas de forma significativa por el Proyecto. En consecuencia, el Proyecto se considera compatible con la preservación de los valores naturales que protegen los espacios de la RN2000, cumpliendo así con la normativa comunitaria y nacional vigente.

9. Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes

El artículo 35 de la Ley 21/2013, en su nueva redacción tras su modificación por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, establece en su apartado d) la siguiente obligación en relación con los contenidos de los estudios de impacto ambiental de proyectos:

Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al Proyecto.

Asimismo, el Anexo VI de la Ley 21/2013 en su redacción consolidada, el cual incluye conceptos técnicos y especificaciones para el EsIA, indica que entre las acciones a estudiar figurarán las siguientes:

(...) 6.º El impacto del proyecto en el clima (por ejemplo,

la naturaleza y magnitud de las emisiones de gases de efecto invernadero, y la vulnerabilidad del proyecto con respecto al cambio climático).

Por lo tanto, los objetivos que se han definido para este capítulo incluyen:

- Identificación, análisis y cuantificación (donde sea posible) de riesgos intrínsecos y extrínsecos ante accidentes graves y catástrofes;
- Análisis de vulnerabilidad del Proyecto ante los riesgos de accidentes graves y catástrofes, incluyendo la vulnerabilidad con respecto al cambio climático; y
- Análisis de los potenciales efectos adversos significativos sobre el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante accidentes graves o catástrofes.

Para la determinación de los riesgos ante accidentes graves y catástrofes se analizan por un lado los riesgos intrínsecos al Proyecto, es decir, asociados a sus instalaciones y actividades, y por otro los riesgos extrínsecos al Proyecto, es decir, aquellos riesgos a los que se expone el Proyecto a consecuencia de las características naturales y actividades antrópicas del entorno en el que se sitúa.

La metodología seguida para el análisis de los riesgos intrínsecos y extrínsecos se especifica dentro de los *Apartados 9.1 y 9.2* respectivamente en este capítulo.

9.1 Riesgos intrínsecos

Atendiendo a las características y actividades del Proyecto (ver *Capítulo 3*), el cual incluye almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas durante la fase de construcción, los riesgos intrínsecos están relacionados con riesgos de causar accidentes relacionados con el vertido de sustancias peligrosas para el medio ambiente o generación de incendios por sustancias combustibles y maquinaria.

9.1.1 Metodología

De acuerdo a la legislación nacional de evaluación ambiental (Ley 21/2013), para la determinación de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes, indica que *“podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO)”* (Anexo VI de la Ley 21/2013).

Dicha normativa se refiere a la Directiva Seveso²⁴², cuya tercera versión (Seveso III), se transpone al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Otras normas relativas al análisis y gestión de riesgos medioambientales incluyen la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental y su reglamento de desarrollo, Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, que establece un marco para la prevención y reparación de los daños medioambientales.

Si bien el Proyecto no se considera un establecimiento Seveso²⁴³ ni una actividad sujeta a la aplicación de la Ley 26/2007²⁴⁴, durante la construcción del Proyecto se prevé el almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas y combustibles que pueden dar lugar a accidentes tales como vertidos e incendios. Por lo tanto, los métodos de análisis de riesgo asociados a estas normativas se consideran relevantes para los objetivos de la presente evaluación.

Se identifican dos fuentes metodológicas de análisis y control de riesgo medioambientales de instalaciones industriales ante accidentes graves y catástrofes en el marco de la normativa Seveso y de otras normas tales como la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental:

- Análisis de Riesgos Medioambientales (ARMA) basados en la norma UNE 150.008²⁴⁵ y la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*²⁴⁶; y
- *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental* (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II]) de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGPCE)²⁴⁷.

De acuerdo al Artículo 5 de la Ley 21/2013, se entiende por:

- **Accidente grave:** “suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente”.
- **Catástrofe:** “suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente”.
- **Vulnerabilidad del proyecto:** “Características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se pueden producir como consecuencia de un accidente o una catástrofe”.

De acuerdo a la norma de referencia UNE 150.008 y a la Guía de Orientaciones Técnicas para la elaboración de ARMA, se establecen las siguientes definiciones de conceptos básicos para el análisis de riesgos por accidentes:

- **Riesgo.** Resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario accidental y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico (naturaleza, intensidad y vulnerabilidad de los elementos expuestos).
- **Escenario accidental.** Cada una de las rutas en las que puede evolucionar un suceso iniciador hasta alcanzar al (los) receptor (es) considerados en el ámbito de estudio. Se tendrá en cuenta en su definición, las variables espacio y tiempo, además de todas las medidas de prevención, control y mitigación de accidente. Estos se considerarán los *factores condicionantes*.
- **Suceso iniciador.** Hecho físico que puede generar un incidente o accidente, en función de cuál sea su evolución en el espacio-tiempo. Dependiendo de las características de este suceso iniciador, los riesgos se pueden clasificar como *intrínsecos*, si el suceso iniciador deriva del funcionamiento de la instalación; o *externos*, cuando este suceso iniciador deriva de agentes externos a la instalación.

²⁴² DIRECTIVA 2012/18/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 4 de julio de 2012 relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE

²⁴³ Al no contemplarse la presencia de sustancias peligrosas en cantidades que superen los umbrales de dicha normativa.

²⁴⁴ No se incluye entre los operadores obligados por el Artículo 37 del reglamento de desarrollo (RD 2090/2008) de la Ley de Responsabilidad Medioambiental.

²⁴⁵ UNE 150008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Marzo 2008. AENOR 2008.

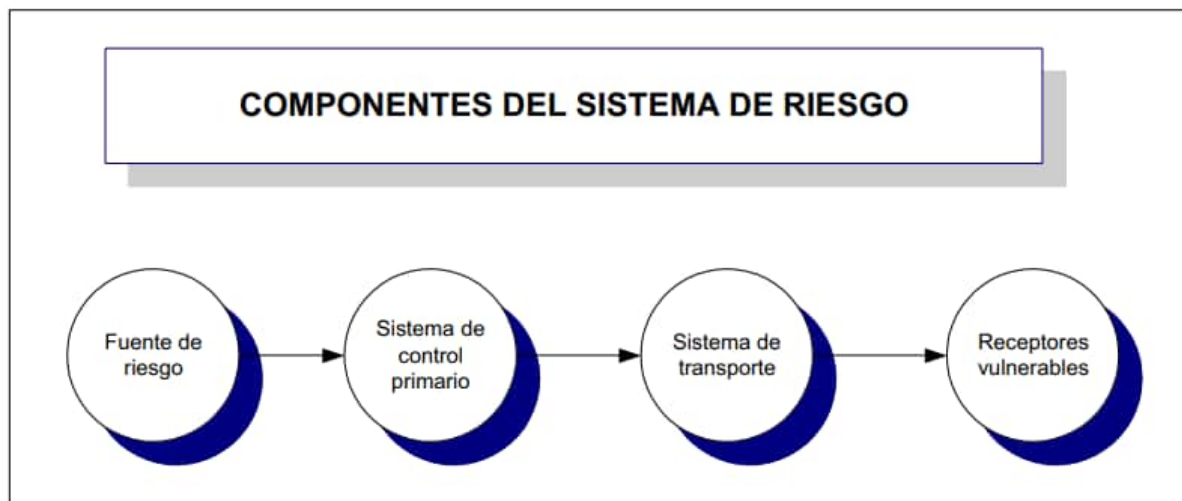
²⁴⁶ Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html> (último acceso: septiembre de 2024).

²⁴⁷ Dirección General de Protección Civil y Emergencias (2004) Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II]). Disponible en: https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/g_rarm_presen.htm (último acceso: septiembre de 2022).

El análisis de riesgo propuesto se basa en el *sistema de riesgo* establecido en la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE (ver *Figura 9.1-1*).

Según este sistema de riesgo, en ausencia de alguno de fuente de riesgo, sistema de transporte o receptor vulnerable se considera que no existe riesgo.

Figura 9.1-1: Componentes del sistema de riesgo. Fuente: extraída de Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE²⁴⁸



El análisis de riesgos de accidentes susceptibles de ser causados por el Proyecto consiste en una combinación de las metodologías de la norma UNE 150.008 y de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE, resumido en los siguientes pasos:

11. Identificación de fuentes de peligro y posibles sucesos iniciadores (UNE 150.008).
12. Determinación de los escenarios accidentales (UNE 150.008).
13. Valoración del riesgo mediante análisis de consecuencias ambientales y probabilidad de ocurrencia (Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE)

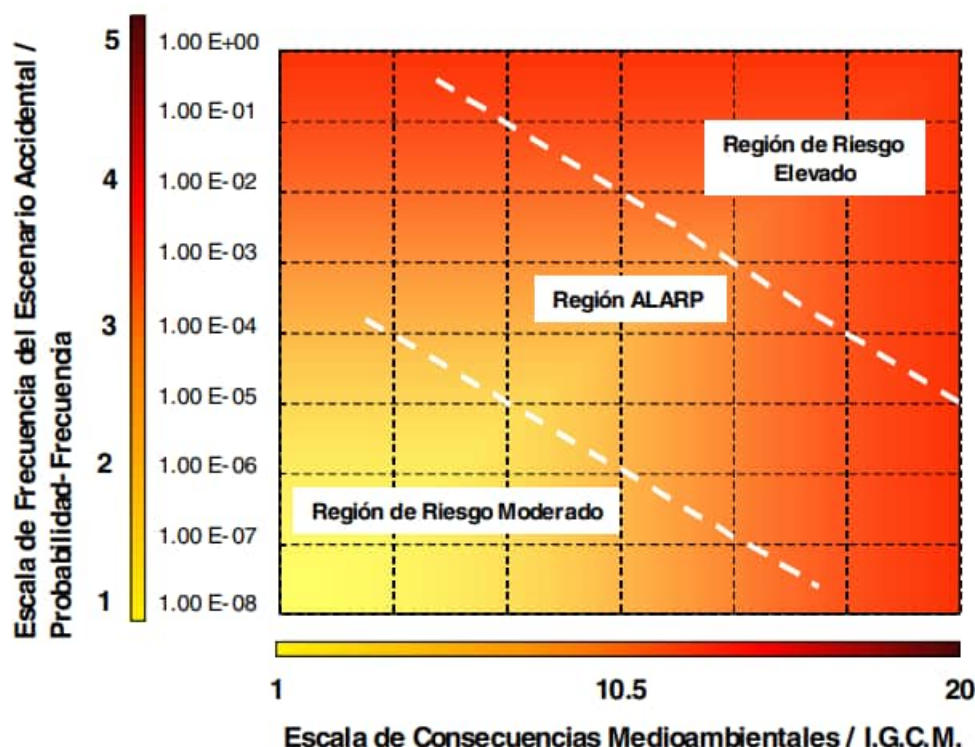
Una vez obtenidos los índices o valores de riesgo medioambiental para cada uno de los escenarios accidentales generados por el análisis de riesgos medioambientales, se establecen los límites de tolerabilidad del riesgo medioambiental en función de su correspondiente consecuencia y probabilidad, diferenciando tres áreas de riesgo (ver *Figura 9.1-2*) siguiendo la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE:

- Región de riesgo elevado. En esta área deben ser implantadas medidas de reducción del riesgo, independientemente del coste asociado.
- Región ALARP (*As low as reasonably practicable* - Tan bajo como sea factible). El riesgo medioambiental delimitado por esta región, pese a ser tolerable, debería ser reducido hasta los niveles más bajos que sea factible, sin incurrir en costes desproporcionados. El riesgo sería únicamente tolerable si reducciones mayores de su nivel fuesen impracticables, o tan sólo se alcanzasen mediante un excesivo coste, esfuerzo o tiempo.
- Región de riesgo moderado. El nivel de riesgo de esta área es insignificante y es probable que se incurra en excesivos costes si se toman medidas para alcanzar una mayor reducción.

Para el análisis de vulnerabilidad del Proyecto y de los potenciales efectos medioambientales derivados se tomarán en consideración los riesgos de las regiones de riesgo elevado y ALARP.

²⁴⁸ Dirección General de Protección Civil y Emergencias (2004) Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II]). Disponible en: https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpetas02/carpetas22/g_rarm_presen.htm (último acceso, septiembre de 2022).

Figura 9.1-2: Evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental. Fuente: extraída de *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPC*²⁴⁹.



9.1.2 Identificación de los escenarios de riesgos de accidentes graves

9.1.2.1 Fuentes de peligro

De acuerdo a la norma UNE 150.008, los peligros ambientales de una organización están relacionados principalmente con las sustancias utilizadas, así como con las condiciones y actividades de almacenamiento, procesamiento y eliminación, y con las fuentes de energía que se utilizan.

En función de las características físicas del Proyecto (ver *Capítulo 3*), se identifican las siguientes fuentes de peligro:

- Las instalaciones del Proyecto. Durante la fase de construcción del Proyecto se prevé el almacenamiento de combustibles y aceites para la operación de la maquinaria. Asimismo, se prevé la generación de residuos peligrosos, concretamente el almacenamiento de sustancias peligrosas, tanto materias primas como residuos, durante la fase de construcción;
- Equipos, incluyendo la maquinaria de obra durante la construcción y estaciones de bombeo durante operación;
- Actividades del Proyecto, concretamente aquellas que involucran la manipulación o transporte de sustancias peligrosas o son susceptibles de causar accidentes como carga y descarga de sustancias peligrosas o trabajos de soldadura o cortes de materiales metálicos que puedan ocasionar chispas

A continuación, se enumeran las fuentes de peligro que han sido identificadas para el Proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de operación:

Las sustancias peligrosas previstas a estar presentes durante las fases de construcción y/o operación del Proyecto incluyen:

²⁴⁹ Dirección General de Protección Civil y Emergencias (2004) Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II]). Disponible en: https://www.proteccioncivil.es/catalogo/arpeta02/arpeta22/g_rarm_presen.htm (último acceso, septiembre de 2022).

- Sustancias/residuos peligrosas, tóxicas o inflamables como pinturas, aerosoles, etc.
- Aceites hidráulicos sintéticos.
- Aceite mineral no clorado de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- Fuel – oil y gasóleo.
- Gasolina.

A partir de la información de materias primas y residuos del *Apartado 3.6* se estima que durante la construcción del Proyecto se utilizarán las siguientes materias primas peligrosas y se generarán los residuos peligrosos listados en la *Tabla 9.1-1*.

Tabla 9.1-1: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas

Sustancia peligrosa	Tipo	Unidades	Estimación
Químicos (aditivos, selladores, lubricantes, juntas, impermeabilización y lubricantes en las tuberías e hincas)	Materia prima	L	150
Hidrocarburos para maquinaria pesada (excavadoras, grúas, etc.)	Materia prima	L	6.097
Combustible para generadores de emergencia en bombeos*	Materia prima	L	3.500
Aditivos, selladores, lubricantes, juntas, impermeabilización y lubricantes en las tuberías y hincas	Materia prima	L	150
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Residuo	L	152
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	Residuo	kg	42

Fuente: estimación del equipo redactor del Proyecto.

*Pendiente de confirmar si finalmente se instalarán generadores de emergencia en las estaciones de bombeo.

9.1.2.2 Sucesos iniciadores y factores condicionantes

De acuerdo a las fuentes de peligro y sustancias peligrosas identificadas en la *Tabla 9-1*, se identifican los sucesos iniciadores en la *Tabla 9-2* siguiendo las pautas de la norma UNE 150.008.

Asimismo, se identifican en la *Tabla 9.1-2* las medidas de protección (factores condicionantes) asociadas a cada suceso iniciador, las cuales se recogen en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del *Capítulo 10*.

Tabla 9.1-2. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.

Fuente de peligro	Suceso iniciador	Factor condicionante
F1 - Almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas	SI1- Vertido por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	FC.1. Designación de zona dedicada exclusivamente al almacenamiento de sustancias peligrosas
		FC.2. Almacenamiento en instalación cerrada (casetas de obra) y de acceso restringido
		FC.3. Almacenamiento de recipientes sobre cubetos de contención con la mayor de las siguientes capacidades ²⁵⁰ : – el volumen del mayor recipiente que aloja el cubeto o – el 10% del volumen total de los recipientes que hay dentro del cubeto
		FC.4. Protocolo de actuación en caso de derrames
		FC.5. Trasiego de sustancias realizado sobre superficies impermeables
F2 - Almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas combustibles	SI.2 - Incendio de charco por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	Ídem y, además:
		FC.6. Control de los repostajes de los vehículos de obra comprobando que se realizan correctamente y de forma segura, en sitios habilitados y con medidas de protección. FC.7. Implementación del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (medios de protección, formación del personal de obra y señalización)

²⁵⁰ De acuerdo a la Instrucción Técnica Complementaria 10 del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

Fuente de peligro	Suceso iniciador	Factor condicionante
F3 - Trasego y mantenimiento de maquinaria	SI.3 - Vertido o goteo de aceites lubricantes e hidráulicos	FC.8. Seleccionar y proteger la ubicación del parque de maquinaria
		FC.9. Comprobar que toda la maquinaria, equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo establecido en la legislación (marcado CE, ITV, etc).
F4 - Actividades susceptibles de generar incendios: corte de metales, soldaduras, etc.	SI.4 - Incendio de material combustible	FC7 y, además:
		FC.10. Inventario exhaustivo de materiales almacenados y comprobación de la retirada de restos a realizar por gestor autorizado quedando totalmente prohibida la quema de residuos.
		FC.11. Registro de los ejercicios de simulacro de respuesta ante incendios forestales.

9.1.2.3 Postulación de los escenarios accidentales

Siguiendo el análisis de árbol de sucesos de la UNE 150.008, se identifican en la *Tabla 9-3* los escenarios accidentales derivados de los sucesos iniciadores. Para cada suceso iniciador, los escenarios accidentales contemplan la situación en la que los factores condicionantes actúan, así como el evento en que fallaran.

En total, se obtienen 8 escenarios posibles (ver *Tabla 9.1-3*). De ellos, los escenarios relacionados con la actuación exitosa de los factores condicionantes (EA-1.1, EA-2.1, EA-3.1 y EA-4.1) se excluyen de la evaluación de riesgo, al considerarse que en dicha situación no se completa el sistema riesgo de la *Figura 9.1-1* al no alcanzarse a los receptores susceptibles de recibir el daño.

El escenario EA-3.2 también se excluye de la evaluación de riesgo de accidentes graves al tratarse de contaminación por goteo o derrames en operaciones de repostaje en cantidades por lo tanto que no darían lugar a un accidente grave (ver definición de accidente grave en *Apartado 9.1.1*).

El escenario EA-4.2 por su parte presenta una situación similar al escenario EA-2.2, previéndose en este último caso una propagación más severa por la potencia de la fuente de peligro, es decir, un combustible incendiado generaría una propagación más severa de un incendio que las actividades de obra tales como soldadura, cortes de metales, descuidos del personal de obra, etc.

Por lo tanto, se postulan para la evaluación del riesgo los escenarios *EA-1.2 Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención y derrame total del contenido alcanzando suelo sin pavimentación* y *EA-2.2 Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de protección causando fuga del combustible e ignición y propagación del fuego*.

Tabla 9.1-3. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. En negrita, los escenarios postulados para la evaluación de riesgos.

Suceso iniciador	Escenario accidental
SI1- Vertido por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	EA-1.1 – Rotura o fuga del recipiente con contenido retenido por sistemas de protección (FC1 a FC5).
	EA-1.2 – Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención y derrame total del contenido alcanzando suelo sin pavimentación.
SI.2 - Formación de charco de incendio por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	EA-2.1 – Rotura o fuga del recipiente con éxito de los sistemas de protección (FC1 a FC7), reteniendo el combustible y evitándose su incendio.
	EA-2.2 – Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de protección causando fuga del combustible e ignición y propagación del fuego.
SI.3 - Vertido o goteo de aceites lubricantes e hidráulicos	EA-3.1 – Vertido de aceites por operaciones de maquinaria con contenido retenido por sistemas de protección (FC8 y FC9).
	EA-3.2 – Vertido de aceites por operaciones de maquinaria con fallo de sistemas de protección alcanzando suelo sin pavimentación.
SI.4 - Incendio de material combustible por actividades de obra	EA-4.1 – Generación de incendio de sustancia combustible por actividades de obra con éxito del plan de extinción de incendios (FC7)
	EA-4.2 – Generación de incendio de sustancia combustible por actividades de obra con fallo de la extinción y propagación del fuego (FC7)

9.1.3 Valoración cuantitativa del riesgo de los escenarios accidentales

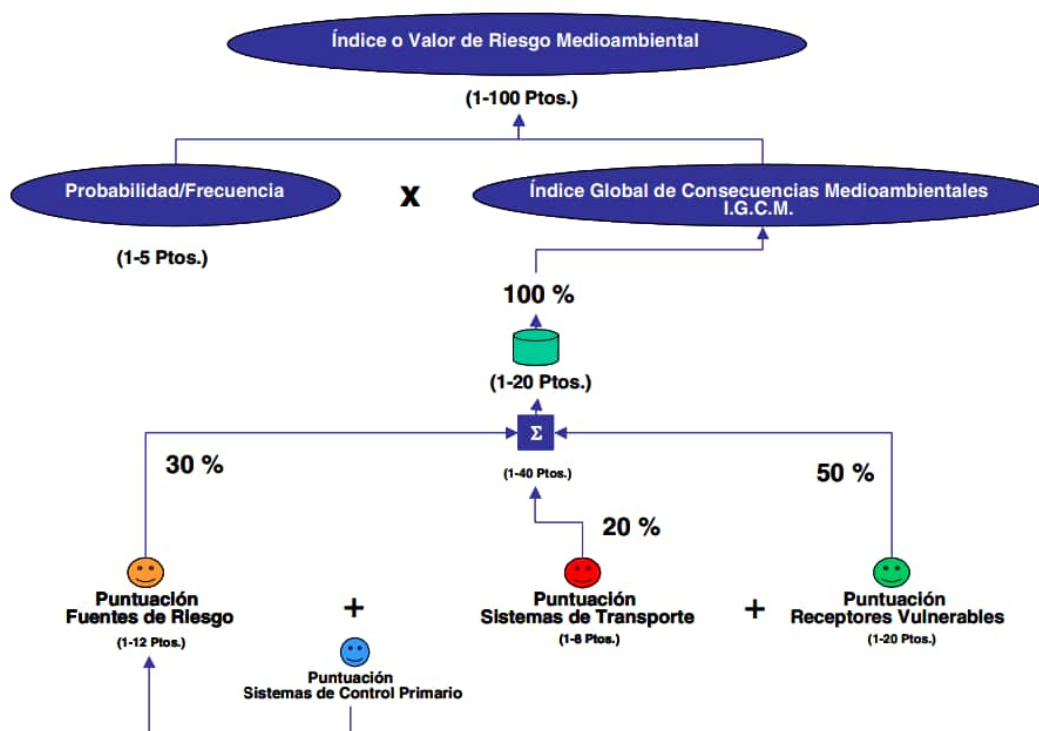
La metodología empleada se ha adaptado de la *Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE*²⁵¹.

La evaluación de riesgos de los escenarios postulados EA-1.2 y EA-2.2 se estima a partir de la probabilidad de suceso y las consecuencias ambientales generadas o, siguiendo la terminología de la guía de la DGPCyE, del Índice Global de Consecuencias Medioambientales (IGCM) con un cálculo baremado según la importancia dada a los factores (ver *Figura 9.1-3*).

De esta manera la ecuación empleada sería:

$$\text{Nivel de riesgo (NR)} = \text{Índice global de consecuencias ambientales (IGCM)} \times \text{probabilidad (P)}$$

Figura 9.1-3: Esquema general para la determinación del valor de riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCyE (2004).



9.1.4 Índice global de consecuencias ambientales (IGCM)

Según la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE, el IGCM se puede calcular en función de los sistemas de control primarios, sistemas de transporte o extensión y los receptores vulnerables. En este sentido:

- Las *fuentes de riesgo* equivaldrían a las fuentes de peligro identificadas en el *Apartado 9.1.2.1*. Su puntuación se barema en función del peligro que representan. Por ejemplo, mientras más tóxica sea la sustancia y más cantidad se derrame, mayor será la puntuación final.
- Un *sistema de control primario* son los componentes, equipos o sistemas de control dispuestos por el promotor de la actividad con la finalidad de mantener una determinada fuente de riesgo en condiciones

²⁵¹ Guía para la realización de análisis de riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 (Seveso II). Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Ministerio de Interior. 2004. [Dirección General de Protección Civil y Emergencias - Ministerio del Interior - España. Punto de encuentro químico. Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental \(en el ámbito del Real Decreto 1254/99 \[Seveso II\]\) - Presentación \(proteccioncivil.es\)](#)

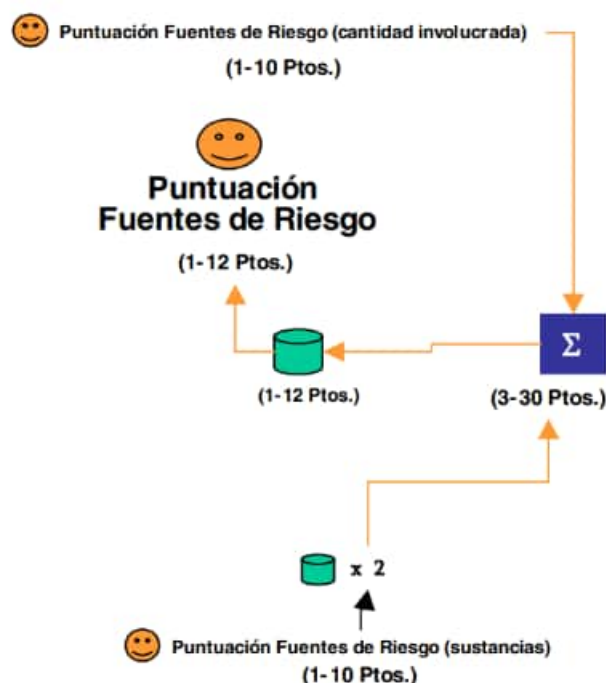
de control permanente de modo que no afecte significativamente al medio ambiente. Los sistemas de control primario no puntúan directamente, aunque influyen en la puntuación final asignada. Por ejemplo, si se dispone de un sistema de control primario como un cubeto, su actuación disminuirá la cantidad de sustancia (fuente de riesgo) vertida y, por lo tanto, la puntuación final de dicha fuente de riesgo.

- Los *sistemas de transporte* constituyen el punto de encuentro entre las fuentes de riesgo y los receptores del daño. Su dispersión constituye una herramienta fundamental para la evolución del riesgo en el tiempo y en el espacio.
- Los *receptores vulnerables* constituyen los elementos del medio ambiente que pueden verse afectados, si finalmente, entran en contacto o están expuesto a la fuente de riesgo.

9.1.4.1 Índice de Fuente de Riesgo (IFR)

La peligrosidad de las fuentes de peligro se puntúa en función de su potencial de generar efectos nocivos (toxicidad, volatilidad, bioconcentración, inflamabilidad, etc.) y de la cantidad de sustancia liberada (ver *Figura 9.1-4*).

Figura 9.1-4: Puntuación del componente fuentes de riesgo



Las fuentes de peligro F1 y F2 se refieren al almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas que pueden generar daños ambientales en el escenario de vertido al medioambiente (escenario EA-1.2) e incendio (escenario 2.2).

Para la puntuación respecto a su carácter contaminantes, es decir, como F1 en referencia al escenario EA-1.2, puesto que en esta fase del Proyecto no se dispone de información exacta sobre las sustancias químicas finalmente presentes durante su construcción u operación, se toma como referencia para la evaluación del escenario la puntuación asociada a gasolina y a gases licuados del petróleo, disponible en el Anexo 9 de la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE, al ser los combustibles para maquinaria la sustancia peligrosa que se va a utilizar en mayor cantidad (ver *Tabla 9-1*) y que, por lo tanto, es susceptible de generar el mayor derrame.

Para la puntuación de su carácter inflamable, la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE no dispone de valores de referencia, por lo que se toma un valor intermedio-alto (12) del rango total de puntuaciones para sustancia (2 – 21), es decir (ver rango de puntuación de sustancias en *Figura 9.1-4*). Esta asunción se basa en el hecho de que, si bien los combustibles son altamente inflamables, por lo que no se les asigna un valor bajo ni medio, otras sustancias, como por ejemplo el acetileno, tienen puntos de inflamación inferiores.

Respecto a la cantidad, según los datos de la *Tabla 9-1*, se espera que las sustancias peligrosas y/o combustibles se almacenen en cantidades superiores a 0,5 Tm e inferiores a 4,9 Tm, por ejemplo, en tanques fijos o móviles de 1 m³, lo cual se sitúa en el penúltimo rango de puntuación de los establecidos en la Tabla 4 de la Guía de la DGPCyE.

Por lo tanto, los IFRs de las fuentes de peligro F1 y F2 se resumen en la *Tabla 9.1-4*.

Tabla 9.1-4. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.

Fuente de peligro	Puntuación (sustancia)	Puntuación ponderada (1 – 6)	Puntuación (cantidad involucrada)	Puntuación compuesta	Ponderación IGCM (1-12 ptos) IFR
F1 - Almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas	6	1,71	3	5,13	2
F2 - Almacenamiento y trasiego de sustancias combustibles	12	3,42	3	10,28	4,11

Fuente: AECOM.

9.1.4.2 Índice de Sistemas de Transporte (IST)

9.1.4.2.1 IST en el Escenario de vertido EA-1.2

Para definir la puntuación de los sistemas de transporte o dispersión de la fuente de riesgo hasta su receptor se tendrán en cuenta los condicionantes que afectan a la evolución de un vertido de sustancias peligrosas. Se empleará un modelo que integre tres factores: peligrosidad de la sustancia, vulnerabilidad del medio receptor y adversidad de las condiciones climáticas.

Índice de peligrosidad de la sustancia vertida (PSV)

Este índice tiene en cuenta el tipo de sustancia peligrosa, clasificada en función de sus propiedades de riesgo. Los valores sugeridos son:

- **Peligrosidad extrema:** Sustancias extremadamente tóxicas, inflamables o corrosivas: 10.
- **Peligrosidad alta:** Sustancias con alta toxicidad o reactividad, pero menor inflamabilidad o corrosividad: 8.
- **Peligrosidad moderada:** Sustancias con peligrosidad media: 6.
- **Peligrosidad baja:** Sustancias con bajo riesgo ambiental o humano: 4.

De acuerdo con la información del Proyecto, el área de estudio maneja principalmente sustancias con peligrosidad alta debido a la presencia de productos químicos como aceites lubricantes y combustibles, por lo que se asigna un valor de **8** al índice de peligrosidad de la sustancia vertida.

Índice de vulnerabilidad del medio receptor (VRM)

Este índice refleja la sensibilidad del entorno a los efectos de un vertido, basado en factores como la proximidad a cuerpos de agua, la permeabilidad del suelo y la presencia de ecosistemas sensibles. Los valores se definen de la siguiente manera:

- **Vulnerabilidad extrema:** Zonas cercanas a fuentes de agua potable, humedales, áreas protegidas o suelos altamente permeables: 10.
- **Vulnerabilidad alta:** Zonas cercanas a fuentes de agua no potables o ecosistemas importantes, con suelos permeables: 8.
- **Vulnerabilidad moderada:** Zonas con suelos de permeabilidad media y lejos de masas de agua sensibles: 6.
- **Vulnerabilidad baja:** Zonas con suelos de baja permeabilidad, alejadas de masas de agua y áreas protegidas: 4.

Según el inventario ambiental, el área en estudio se encuentra en una zona agrícola, con cuerpos de agua cercanos, lo que indica una vulnerabilidad moderada. Por ello, se asigna un valor de **6**.

Índice de adversidad de las condiciones climáticas (IAC)

Este índice considera las condiciones meteorológicas que pueden influir en la dispersión de las sustancias peligrosas, como la velocidad del viento, las lluvias y la temperatura. Los valores se definen a continuación:

- **Condiciones extremadamente adversas:** Altas temperaturas, vientos fuertes y lluvias intensas que facilitan la dispersión o la infiltración rápida de las sustancias: 10.
- **Condiciones adversas:** Vientos moderados y lluvias moderadas: 8.
- **Condiciones moderadas:** Vientos ligeros y lluvias ocasionales: 6.
- **Condiciones favorables:** Clima templado, vientos suaves y pocas lluvias: 4.

De acuerdo con la información climatológica de la zona de estudio, predominan condiciones mediterráneas, con vientos moderados y lluvias estacionales, por lo que se asigna un valor de **8**.

Cálculo del Índice de Dispersión de Vertidos (IDV)

El índice de dispersión de vertidos (IDV) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$IDV=PSV \times VRM \times IACIDV$$

Sustituyendo los valores determinados:

$$IDV=8 \times 6 \times 8=384$$

Este valor se reclasifica a una escala de 1 a 8 para el cómputo del IGCM (ver *Figura 9.1-3*) obteniéndose un **índice de sistemas de transporte (IST) = 3,1**.

Este índice final refleja el riesgo potencial de dispersión y vulnerabilidad a vertidos de sustancias peligrosas en el área de estudio.

9.1.4.2.2 IST en el Escenario de incendio EA-2.2

Para definir la puntuación de los sistemas de transporte o dispersión de la fuente de riesgo hasta su receptor se tendrán en cuenta los condicionantes que afectan a la evolución de un incendio. El modelo propuesto para la estimación de la susceptibilidad de propagación del incendio se basa en el índice de peligrosidad del medio²⁵². Integra tres factores: la peligrosidad de combustibles, peligrosidad de la fisiografía y la adversidad del clima.

I: Índice de peligrosidad de los combustibles x índice de peligrosidad de la fisiografía x índice de adversidad del clima

Según este modelo el índice de peligrosidad de los combustibles está relacionado con el tipo de vegetación y su inflamabilidad en función del tipo y cantidad de biomasa, distribución espacial y estratificación. Se puede obtener los siguientes valores:

- **Peligrosidad extrema**, para un tipo de vegetación de tipo arbolado: 10
- **Peligrosidad alta – grave**, para un tipo de vegetación de tipo matorral: 9
- **Peligrosidad moderada – alta**, para un tipo de vegetación tipo pasto/cultivos: 7

Según la información recogida en el inventario del presente Estudio de Impacto Ambiental principalmente la vegetación del entorno del área estudiada corresponde con zonas cultivadas. Por ello el **índice de peligrosidad se determina como moderada – alta, con una puntuación de 7**.

El índice de peligrosidad de la fisiografía se establece de la siguiente manera:

- **Muy alta:** Pendiente mayor o igual al 35% de pendiente: 10
- **Alta:** Entre el 34,9% y el 15% de pendiente: 8
- **Moderada:** Entre el 14,9% y el 5% de pendiente: 5
- **Baja:** Menos del 5% de pendiente: 3

La zona de estudio se extiende principalmente por una zona con una pendiente baja, según la capa de “Mapa de pendientes por municipio” del ICEARAGÓN, por lo que se establece el **índice de peligrosidad de la fisiografía como 3**.

²⁵² Guía para la elaboración de Estudios Simplificados para la Gestión del Riesgo Medioambiental (ESGRA). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales.

Finalmente, el índice de adversidad del clima se estimará a partir de la siguiente escala:

- **Tipo árido.** Vegetación potencial indicativa: espinales de azufaito, cornicales: 10
- **Tipo mediterráneo:** Vegetación potencial indicativa: lentiscares, coscojares, acebuchales y encinares: 9
- **Tipo nemoral:** Vegetación potencial indicativa: quejigares, melojares o rebollares, encinares alsinares, robledales pubescentes y pedunculados y hayedos: 8
- **Tipo oroborealoides:** Vegetación potencial indicativa: pinares de silvestre, pinares moros, robledales pubescentes, hayedos, pastos alpinos y alpinoideos: 7

Según la información recopilada en el inventario del presente Estudio de Impacto Ambiental, el clima predominante en la zona de estudio es de tipo Mediterráneo occidental. Por ello se determina que el **índice de adversidad del clima es de 9**.

Por lo tanto, el índice de peligrosidad del medio se determina como $189 \text{ (9 (índice de peligrosidad de los combustibles) } \times 3 \text{ (índice de peligrosidad de la fisiografía) } \times 7 \text{ (índice de adversidad del clima))}$.

Este valor se reclasifica a una escala de 1 a 8 para el cómputo del IGCM (ver *Figura 9.1-3*) obteniéndose un **índice de sistemas de transporte (IST) = 1,5**.

9.1.4.3 Índice de Receptores Vulnerables (IRV)

Los factores que contempla la Guía para la realización de riesgo medioambiental de la DGPCyE para valorar cuantitativamente la vulnerabilidad de los receptores son los siguientes:

- **Hábitats de interés comunitario** dentro del Anexo I de la Directiva Hábitats, los cuales aportan el valor inicial del IRV según la Tabla 7 de la Guía para la realización de riesgo medioambiental de la DGPCyE.
- **Factores condicionantes**, los cuales incrementan el valor inicial de acuerdo a los siguientes porcentajes:
 - **Espacios Naturales Protegidos**
 - Presencia de espacios naturales protegidos con una o más categorías de protección de origen estatal o autonómico: 30
 - Ausencia de espacios naturales protegidos con una o más categorías de protección de origen estatal o autonómico: 0
 - **Especies Protegidas.** Según su categoría de protección:
 - Presencia de una o más especies en peligro de extinción: 10
 - Presencia de una o más especies sensibles a la alteración de su hábitat: 8
 - Presencia de una o más especies vulnerables: 5
 - Presencia de una o más especies de interés especial: 2
 - Presencia de una o más especies sin categoría de protección: 0
 - **Patrimonio histórico artístico**
 - Presencia de bienes inmuebles con la categoría de bien de interés cultural: 10
 - Presencia de bienes inmuebles con cualquier otro tipo de categoría de protección: 5
 - Ausencia de patrimonio: 0
 - **Servicios socioeconómicos.** Se tendrán en cuenta la afección a las siguientes actividades y servicios:
 - A) Actividades económicas directamente relacionadas con el medio ambiente: Agrícola, Ganadera, Forestal y Pesca.
 - B) Infraestructuras: redes de transporte, sistemas de almacenamiento y recogida de residuos, suministro y transporte de energía, suministro de agua, infraestructuras de telecomunicaciones, etc.
 - La puntuación se valorará de la siguiente manera:

- Alteración de más de una actividad económica recogida en el punto A o alteración significativa de una actividad económica en el punto A **Y** afección a alguno de los tipos de infraestructuras/servicios recogidas en el punto B: 40
 - Alteración de más de una actividad económica recogida en el punto A o alteración significativa de una actividad económica en el punto A **O** afección a alguno de los tipos de infraestructuras/servicios recogidas en el punto B: 20
 - Ninguna alteración a actividad económica o afección a infraestructuras/servicios.
- Resiliencia, mide el criterio temporal en la recuperación de una zona afectada por un accidente grave.
- Posible daño permanente: 50
 - De 5 a 20 años: 20
 - De 1 a 5 años: 5
 - De semanas a 1 año: 1
 - Días; 0

El valor total de este índice vendrá determinado por la presencia de elementos en la zona de estudio que se puedan incluir en alguna de estas categorías.

Teniendo en cuenta la descripción del inventario del *Capítulo 5*, en concreto en la prospección botánica se determinó que existen HICs prioritarios en el área del Proyecto o en su entorno próximo (ver *Apartado 5.3.2.6*), si bien se encuentran en estado de degradación, estando no obstante la mayoría de los terrenos dedicados a cultivos. Por lo tanto, se parte de un valor inicial de 6 (puntuación para hábitat prioritario con índice de naturalidad de 1, de la Tabla 7 de la Guía para la realización de riesgo medioambiental de la DGPCyE).

En el ámbito de estudio se identifican espacios protegidos de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, como la ZEC / ZEPA Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro, colindante con el área del Proyecto, por lo que **el factor espacios protegidos incrementa el valor inicial en un 30%**.

En cuanto a especies protegidas, concretamente de fauna, tanto en el inventario faunístico como en la prospección de campo se constata la presencia potencial de especies en peligro de extinción (ver *Apartado 5.3.3*), por lo que **el factor especies protegidas incrementa el valor inicial con un 10%**.

Respecto a los bienes patrimoniales, se identifica en el *Apartado 5.4.1* un BIC, por lo que **el factor de patrimonio histórico artístico incrementa el valor inicial un 10%**.

En la zona de estudio la actividad económica principal es el sector agrícola, siendo identificado como uno de los más vulnerables debido a un incendio y/o un vertido. Por otro lado, en relación con las infraestructuras de comunicación, en el ámbito de estudio se localiza la Autovía A68, varias carreteras convencionales, líneas de ferrocarriles, así como líneas eléctricas (ver *Apartado 5.5*) que podrían verse afectadas por un accidente. Por todo ello, **el factor servicios socioeconómicos incrementa el valor inicial un 40%**.

Finalmente, la reversibilidad del daño sobre estos receptores, o lo que es lo mismo, el tiempo de recuperación de la vegetación existente en la zona de estudio tras la afección debido a un incendio y/o un vertido, se estima en un plazo de 1 a 5 años. **Por ello el factor resiliencia incrementa el valor inicial un 5%**.

Por lo tanto, en el cómputo del IGCM (ver *Figura 9.1-3*) **el índice de receptores vulnerables (IRV) obtenido es de $6 \times 0,95 + 6 = 11,7$** .

9.1.4.4 Cálculo IGCM Final

Una vez determinado el índice de cada uno de los parámetros del sistema de riesgo y sus reclasificaciones correspondientes, se procede al cálculo del valor o índice de riesgo medioambiental.

El cálculo del IGCM de los escenarios accidentales postulados, basado en la suma de la *Figura 9.1-3* ($\text{IGCM} = \text{IFR} + \text{IST} + \text{IRV}$), se resume en la *Tabla 9.1-5*. El IGCM finalmente se pondera a la escala 1 – 20.

Tabla 9.1-5. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.

Escenario	IFR	IST	IRV	IGCM	IGCM ponderado
EA-1.2	2	3,1	11,7	16,8	8,4
EA-2.2	4,11	1,5	11,7	17,31	8,65

Fuente: AECOM.

9.1.5 Probabilidad de ocurrencia

La probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados se ha determinado en base a las probabilidades establecidas de vertido e incendio por rotura para tanques atmosféricos en el Manual de Frecuencia de Fallos del Gobierno de Flandes²⁵³, el cual es una de las fuentes de referencia reconocidas por la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*²⁵⁴.

De acuerdo a esta guía, en su Capítulo 4 se establece que la probabilidad de fallo de un tanque atmosférico tipo 2 dando lugar a ruptura o vertido completo es de 5×10^{-7} .

El Capítulo 4 del Manual de Frecuencia de Fallos del Gobierno de Flandes también establece una probabilidad de fallo con incendio en tanque para líquidos P1 (extremadamente inflamables) para tanques de techo fijo sin cubierta de nitrógeno es de $2,1 \times 10^{-4}$.

Por lo tanto, se realiza la puntuación de probabilidad utilizando las escalas de la Tabla 13 de la Guía para la realización de riesgos medioambientales de la DGCPyE, obteniéndose la puntuación resumida en la *Tabla 9.1-6* para cada escenario.

Tabla 9.1-6. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.

Escenario	Probabilidad	Puntuación
EA-1.2	5×10^{-7}	2
EA-2.2	$2,1 \times 10^{-4}$	4

Fuente: AECOM.

9.1.6 Estimación de riesgo

Con los valores de probabilidad asignado y la estimación de las consecuencias del escenario considerado, se puede proceder al cálculo del riesgo medioambiental asociado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad de ocurrencia} \times \text{Gravedad de las consecuencias}$$

Según los datos obtenidos en el análisis, la estimación final de riesgo para los escenarios postulados se resume en la *Tabla 9.1-7*.

Los valores de riesgos obtenidos se computan en una escala de 1 – 100 (ver *Figura 9.1-3*), por lo que el resultado muestra que se encuentra en el quinto inferior del rango total, representándose por lo tanto un riesgo muy bajo.

Tabla 9.1-7. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.

Escenario	IGCM	Probabilidad	Riesgo
EA-1.2	8,40	2	16,80
EA-2.2	8,65	4	34,60

Fuente: AECOM.

²⁵³ Flemish Government (2009). Handbook of Failure Frequencies for drawing up a Safety Report.

²⁵⁴ Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html> (último acceso: septiembre de 2024).

La matriz de la *Tabla 9.1-8*, elaborada a partir de la matriz de evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE (ver *Figura 9.1-2*) muestra la clasificación del riesgo de cada escenario identificado para el Proyecto.

Como se puede apreciar, los escenarios identificados se califican como de riesgo muy bajo (EA-1.2) y bajo (EA-2.2). Si bien la probabilidad de ocurrencia se encuentra entre los valores más altos para el riesgo EA-2.2, las consecuencias o posibles impactos medioambientales derivadas de las características del Proyecto y su entorno, es decir, su IGCM, se han estimado en rangos bajos dentro de su escala (1 – 20).

En cualquier caso, los riesgos se encontrarían en la región moderada (EA-1.2) y ALARP (EA-2.2) de los límites de tolerabilidad del riesgo medioambiental (ver *Figura 9.1-2*) de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE

Por lo tanto, se considera que el Proyecto presenta unos riesgos intrínsecos muy bajos con potenciales efectos adversos sobre el medio ambiente considerados no significativos (IGCM bajo o muy bajo) y controlables con las medidas de control propuestas.

Tabla 9.1-8. Evaluación del riesgo de los escenarios postulados. Fuente: AECOM a partir de la matriz de evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE.

		CONSECUENCIAS MEDIOAMBIENTALES (IGCM)																			
PROBABILIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	5																				
	4								EA-2.2												
	3																				
	2								EA-1.2												
	1																				
		Riesgo ambiental muy bajo																			
		Riesgo ambiental bajo																			
		Riesgo ambiental medio																			
		Riesgo ambiental alto																			
		Riesgo ambiental muy alto																			

9.2 Riesgos extrínsecos

Los riesgos a los que se expone el Proyecto a consecuencia de las características naturales y actividades antrópicas del entorno en el que se sitúa se han determinado en base a la información recabada de fuentes públicas, concretamente al *Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR)*.

Estos riesgos extrínsecos se identifican en el *Capítulo 5* (ver *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos”*), excluyéndose del análisis de vulnerabilidad y potenciales efectos ambientales de este capítulo aquellos riesgos identificados como bajo.

En el *Apartado 5.5.2 “Cambio climático”* del *Capítulo 5* se exponen las consecuencias previsibles del cambio climático en el área del Proyecto, concluyéndose que se anticipa una tendencia generalizada de aumento en las temperaturas máximas y mínimas, el número de días cálidos y la duración de las olas de calor, así como cambios significativos en los patrones de precipitación y evapotranspiración, con lluvias más intensas, pero menos frecuentes. Por lo tanto, la vulnerabilidad del Proyecto con respecto al cambio climático se contempla dentro de los riesgos asociados a fenómenos meteorológicos: riesgos de inundación, riesgos por incendio forestal y riesgos meteorológicos.

Cada tipo de riesgo identificado en el *Capítulo 5* ha sido evaluado en el PLATEAR según su metodología específica, por lo que directamente se procede en este apartado al análisis de la vulnerabilidad del Proyecto y de los potenciales efectos sobre el medio ambiente.

Para el análisis de vulnerabilidad, se definen 3 categorías de vulnerabilidad:

- Alta – El riesgo tiene potencial de afectar severamente a las infraestructuras hidráulicas del Proyecto, por lo que su manifestación supondría un daño total sobre las actividades constructivas o la operación de dichas infraestructuras.
- Media – El riesgo tiene potencial de afectar moderadamente a las infraestructuras del Proyecto. Su manifestación involucraría daños parciales y recuperables a las actividades constructivas y funcionamiento de las infraestructuras hidráulicas.
- Baja – El Proyecto se localiza en una zona de riesgo bajo o la manifestación del riesgo no supondría daños sobre las infraestructuras hidráulicas.

Dicho análisis se realiza desde dos perspectivas:

- Se analiza si la vulnerabilidad del Proyecto en sí mismo a los riesgos extrínsecos pueden dar lugar a efectos significativos sobre el medio ambiente;
- Se analiza si la presencia del Proyecto influye intensificando o contribuyendo a paliar cada riesgo.

Para cada tipo de riesgo evaluado se identifican las medidas de prevención y control del riesgo, priorizando la eliminación del riesgo donde sea posible (prevención), o gestionándolo tanto como sea razonablemente práctico (control), aplicando el principio de ALARP (*As low as reasonably practicable* - Tan bajo como sea factible) de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE:

9.2.1 Riesgo por inundación

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos*, las conducciones y puntos de vertidos de las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración se introducen dentro de la ARPSI *Medio Ebro* (código *ES091_ARPS_MEB*), la cual incluye zonas inundables de probabilidad alta (T=10), frecuente (T=50), media (T=100) y baja (T=500).

Como consecuencia del cambio climático, se esperan escenarios de lluvias menos frecuentes, pero más intensas, de lo que se infiere que los episodios de inundación pueden volverse más recurrentes.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-1*.

Tabla 9.2-1: Evaluación del riesgo por inundación.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Media – Algunas de las infraestructuras se construyen y operarán en ARPSI, siendo el Proyecto por lo tanto susceptible de potenciales daños parciales y recuperables.	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none">Incremento de la escorrentía superficial por desbroce de vegetación;Presencia de sustancias peligrosas y equipos que usan sustancias peligrosas susceptibles de ser arrastradas en eventos de inundación. <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none">Incremento de caudal del cauce con ARPSI definida por vertido de aguas pluviales y de refrigeración(los efectos derivados de los vertidos se evalúan en el EslA correspondiente al desarrollo de los centros de datos).	<ul style="list-style-type: none">Se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodo estival;Se evitarán, en lo posible, los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial;En caso de actuarse fuera del periodo estival, se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil²⁵⁵;Las zonas de almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas estarán debidamente señalizadas y contarán con medidas de protección (ver <i>Capítulo 9</i> y <i>10</i>);Se obtendrá la preceptiva autorización de actuación en DPH y se cumplirá el condicionado que establezca, no realizándose actividades que presenten alto riesgo de contaminación tales como almacenamiento de sustancias peligrosas, las cuales se llevarán a cabo en zonas expresamente	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de la zona ARPSI. Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i>, la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales.</p>

9.2.2 Riesgo por incendio forestal

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos*, el Proyecto se sitúa en un área de riesgo de incendio forestal alto.

Como consecuencia del cambio climático, se esperan escenarios de aumento en las temperaturas máximas y mínimas, el número de días cálidos y la duración de las olas de calor, de lo que se infiere que los episodios de incendios forestales pueden volverse más recurrentes.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-2*.

²⁵⁵ Centro de emergencias 112 SOS de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/centro-de-emergencias-112-de-aragon> (último acceso: septiembre de 2024).

Tabla 9.2-2: Evaluación del riesgo por incendio forestal.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Alta – Durante la fase de construcción, las actividades constructivas expuestas son susceptibles de sufrir daños irreparables, por ejemplo, destrucción de materiales y maquinaria; durante operación, al discurrir las conducciones subterráneamente se anticipa que el daño se circunscribe prácticamente a las infraestructuras aéreas tales como estaciones de bombeo.	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Incremento de la probabilidad por actividades susceptibles de generar incendios tales como cortes de metales, soldaduras, etc.; Presencia de sustancias combustibles para maquinaria capaces de facilitar la propagación de un incendio <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presencia de material combustible como depósitos de gas-oil en sistemas de emergencia de bombeos, facilitando la propagación de un incendio. 	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementación de un Plan de prevención y extinción de incendios (ver detalles en <i>Capítulo 10</i>); Almacenamiento de sustancias peligrosas y maquinaria con combustible en zonas designadas y protegidas. <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> El almacenamiento de combustible se circunscribiría a la edificación de bombeo, la cual se hará conforme a la legislación vigente en materia de protección de incendios y. El almacenamiento de combustible deberá cumplir con las prescripciones técnicas del reglamento de instalaciones petrolíferas. 	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de la zona de alto riesgo. Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i>, la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales. La prevención del riesgo mediante el desplazamiento del Proyecto completo a una zona de Tipo 7 (riesgo bajo) no se considera viable al no disponerse de elementos esenciales para el Proyecto tales como infraestructura de suministro o elementos capaces de asumir el vertido.</p>

9.2.3 Riesgos meteorológicos

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos*, el Proyecto se sitúa en un área que presenta los siguientes riesgos meteorológicos:

- Lluvias torrenciales;
- Vientos fuertes;
- Nevadas leves;
- Temperaturas extremas: olas de frío o de calor;
- Nieblas densas;
- Tormentas.

Como consecuencia del cambio climático, se esperan escenarios de aumento en las temperaturas máximas y mínimas, el número de días cálidos y la duración de las olas de calor, así como lluvias más intensas, pero menos frecuentes, de lo que se infiere que los episodios de temperaturas extremas y lluvias torrenciales pueden volverse más recurrentes.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-3*.

Tabla 9.2-3: Evaluación de riesgos meteorológicos.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Alta – Durante la fase de construcción, las actividades constructivas se estiman susceptibles de ser interrumpidas o	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción de receptores 	Fase de construcción:	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona</p>

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
dañadas (maquinaria) por estos fenómenos. El personal empleado estaría sujeto a sufrir daños sobre la salud. Baja – Durante operación, ya que las infraestructuras de conducción discurrirían enterradas mayoritariamente y, por lo tanto, protegidas de las adversidades meteorológicas. Las infraestructuras aéreas tales como bombeos se encontrarían protegidas de la intemperie en edificaciones al uso.	sensibles, incluyendo personal de obra y maquinaria, susceptibles de sufrir daños por estos riesgos.	<ul style="list-style-type: none">Se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil²⁵⁶;En caso de Identificarse una alerta meteorológica, se procederá a proteger los receptores sensibles: por ejemplo, evitando actividades en altura en episodios de fuertes vientos, gestionando la exposición del personal a olas de calor, etc.	la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP. Dadas las características del riesgo, no se identifican actuaciones efectivas para evitarlo, ya que la incidencia abarca todo el territorio de Aragón.

9.2.4 Riesgo por colapso

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos*, las infraestructuras del Proyecto se sitúan íntegramente en zona de riesgo alto.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-4*.

Tabla 9.2-4: Evaluación del riesgo por colapso.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Media – Algunas de las infraestructuras se construyen y operarán en zonas de riesgo alto, siendo el Proyecto por lo tanto susceptible de potenciales daños parciales y recuperables.	Fase de construcción y operación: <ul style="list-style-type: none">El Proyecto introduciría receptores sensibles susceptibles de ser dañados por un colapso	<ul style="list-style-type: none">Antes de la construcción del Proyecto se llevará a cabo una campaña geotécnica para determinar a nivel de detalle la estabilidad del terreno y las características constructivas del Proyecto.	No. Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP. Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de la zona de riesgo de colapso. Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i> , la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales.

9.2.5 Riesgos tecnológicos

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos*, de entre los riesgos tecnológicos analizados, el Proyecto se encuentra expuesto a riesgos derivados de cruces con instalaciones de transporte de electricidad.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-5*.

Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Media – Algunas de las infraestructuras cruzan con infraestructuras eléctricas, siendo el Proyecto por lo tanto susceptible de potenciales daños	Fase de construcción y operación: <ul style="list-style-type: none">Introducción de receptores sensibles, concretamente personal de construcción y de mantenimiento de las infraestructuras	Fase de construcción: <ul style="list-style-type: none">Se asegurará la continuidad de los servicios afectados, respetándose los preceptos relativos a las servidumbres de	No. Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP. Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar

²⁵⁶ Centro de emergencias 112 SOS de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/centro-de-emergencias-112-de-aragon> (último acceso: septiembre de 2024).

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
parciales y recuperables.	hidráulicas, con riesgo sobre sus condiciones de seguridad y salud.	<p>paso de líneas eléctricas;</p> <ul style="list-style-type: none"> Se monitorizarán los avisos y alertas del Servicio de Protección Civil; <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los operarios de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones. 	las infraestructuras fuera de zonas con cruces con líneas eléctricas. Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i> , la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales.

9.2.6 Riesgos antrópicos

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 "Exposición a Riesgos*, los riesgos antrópicos están relacionados con eventos que pueden afectar actividades humanas colectivas tales como riesgo en transporte, concentraciones humanas, acciones terroristas y el resto de las categorías revisadas (ver *Apartado 5.5.7*). La vulnerabilidad del Proyecto ante los riesgos antrópicos, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-5*.

Tabla 9.2-6: Evaluación de los riesgos tecnológicos.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Media – El Proyecto discurre por zonas poco pobladas en las que no se identifican infraestructuras que puedan dar lugar a concentraciones humanas, si bien algunas conducciones discurren colindantes al sur del núcleo urbano del Burgo de Ebro (2.686 habitantes en 2023). Por otra parte, el Proyecto se encuentra expuesto a las consecuencias derivadas de los riesgos en el transporte civil y por fallos en suministros esenciales, si bien estos se consideran de afección parcial y recuperables.	<p>Fase de construcción y operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción de receptores sensibles, concretamente personal de obra y de mantenimiento de las infraestructuras, con riesgo sobre sus condiciones de seguridad y salud; Incremento del tráfico rodado por carretera para desplazamiento de materiales y de personal; Incremento del riesgo de fallo de servicios esenciales. 	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Delimitación y señalización de la superficie de ocupación de obra y control de acceso a zonas de almacenamiento de materiales y maquinaria, impidiendo el acceso a personas ajenas; Se asegurará la continuidad de los servicios afectados, respetándose los preceptos relativos a las servidumbres de paso de líneas eléctricas; Se monitorizarán los avisos y alertas del Servicio de Protección Civil; Los operarios de obra serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones, por ejemplo, conducción para transporte de materiales. <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los operarios de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones. 	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestionan la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP. Dadas las características del riesgo, no se identifican actuaciones efectivas para evitarlo, ya que la incidencia abarca todo el territorio de Aragón.</p>

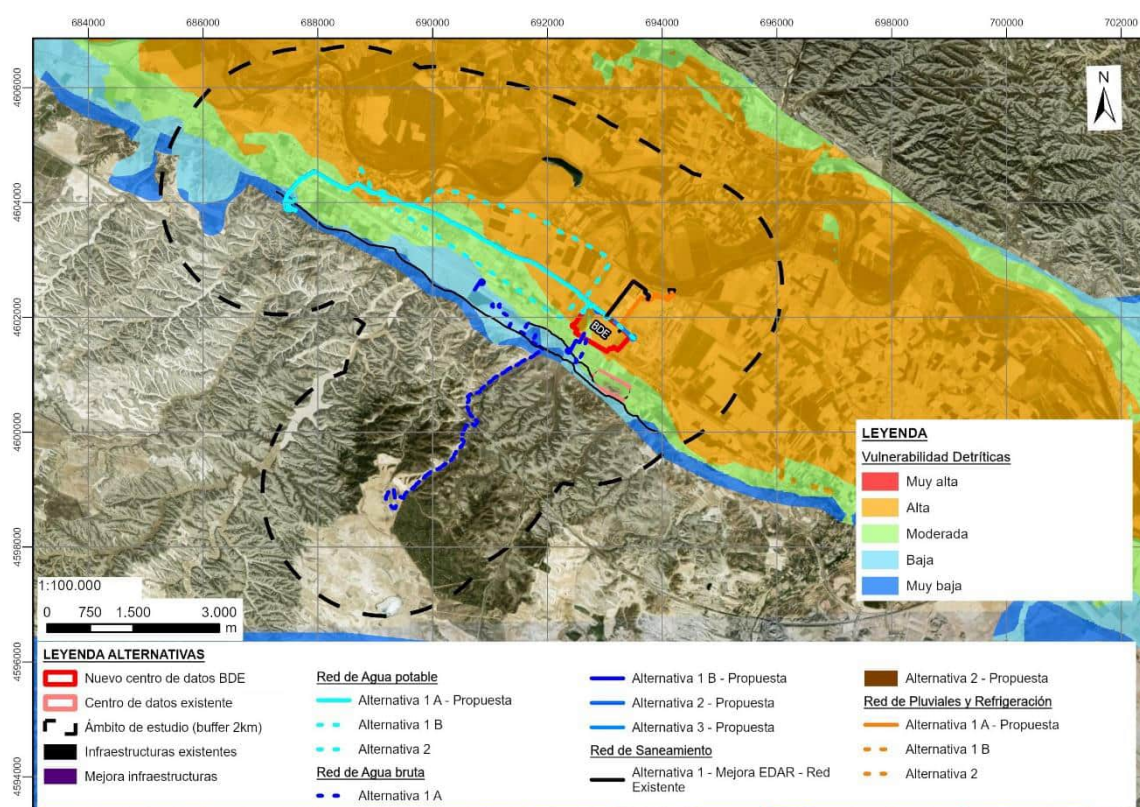
9.3 Resumen de resultados

La *Tabla 9.3.1* resume los riesgos analizados y el resultado del análisis de vulnerabilidad y de los potenciales efectos significativos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad.

Tabla 9.3-1: Evaluación del riesgo por inundación.

Riesgo	Tipo de riesgo	Valoración del riesgo	Vulnerabilidad del Proyecto	Efectos medioambientales significativos
Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención y derrame total del contenido	Intrínseco	Muy bajo	Baja	No
Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención causando fuga del combustible e ignición y propagación del fuego	Intrínseco	Bajo	Baja	No
Riesgo por inundación	Extrínseco	Alto	Media	No
Riesgo por incendio forestal	Extrínseco	Alto	Alta	No
Riesgos meteorológicos	Extrínseco	Alto	Alta	No
Riesgo por colapso	Extrínseco	Alto	Media	No
Riesgos tecnológicos	Extrínseco	Alto	Media	No
Riesgos antrópicos	Extrínseco	Alto	Media	No

Figura 9.3-1. Vulnerabilidad detritica en el ámbito del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.



9.4 Conclusiones

De acuerdo al análisis llevado a cabo se obtienen las siguientes conclusiones:

- Del análisis de vulnerabilidad realizado para los riesgos intrínsecos se ha visto que el riesgo es bajo o muy bajo para los escenarios accidentales identificados, concretamente como resultado de las bajas consecuencias esperadas en el caso de accidente.
- Del análisis de vulnerabilidad para los riesgos extrínsecos se estima que el principal riesgo al que se expone el Proyecto es el de incendios forestales, si bien todos los riesgos se consideran suficientemente gestionados hasta niveles ALARP.

- No se considera necesario reducir más aún los riesgos, por lo que no se plantean nuevas medidas preventivas diferentes a las ya contempladas.
- Finalmente, como resultado del análisis realizado, no se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.

10. Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias

10.1 Introducción

De acuerdo con el Anexo VI de la normativa de aplicación (Ley 21/2013, de evaluación ambiental)²⁵⁷, tras la identificación y valoración de los potenciales impactos ambientales que se prevén como consecuencia de las acciones que contempla la ejecución del Proyecto (*Capítulo 7*), así como tras la identificación de los riesgos intrínsecos del Proyecto asociados a situaciones accidentales que suponen potenciales perjuicios sobre el medio receptor, se procede a detallar las medidas preventivas y correctoras destinadas a mitigar los posibles efectos negativos del Proyecto sobre el medio. En caso de existir impactos residuales significativos, se plantearían medidas compensatorias.

Por tanto, en este capítulo se identifican y describen las medidas contempladas para prevenir, corregir y/o compensar los potenciales efectos adversos del Proyecto sobre el medio ambiente, tanto durante la fase de construcción, teniendo en cuenta el diseño y ubicación del Proyecto, como en cuanto a la fase de explotación u operación de las infraestructuras hidráulicas.

Dadas las características del Proyecto (*Capítulo 3 "Descripción del proyecto"*), y como ha quedado recogido previamente (*Capítulo 7*), será en la fase de construcción donde se concentren las principales acciones y potenciales afecciones que se derivan de la ejecución del Proyecto; por tanto, también la aplicación de las medidas ambientales propuestas.

En fase de operación se consideran las medidas relativas a gestión de residuos dado que se vinculan a los potenciales efectos derivados de las actividades de mantenimiento, así como las labores de seguimiento de la implantación de la vegetación, las cuales deberán quedar establecidas en el Plan de Restauración que debe definirse el marco del Proyecto Ejecutivo.

Las medidas planteadas en fase construcción se consideran igualmente de aplicación en lo referente a la fase de desmantelamiento, si bien, con objetivos y resultados diferentes. Si bien, estas medidas deberán adecuarse a la normativa que resulte de aplicación en su momento, así como adecuarse al oportuno diagnóstico del medio, ya que, dada la vida útil de las instalaciones, la fase de desmantelamiento se prevé dentro de 25-40 años.

La identificación de las medidas ha sido anticipada en el *Capítulo 7* para la determinación de la valoración final de los impactos. En este capítulo se detalla su descripción y según tipología. Previamente, se expone el conjunto de las medidas propuestas, incluyendo las dirigidas a mitigar los riesgos intrínsecos del Proyecto de carácter ambiental, derivados de situaciones accidentales o imprevistas (*Capítulo 9*). La relación identificativa de las medidas que se expone se completa con los factores ambientales con los que se asocian, el impacto o riesgo al que se dirigen las medidas y la fase del proyecto en la que se aplican (Tabla 10.1-1).

Las medidas planteadas en este documento, tanto de prevención, corrección como de compensación, se han desarrollado en línea con las medidas asociadas a los impactos identificados en el resto de EsIA asociados al PIGA Expansión ZAZ. Estas medidas han sido consensuadas con la Administración competente (Departamento de Medio Ambiente y Turismo, Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca, y el Servicio de Biodiversidad) para su validación o ajuste, en función de la información disponible proporcionada por dicho Servicio.

El presupuesto correspondiente a las medidas propuestas será incorporado dentro del Proyecto Básico. Estas medidas deberán quedar integradas dentro de los planes de actuación que se definirán en el marco del Proyecto Ejecutivo, principalmente: Plan de Restauración, Plan de Gestión de Residuos, Plan de control y seguimiento de la biota, Plan de control y seguimiento de la calidad ambiental, Plan de prevención y extinción de incendios y Manual de buenas prácticas ambientales. Asimismo, el contenido del citado Anejo deberá atender a las estipulaciones, condiciones y medidas que el órgano ambiental pudiera dictaminar en la declaración de impacto ambiental.

²⁵⁷ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.

Tabla 10.1-1. Relación de medidas propuestas: tipología de la medida, factor ambiental al que se asocia e impactos a los que se dirige su aplicación.

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/HUM	Humectación del terreno	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo). Afección a la cubierta vegetal y flora de interés
Medida preventiva	P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo). Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica. Espacios naturales protegidos	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica.
Medida preventiva	P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad del aire y clima Calidad acústica Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna Ocupación territorial y actividades preexistentes Recursos Naturales Espacios naturales protegidos	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo). Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero. Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica. Generación de vibraciones en el entorno. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes Afección asociada al consumo de recursos naturales
Medida preventiva	P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica Vegetación y hábitats Fauna	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica. Generación de vibraciones en el entorno. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a especies faunísticas y de interés.
Medida preventiva	P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica	Generación de vibraciones en el entorno.
Medida preventiva	P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica Fauna Vegetación y hábitats	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica. Generación de vibraciones en el entorno Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta.
Medida preventiva	P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats Fauna	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta.
Medida preventiva	P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Vegetación y hábitats Fauna Edafología Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Afección a la cubierta vegetal y/o flora de interés. Afección a especies faunísticas y de interés. Afección asociada a la generación de residuos.

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/PRO	Prospección de flora y fauna previa al replanteo	Fauna Vegetación y hábitats	Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats de interés y fragmentación.
Medida preventiva	P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera.
Medida preventiva	P/JAL	Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hábitats Fauna Edafología. Calidad de suelos. Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera. Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.
Medida preventiva	P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a hábitats de interés y fragmentación Afección a especies faunísticas y de interés Afección por mortalidad directa e indirecta Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural
Medida preventiva	P/VAL	Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera.
Medida preventiva	P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/RES (*)	Gestión de la producción de residuos	Edafología. Hidrología, hidromorfología e hidrogeología. Recursos Naturales	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Afección asociada a la generación de residuos.
Medida preventiva	P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos. Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Afección a los suelos por eliminación y alteración. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.
Medida preventiva	P/DRE	Instalación de sistemas de drenaje	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología.	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.
Medida preventiva	P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados, conjuntos históricos artísticos	Afección a elementos del patrimonio inventariados.
Medida preventiva	P/PAI	Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía. Relieve.	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas.
Medida preventiva	P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes Vegetación y hábitats	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/REC	Gestión del consumo de recursos	Recursos naturales con carácter general	Afección asociada al consumo de recursos naturales

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica Espacios naturales protegidos.	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica.
Medida preventiva	P/LOC (*)	Favorecer la economía local	Medio socioeconómico	Incidencia sobre las actividades económicas
Medida preventiva	P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats.	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/OPE	Operaciones de carga y descarga	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo).
Medida preventiva	P/EFI	Eficiencia energética	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero.
Medida preventiva	P/CDC	Control de consumos de combustible	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero.
Medida preventiva	P/REN	Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero.
Medida preventiva	P/CRU	Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Alteraciones en las aguas superficiales
Medida correctora	CR/POL (*)	Restauración de las zonas afectadas	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats de interés y fragmentación.
Medida correctora	CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos.	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Afección a los suelos por eliminación y alteración.
Medida correctora	CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida correctora	CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés
Medida compensatoria	CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitats de interés prioritario	Vegetación y hábitats.	Afección directa a los hábitats de interés comunitario

(*) Medidas que deberán contemplarse en fase de explotación, además de en fase de construcción (fase de desmantelamiento)

10.2 Medidas preventivas

P/HUM - Humectación del terreno

- Aplicación de riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos.
- Durante la fase de movimiento de tierras y especialmente si se realiza durante el periodo seco, se precisará la presencia permanente de un camión cisterna en la zona de actuación. La velocidad de circulación se limitará a 20 km./h en vías y caminos sin asfaltar y a 50 km./h en aquellos que se encuentren asfaltados. La dirección ambiental de obra podrá requerir el lavado de elementos sensibles afectados, y según lo pautado por medida CR/LAV).

P/COB - Aplicación de sistemas de cobertura de camiones

- Los camiones y vehículos de transporte de áridos o materiales de excavación deberán ir cubiertos para evitar la dispersión de polvo. Colocación de lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos, y en caso necesario, humectación de materiales.

P/PAN - Instalación de pantallas acústicas

- Instalación pantallas acústicas temporales tipo *Echobarrier*, entre la fuente de ruido y los receptores afectados a lo largo del todo el trazado, las cuales se irán moviendo de lugar a medida que avancen las operaciones de obra. La instalación se deberá llevar a cabo de forma que se evite cualquier grieta, abertura o hueco que pueda comprometer la efectividad de la medida y de forma que detenga la línea de visión entre receptor y fuente de ruido.
- Las "fugas" de sonido debidas a agujeros, aberturas, grietas o huecos a través o debajo de una barrera de ruido pueden reducir seriamente el rendimiento de la barrera y deben evitarse. Para que sea efectivo, la cantidad de ruido transmitido a través de la barrera debe ser significativamente menor que lo que pasa sobre la parte superior.
- La barrera acústica debe detener la línea de visión entre el receptor y la fuente de ruido, siendo las barreras acústicas más eficientes en función de la sombra acústica producida en el receptor.
- Las actuaciones pautadas por esta medida se integrarán dentro del Plan de control y seguimiento de la calidad ambiental que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

P/PLA - Planificación y programación temporal de los trabajos para minimizar impactos al medio

- Se planificarán las operaciones que conlleven emisión de vibraciones y ruidos (movimientos de tierras, demolición, excavación...) de forma que no se realicen de simultáneamente, cuando sea posible.
- Se redirigirá, en la medida de lo posible, el tráfico pesado para evitar las calles residenciales. Si no es posible evitar pasar por áreas residenciales, seleccionar aquellas calles que tengan el menor número de viviendas.
- Se operará con los equipos de movimiento de tierras lo más lejos posible de receptores sensibles a las vibraciones, especialmente los residenciales.
- Se programarán los trabajos dentro de horarios diurnos. Planificación y coordinación de los trabajos en la fase de obra, considerando las horas de luz de las diferentes estaciones. Limitación de iluminación artificial a las zonas alejadas de núcleos urbanos, edificaciones de vivienda o áreas sensibles para la fauna.
- Respecto a las emisiones acústicas, se restringirán los trabajos de construcción al horario diurno y vespertino. En caso de requerirse trabajos en horario nocturno (22h – 8h), se limitarán estos a los imprescindibles, y tendrán que ser expresamente autorizados por la autoridad municipal correspondiente.
- Se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodos estival, con menor caudal, principalmente en las obras necesarias en los cruces con la red hidrológica.

- Se evitarán, en lo posible, los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial. Igualmente, se hará seguimiento periódico de los avisos hidrológicos e información facilitada en las fuentes de acceso público y actualizadas de la CHE sobre la posibilidad de crecidas súbitas importantes de carácter local en barrancos y cauces menores, de cara a la programación adecuada de los trabajos. Concretamente, se deberá hacer seguimiento de las precipitaciones en los radares de la AEMET (www.aemet.es) y de los datos hidrometeorológicos de la red SAIHEbro en www.saihebro.com, así como de esta página web www.chebro.es y @CH_Ebro
- Se programarán adecuadamente los trabajos, procurando no interferir en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.
- Se asegurará que se pone a disposición de todos los trabajadores, incluidas las subcontratas, un plano con los elementos naturales a proteger, con información de la necesidad de balizamiento durante el replanteo.

P/EST - Estacionamientos de maquinaria

- Las zonas de estacionamiento de maquinaria de obra se ubicarán preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de visto acústico, especialmente de los receptores residenciales y desde el punto de vista ambiental, alejados de elementos bióticos con mayor sensibilidad, como cauces de agua.
- La zona para el estacionamiento de vehículos contará con un sistema de recogida de vertidos accidentales y a ser posible dispondrá de una superficie impermeabilizada.

P/MON - Monitorización de vibraciones en edificaciones

- Monitoreo de las actividades de vibración en edificios residenciales ubicados a menos de 50 metros del trazado, especialmente en edificios residenciales o edificios con valor cultural identificados con potencial riesgo de daño menor o cosmético. Si se superan los límites de vibración propuestos, detener o suspender las actividades hasta que se evalúe la posibilidad de reducir los niveles de vibración generados o implementar medidas de mitigación, como el uso de zanjas.

P/VEL – Reducción y control de la velocidad de vehículos

- Se limitará la velocidad de la maquinaria y vehículos empleados dentro de la obra a 20 Km/h, particularmente en el entorno de las zonas de alto valor ambiental, señalizando las zonas de tránsito.

P/DOC - Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria

- Control de la documentación técnica y de mantenimiento de los vehículos implicados en las obras con el objetivo de minimizar el malfuncionamiento. No se permitirá el uso dentro de la obra de maquinaria o vehículos que no cumplan con los requisitos legales. Para ello, toda la maquinaria presentará la documentación al comienzo de los trabajos o en el momento de su entrada a la obra y se llevará un registro actualizado.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de la maquinaria y cuidado de estado de los motores incluyendo controles periódicos de los mismos, cumpliendo la legislación vigente en materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (RD 212/2002, de 22 de febrero, y posterior modificación mediante el RD 524/2006, de 28 de abril).

P/CON – Control del riesgo por contaminación

- El almacenamiento de sustancias peligrosas se realizará en zonas exclusivamente designadas para ello, en instalación cerrada y con acceso restringido.
- Se deberá disponer de punto/s de almacenamiento de sustancias tóxicas y peligrosas con las medidas adecuadas para la contención de derrames (solera de hormigón, techado y sistema de recogida de vertidos), con el fin de evitar la infiltración de sustancias contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo.
- Se deberán aplicar las actuaciones definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales. Para ello, se deberá desarrollar un protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos peligrosos, incluido en el Plan de Gestión de Residuos dentro del marco del Proyecto ejecutivo. Con carácter de mínimos, se deberán distribuir en el área de actuación,

material absorbente y cualquier otro elemento incluido en dicho procedimiento con el fin de aplicar las medidas correctoras ante eventos accidentales potencialmente contaminantes. Esto es, en caso de vertido o derrame accidental de algún tipo, se procederá de inmediato a la limpieza de la zona, recogida de las tierras contaminadas y traslado controlado a depósito en los contenedores homologados de residuos peligrosos correspondiente, en la zona habilitada para almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, para su almacenamiento, previo al traslado y gestión a través de empresa autorizada.

- Se dispondrá de un área impermeable y techada para el parque de maquinaria, dotada de un sistema de cunetas y arquetas de recogida de efluentes.
- La zona de ocupación por casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno a aguas superficiales y/o subterráneas. Preferentemente se emplearán baños químicos o se establecerá conexión con la red de saneamiento.

P/PRO – Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras

- Fauna: prospección inicial en un radio de 500 m al trazado, previo al inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras, para la localización de nidificación o refugio de fauna amenazada según legislación nacional y autonómica, que puedan verse afectadas por las actuaciones.
- Flora: se llevará a cabo una prospección de la flora en las áreas próximas de actuación (50 m a cada lado del proyecto) y se balizará, en su caso, la vegetación natural de especial interés, si se detectara en el entorno inmediato a las obras.
- En función de los resultados de las prospecciones, se podrá considerar la aplicación de medidas adicionales. Particularmente en el caso de detectarse nidificaciones, refugios de fauna o especies de flora protegida, se podrá considerar el jalonamiento del área a respetar o restricciones de las obras fuera del periodo reproductivo de las especies faunísticas protegidas que hayan sido identificadas, dentro de un radio de 500 m al lugar de nidificación.
- En caso de detectarse especies exóticas invasoras en superficies de actuación, la realización de los desbroces se realizará fuera de la época de su floración, y en su caso, se pautará un tratamiento de los restos vegetales procedentes de zonas con presencia de especies invasoras y seguimiento de la revegetación.
- Las actuaciones descritas se integrarán en un plan de control y seguimiento (P/VIG) de la biota que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

P/VIG - Ejecución de la vigilancia en obra

- Control y vigilancia de la presencia de flora y fauna protegida, amenazada o de interés durante la ejecución de las obras.
- Fauna: durante la fase construcción se implementará un control y vigilancia ambiental para asegurar la no afección a especies de fauna protegida, amenazada o de interés potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto (500 m al trazado).
- Flora: durante la fase de construcción, se implementará un control y vigilancia ambiental para asegurar que se respeten las zonas previamente jalonadas en relación con la potencial presencia de flora protegida, amenazada o de interés y los hábitats sensibles, con el fin de garantizar que no se produzcan efectos negativos a los ya evaluados en el área de influencia del proyecto (radio de 50 m a cada lado del trazado).

P/RAM - Instalación de dispositivos para escape de fauna

- Instalación de rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de soterramiento a lo largo del trazado. Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50m. Las actuaciones se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo que incluirá la ejecución de un plan de seguimiento específico de la fauna.

P/JAL – Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales

- Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal.
- Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras.
- El diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo, de tal modo que se ajuste en puntos señalados durante la obra, en la medida de lo posible.

A este respecto, previo al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras y se balizarán las áreas con vegetación natural identificada. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural, que no se prevé que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento y balizado.

- Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.
- Se solicitará ante el órgano de cuenca (CHE) autorización previa a cualquier actuación que afecte al dominio público hidráulico o zona de policía. Se respetarán las servidumbres legales y, en particular la de uso público de 5 m en cada margen del cauce público. Se deberá dejar libre la zona de servidumbre de cualquier obra que se vaya a realizar.

P/VAL - Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación

- En caso de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción se utilizará vallado cinegético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.
- Las actuaciones se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

P/INC – Actuaciones de prevención y extinción de incendios

- El contratista deberá desarrollar un Plan de prevención y extinción de incendios de acuerdo con la legislación específica en materia de prevención y extinción de incendios de Aragón (Decreto Legislativo 1/2017²⁵⁸) y la normativa que resulta de aplicación. En este sentido, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la aparición y propagación de cualquier conato de incendio, debiendo cumplir en todo momento las prescripciones de la normativa y planificación vigente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón particularmente durante la ejecución de las labores que conlleven especial riesgo. El referido Plan deberá contemplar, con carácter de mínimos, las medidas necesarias para:
- Evitar riesgos de incendios, a través de formación de empleados y controles periódicos de las fuentes de riesgo.
- Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote o conato de incendio, mediante medidas de extinción de incendios automáticos o manuales y equipo de autoprotección.
- Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio, mediante simulacros, señalización de seguridad adecuada y charlas de inducción previo al acceso a obra.
- Se deberá realizar la retirada de restos a realizar por gestor autorizado quedando totalmente prohibida la quema de residuos, salvo que esta se realice con la pertinente autorización, dentro del marco de las actuaciones incluidas en la medida P/RES.

P/RES – Gestión de la producción de residuos

²⁵⁸ Real Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón

- Producción de residuos. Se priorizará el reciclaje y la reutilización de materiales y productos, evitando el consumo de productos plásticos de un solo uso en envolturas de materiales. Se integrarán criterios y procedimientos en la planificación de los trabajos para la correcta gestión de los residuos generados durante las actividades de construcción y operación (labores de mantenimiento). En las actuaciones se incluyen la gestión de residuos peligrosos (RP) y residuos no peligrosos (RNPs); estos residuos serán tratados por gestores autorizados según las diferentes tipologías de residuos.
- Todo vehículo y maquinaria deberá tener todas sus revisiones en orden, de acuerdo con lo pautado en la medida P/DOC). Los grupos electrógenos estarán colocados sobre superficies impermeables o sistemas de contención. Se dispondrá de zonas específicas para realizar las operaciones de mantenimiento, lavado o repostaje, en su caso, de la maquinaria siempre que no sea posible su realización en talleres.
- Se determinarán lugares concretos para la limpieza de las cubas de hormigón con el fin de evitar la dispersión de restos. Estos depósitos estarán protegidos con plásticos que eviten el filtrado del material, y tras su endurecimiento, se procederá a su recuperación.
- Se dispondrá de un sistema de baño químico portátil o fosa séptica gestionado de acuerdo con la legislación vigente. No se prevé el vertido de aguas negras, pero, en su caso, se deberá disponer de un sistema de depuración previo adecuado.
- Segregación de residuos en obra. El contratista velará por la correcta segregación de residuos durante toda la fase de construcción, estableciendo los puntos de almacenamiento suficientes, con el fin de facilitar su prevención, reutilización y reciclaje, y el adecuado tratamiento que estén destinados a eliminación.
- Los residuos que se generen durante la fase de explotación deberán de segregarse, almacenarse y gestionarse adecuadamente, acorde con la legislación. Los RPs que pudieran generarse durante esta fase deberán ser gestionados mediante gestores autorizados.
- Almacenamiento de residuos previstos en la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs). Los puntos de almacenamiento de residuos deberán contar con las medidas adecuadas para el correcto almacenamiento de manera que se asegure la contención de la contaminación debiendo encontrarse en correcto estado de mantenimiento (p. ej. Dispositivos contención derrames). La zona elegida para el almacenamiento de los residuos deberá estar convenientemente señalizada y diferenciada. Para ello se dispondrá, si así se estima necesario, de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Las zonas de almacenamiento de residuos deberán situarse lo más alejados posible de áreas de influencia de cauces/ríos.
- Se balizará la zona de almacenamiento de materiales y productos, no permitiéndose fuera de la zona de obras el depósito de materiales o residuos de ninguna clase. Se evitará arrojar y/o abandonar cualquier tipo de desecho en el lugar de las obras. Se habilitarán puntos de recogida para depósito de los restos, que deberán ser transportados y vertidos a los lugares autorizados.
- La zona de acopio de RP deberá contar con solera impermeable, sistema de recogida de vertidos accidentales y estar techada.
- No se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno o en cauces próximos, ni un incorrecto almacenamiento de los mismo. Si bien, se procederá periódicamente a la limpieza del terreno y retirada y depósito de los restos que pudieran permanecer en el mismo. Asimismo, al acabar las obras se realizará una limpieza final exhaustiva de todas las superficies afectadas.
- Gestión de excedentes de excavación. El volumen que no pueda ser reutilizado para sellado de zanjas, hincas, balsas, etc., deberá ser trasladado a vertedero autorizado o gestionados por un gestor de residuos de construcción y demolición, tal y como se indica en el Real Decreto 105/2008²⁵⁹. Los posibles vertederos de nueva apertura necesarios para albergar las tierras de rechazo no reutilizables en la obra se situarán en zonas que reúnan una serie de requisitos ambientales, de accesibilidad y socioculturales, en atención a la normativa que resulte de aplicación en su momento.

²⁵⁹ Real Decreto 105, 2008, de 1 de febrero, por el que se regula producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008.

- Las actuaciones contempladas por la medida descrita se integran dentro del Plan de Gestión de Residuos que deberá desarrollarse en el marco del Proyecto Ejecutivo para garantizar el adecuado tratamiento de estos, que incluya un plan de minimización de residuos.

P/MOV - Control de los movimientos de tierras

- Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión en obra con el objetivo de disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno.

P/DRE - Instalación de sistemas de drenaje

- Se instalarán sistemas con el adecuado dimensionado para la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía (drenajes, canalizaciones, arquetas, etc.), de tal modo que se garantice el drenaje, minimizado de sólidos en suspensión por escorrentías, y evitando que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de cauces o por la zona afectada por las obras. Se instalarán los sistemas de drenaje necesarios y suficientes para asegurar el mantenimiento de la hidromorfología.
- Para el control de las aguas de escorrentía, así como de potenciales surgencias, durante la ejecución de la zanja se procederá a darle una ligera pendiente al fondo, mínima, y de ahí se extraerá y trasladará el agua, en su caso, a un punto donde se excavará dentro de la propia zanja una cata, y ahí dentro se dispondrá una bomba, o bien, un tractor o camión con cuba y bomba de vacío, que extraerán el agua.

P/ARQ – Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural

- Se atenderá a las indicaciones que dictamine la Dirección General de Patrimonio de Aragón en la resolución al informe de la prospección arqueológica a realizar, con carácter previo al inicio de las obras, que verificará el estado actual de los bienes patrimoniales inventariado, así como la existencia de otros elementos patrimoniales no documentados bibliográficamente.
- Deberá solicitarse ante el Servicio Territorial competente la tramitación del correspondiente expediente de ocupación de terrenos de la vía o vías pecuarias afectadas. En cualquier caso, se asegurará el tránsito de personas y ganaderías extensivas por esta vía pecuaria, así como el acceso a las fincas de labor agrícolas, habilitándose, en caso necesario, accesos alternativos a las mismas.
- Deberá solicitarse ante el organismo competente la tramitación del correspondiente expediente de ocupación o intervención del Camino de Santiago afectado. En cualquier caso, se asegurará el tránsito de peregrinos y otros usuarios por este camino, habilitándose, en caso necesario, rutas o desvíos alternativos debidamente señalizados para garantizar la continuidad y seguridad del recorrido.
- Se realizará el seguimiento de los trabajos de excavación y movimientos de tierras y entrega de informes periódicos en aquellas zonas identificadas como arqueológicamente sensibles. Se deberá designar un arqueólogo dentro del equipo de la dirección ambiental de obra, que supervisará los trabajos de remoción de tierras y hará el seguimiento de las posibles afecciones al patrimonio cultural.

Si en el transcurso de las obras apareciesen restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, el promotor procederá a parar la obra y ponerlo en conocimiento del Servicio Territorial competente en la materia, para que dicte las normas de actuación que procedan.

P/PAI – Integración paisajística

- Los acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte.
- Los acopios de tierra procedente de la apertura de zanja y otros trabajos deberán realizarse aprovechando las elevaciones del terreno. Se evitarán las morfologías regulares y los cortes rectos, de aspecto artificial.
- Se considerará, en la medida de lo posible, la ubicación más adecuada de las instalaciones según la orografía del entorno.

P/VIA – Utilización de vías y caminos existentes

- Se priorizará la utilización de caminos preexistentes, minimizando la apertura de nuevos accesos en áreas con cubierta vegetal natural y/o espacios de interés para la biota.

- Se priorizará la utilización de caminos existentes minimizando interferencias con los servicios existentes; se establecerán rutas alternativas siendo estas señalizadas correctamente y se limitará la interferencia al máximo imprescindible, comunicando con antelación los cortes o desvíos propuestos como consecuencia de las obras.
- Se asegurará la continuidad de los servicios interceptados, ya sea carreteras, vías pecuarias, acequias, caminos agrícolas u otros. Para ello, se realizarán los pasos que fuesen necesarios para la continuidad de estos servicios y actividades, de tal modo que no interrumpen su continuidad.

P/REC – Consumo de recursos

- Reducción del consumo de agua. Se deberá hacer un uso razonable del agua, reduciendo el consumo y restringiendo su uso al estrictamente necesario, usando (cuando sea posible) agua procedente de la lluvia y otras fuentes no potables.
- Se minimizará la necesidad de materiales de préstamos. Para ello, se priorizará la reutilización de tierras. Se separará la tierra vegetal o capa superior fértil, con el fin de poder reutilizarla para el recubrimiento y acondicionamiento de zonas afectadas por las obras. La tierra vegetal deberá guardarse de forma correcta, evitando su mezcla y contaminación con otros materiales, con el fin de poder mantener sus cualidades y ser usada posteriormente. Se recomienda no acopiarla en alturas superiores a 1,5 m, ni manejar la tierra cuando la humedad sea excesiva para evitar la pérdida de las características edáficas. En el caso de que se acopie en montones de mayor altura, deberán realizarse volteos regulares de la tierra para mantener sus características. Se procurará aprovechar las elevaciones del terreno para situar tras las mismas las tierras vegetales a utilizar posteriormente en las superficies afectadas.
- Reducción del consumo de combustibles fósiles. Se deberá disponer de un registro que refleje el consumo de combustible de la maquinaria y vehículos asociados a la obra para su control y diseño de pautas para su minimización en lo posible, tales como: optimización de las operaciones logísticas, con el fin de reducir el número de viajes necesarios para la ejecución de las actividades.
- Con respecto a materiales necesarios de zonas de préstamos, se utilizarán en lo posible materiales procedentes de excedentes de extracciones preexistentes en áreas próximas, de tal modo que sean reutilizados, sin que supongan nuevos consumos de recursos naturales. Respecto al suministro y acopio de tierra vegetal procedente de vivero, se evitará la contaminación del acopio de tierra vegetal mediante su tapado y, preferiblemente reutilizándose inmediatamente en las actuaciones de revegetación.

P/SON – Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras

- Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de emisiones sonoras). De acuerdo con el Real Decreto 212/2002²⁶⁰ y Real Decreto 524/2006²⁶¹, las máquinas utilizadas durante la fase constructiva de este proyecto no deben superar el nivel de potencia acústica admisible establecido en el cuadro de valores contenido las mencionadas normas. Igualmente, en cuanto a las estipulaciones que marca el 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 monitorizarán los niveles de ruido en varios puntos del control al inicio de cada etapa o localización de las actividades de construcción. Si se superan los límites de ruido propuestos en receptores cercanos, detener las actividades de construcción hasta que se evalúe la posibilidad de reducir los niveles de ruido generados.

P/LOC – Favorecer la economía local

- Fomentar y priorizar la contratación de personal, adquisición de materiales y maquinarias, así como la contratación de servicios en los municipios próximos al emplazamiento.

P/ACO – Acopios de tierras inertes excavadas

Se considerarán los siguientes aspectos en el vertido y acopio de los excedentes de excavación:

²⁶⁰ Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. BOE nº 52, de 1 de marzo de 2002.

²⁶¹ Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. BOE nº 106, de 4 de mayo de 2006.

- Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del paisaje, buscando superficies redondeadas sin transiciones bruscas, con objeto de integrarlas en el paisaje circundante.
- El vertido no deberá afectar a vegetación arbórea natural de la zona. Será preferible utilizar superficies de cultivo para realizar los acopios ya que la recuperación de su uso es más rápida.
- Los acopios no se situarán en terrenos con pendientes con el fin de asegurar la máxima estabilidad y minimizar los procesos erosivos.
- Se restaurarán y revegetarán los terrenos utilizados a fin de evitar tanto futuros problemas de erosión, como alteraciones paisajísticas. Previamente se habrá procedido a la regularización y reperfile del vertido de forma adecuada al terreno circundante.

P/OPE – Operaciones de carga y descarga

- Las operaciones de carga y descarga de material pulverulento no se realizarán en condiciones de vientos fuertes.
- Se establecerán sistemas de alimentación a los acopios que suministren el material desde poca altura.
- Se formará e informará a los operarios sobre las buenas prácticas para la reducción de las emisiones de partículas.
- Se planificará y estudiará la localización más adecuada para los acopios y parque de maquinaria en función de las direcciones predominantes del viento y la proximidad a núcleos de población y/o áreas sensibles, minimizando la afección sobre estas zonas.
- Minimizar al máximo los almacenamientos provisionales de escombros y el tiempo de permanencia de los mismos en terrenos de la propia obra, intentando retirarlos mediante camiones tras su generación.

P/EFI – Eficiencia energética

- Se formará a los conductores en buenas prácticas enfocadas a una conducción eficiente que conlleve una reducción de los niveles de consumo y, por tanto, de emisiones contaminantes.
- Realizar un uso adecuado de los aparatos de climatización, evitando dejar abiertas ventanas o puertas que provoquen pérdidas de temperatura, y asegurándose de apagarlos cuando no se esté en la caseta.

P/CDC – Control de consumos de combustible

- Control operacional de consumos de combustible (depósitos con sistemas de medición de nivel y registro de las medidas de los camiones de entrega).
- Emplear la maquinaria únicamente el tiempo necesario y apagar aquellas máquinas que no estén trabajando.

P/REN – Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria

- Promover el uso de maquinaria que emplee combustibles alternativos que generen menos emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero.

P/CRU - Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua

- Elección de la técnica de cruce de las conducciones de agua a través del Canal Imperial de Aragón (CIA) se hará atendiendo a los diversos elementos característicos de este. La técnica prevista para los cruces con cursos permanentes como el CIA será la perforación horizontal dirigida, para minimizar impactos. Aunque este método no afecta directamente al entorno, se deberá implementar un plan de vigilancia y medidas de actuación para asegurar la integridad del canal durante el proceso.
- Durante la ejecución de las obras, no se invadirá, desviará ni cortará el cauce del río o canal, ni siquiera temporalmente.
- Previo a las actuaciones en el entorno de las masas de agua, se deberá estar en posesión de los permisos y autorizaciones que sean legalmente preceptivos o exigibles por cualquier Autoridad, incluida

la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y el CIA, con la obligación de respetar las servidumbres existentes y las que pudieran ser decretadas por la autoridad competente.

- Durante el desarrollo de las obras se respetará al máximo la vegetación natural presente en la zona del río Ebro y del CIA, minimizando las afecciones sobre ella, limitando los movimientos de maquinaria a la zona directamente afectada por las obras, y utilizando accesos y servidumbres existentes. No se instalarán zonas de acopio o vertido de materiales, parques de maquinaria, instalaciones auxiliares, escombreras, etc. en zonas con vegetación natural, ni sobre terrenos propiedad de la CHE y/o CIA.
- Durante el periodo de ejecución de las obras, deberán tomarse las medidas adecuadas para garantizar en todo momento el desagüe y evitar que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de su cauce por la zona afectada por las obras. Para ello, los trabajos se efectuarán de forma ordenada, continua y progresiva, sin dañar al cauce ni a las márgenes. Una vez concluidas las obras, se deberá dejar el ámbito de afección en las mismas condiciones en que se encontraba al empezar estas.
- La maquinaria y equipos trabajarán en una zona potencialmente inundable, por lo que deberá contarse con un plan de actuaciones en el marco del Proyecto ejecutivo, en base a los riesgos analizados y adopción las medidas adecuadas frente a éstos.
- Se extremarán las precauciones para evitar cualquier vertido accidental de combustible, aceites, hormigón u otros en el depósito fluvial (medida P/CON): no podrán realizarse vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas y acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o degradación de su entorno.
- No se realizará vertido alguno de escombros en el cauce, ni depósito en forma de cordones o en cualquier otra forma a lo largo de las márgenes. Se retirarán de la zona los residuos que puedan ser generados durante las obras, y se gestionarán adecuadamente, según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial y en perfectas condiciones de limpieza (medida P/RES).

10.3 Medidas correctoras

CR/POL - Restauración de las zonas afectadas

- Plantación de especies arbustivas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades en fase final de construcción, ajustado en todo caso al calendario del Proyecto Ejecutivo. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.
- Plantación de especies de gramíneas, preferentemente atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.
- Para la restauración de márgenes de cauces se seguirán los preceptos que establezca la CHE. Técnicas de bioingeniería tales como muros Krainer o los rollos de fibra vegetal como fibra de coco que permiten la fijación de especies macrófitas de ribera pueden resultar adecuadas, si bien se acordará con la CHE las técnicas y procedimientos más idóneos en función de la actuación y la época en la que se realice la restauración.
- Si se detectasen especies exóticas invasoras asociadas a cauces durante las obras, se procederá a su erradicación y se restituirá la zona según los preceptos que establezca la CHE en guías técnicas reconocidas que utilicen en su Programa de Medidas del Plan Hidrológico vigente²⁶².
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

CR/DES – Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno

- Al finalizar las obras, se llevará a cabo la restitución del ámbito afectado a las condiciones iniciales. Esta medida es de aplicación al área afectada por la construcción de la zanja, los caminos de acceso temporales, zonas de ocupación temporal y las zonas de instalaciones auxiliares.

²⁶² Según el Anejo 12 Programa de Medidas del Plan Hidrológico 2022 – 2027, se recoge la medida 6.01.01 Prevención y control de especies exóticas invasoras y especies alóctonas en ecosistemas acuáticos.

- En el caso de la restitución de la zona afectada por la zanja cuando ésta discurra por caminos existentes, se realizará el relleno de la misma con material inerte excavado, la compactación y nivelado para devolver al camino a la situación actual.
- En el caso de las zonas afectadas por la zanja cuando esta está sobre terreno natural, los caminos de acceso temporales y de nueva construcción las labores de recuperación consistirán en el relleno con material inerte (cuando sea necesario), descompactado y el aporte de tierra vegetal, así como en la plantación de ejemplares arbustivos o la siembra cuando el terreno original dispusiera de vegetación (ver medida C/POL).
- Las zonas destinadas a instalaciones auxiliares, si se ubicaran sobre terrenos naturales, serán desmanteladas al finalizar la obra. Se procederá a la eliminación de las soleras de hormigón y recogida de todo material que estuviera depositado sobre el suelo. Se continuará con la descompactación y extendido de tierra vegetal para concluir con las plantaciones o siembras que fueran necesarias para devolver a la zona a su estado natural (ver medida C/POL).
- Al finalizar las obras, se restituirán los servicios y servidumbres afectadas, se comprobará que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y que se han reparado los daños derivados de la propia actividad. Asimismo, se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

CR/REV – Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta

- La tierra vegetal previamente retirada y acopiada (P/REC), junto con los aportes externos que fuesen necesarios (con características agrológicas y fisicoquímicas similares a los suelos autóctonos), se incorporará sobre todas las superficies afectadas por las obras. Estas superficies serán acondicionadas para su revegetación natural y/o revegetadas, a excepción de los tramos que discurren sobre vial o camino existente.
- En las zonas en las que se haya podido producir afección a la vegetación natural se procederá, en caso necesario, a la restauración de la cubierta vegetal. Se deberá prever la siembra de las superficies desnudas de vegetación no destinadas a usos agrícolas con una mezcla de semillas adecuada, al objeto de evitar los procesos erosivos y facilitar lo antes posible el recubrimiento de vegetación en estas superficies. Las especies que emplear serán autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

CR/LAV – Lavado de vegetación

- Se llevará a cabo un control de visu del estado fitosanitario de la vegetación circundante al área de actuación y en caso necesario, se pautará el lavado mediante riego localizado de la vegetación afectada por deposición de partículas en suspensión y polvo debido al trasiego de maquinaria.
- Las actuaciones se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

10.4 Medidas compensatorias

CM/HAB - Compensación por pérdida de hábitats de interés prioritario

- Se llevará a cabo la compensación de los hábitats de interés prioritario afectados mediante la restauración o creación de superficies equivalentes en calidad y extensión a los hábitats impactados, en una proporción de 1:1. Esta compensación incluirá la restauración ecológica de las áreas seleccionadas, garantizando que las características ecológicas, funcionales y estructurales de los nuevos hábitats sean equivalentes o superiores a las de los hábitats afectados.
- Se establecerá una compensación por pérdida de superficie del HIC 1520* Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*), que será delimitada en el marco del Proyecto constructivo y que deberá contar, con

carácter de mínimos, con la superficie equivalente a compensar (aproximadamente 3 ha). Se propone la compensación con plantas del género *Gypsophila*, *Armeria* y *Centaurea*, que suelen formar comunidades densas y diversas, en un área del entorno susceptible de ser empleada para este fin.

- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

11. Programa de Vigilancia Ambiental

11.1 Introducción

En este capítulo se presenta el programa de vigilancia ambiental (en adelante PVA) del Proyecto, una vez se han evaluado los potenciales impactos ambientales que este generará en el medio en el que se desarrolla, y tras describir las medidas preventivas y correctoras que se ha propuesto aplicar para mitigarlos.

De acuerdo con el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre (Jefatura de Estado, 2013)²⁶³, el PVA se establece con el objetivo de ser un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir y corregir los potenciales impactos del Proyecto.

El PVA debe atender a la vigilancia ambiental durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto. Por ello, con carácter general el programa se estructura según las fases de Proyecto consideradas. En este caso y según lo expuesto previamente, el alcance de la vigilancia y seguimiento ambiental durante la ejecución de la obra (fase de construcción), se considera asimilable a las acciones a considerar, de darse la situación, en la fase de desmantelamiento de las instalaciones, adaptándose a la legislación que en su momento aplique, así como a las condiciones y estado del entorno. En cuanto a la vigilancia y seguimiento ambiental durante la operación de las instalaciones (fase de operación), se estima la continuidad de las medidas en fase construcción que aplican a las actividades de mantenimiento durante toda la vida del proyecto, y que están significadas en la gestión de residuos, así como las señaladas en cuanto al seguimiento de la implantación de la cubierta vegetal que fuesen necesarias, debiendo ser establecidas en el marco del Proyecto Ejecutivo, dentro del Plan de Restauración.

Para llevar a cabo el plan de vigilancia y seguimiento ambiental, se propone una serie de actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas y correctoras diseñadas (descritas en *Capítulo 10 "Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias"*) para mitigar las potenciales afecciones sobre los diferentes factores ambientales identificados como elementos receptores de impactos, y con indicación de la periodicidad de las comprobaciones (*Tabla 11.2-1*).

Los indicadores de vigilancia y seguimiento ambiental vienen dados por las observaciones directas o mediciones ambientales, según el caso, que permitirán conocer la situación y evolución de los receptores durante la ejecución del Proyecto.

Previamente a la adjudicación de los trabajos de construcción, se incorporará al pliego de prescripciones técnicas (PPT) las medidas preventivas y correctoras propuestas en este documento y el presente PVA, de modo que la empresa adjudicataria (contratista) tenga conocimiento de ellas y quede contractualmente obligada a aplicarlas. Igualmente, previo al inicio de las obras, se comprobará que todos los permisos y autorizaciones necesarios, en materia ambiental, están en orden. Asimismo, antes del comienzo de las obras, se deberá informar a los trabajadores y empresas subcontratistas, en su caso, sobre las medidas protectoras y correctoras de carácter ambiental con el fin de asegurar la adopción de las buenas prácticas operacionales en las diferentes actividades de obra.

Con respecto a la responsabilidad y encargado de la implementación del PVA, durante la fase de ejecución, el contratista deberá definir la organización que permita su control y ejecución efectiva, dentro del Plan de Acción de Cumplimiento Ambiental (PACA), designando la persona responsable de los trabajos de vigilancia y seguimiento ambiental.

El seguimiento y vigilancia ambiental, deberá quedar pautado, de igual modo que las medidas, dentro de los planes de actuación que deberán definirse en el marco del Proyecto Ejecutivo, principalmente: Plan de Restauración, Plan de Gestión de Residuos, Plan de control y seguimiento de la biota, Plan de control y seguimiento de la calidad ambiental, Plan de prevención y extinción de incendios y Manual de buenas prácticas ambientales.

El responsable de la vigilancia ambiental del contratista velará por y registrará el cumplimiento e implementación del PVA, las medidas preventivas y correctoras descritas en el presente documento y las posibles desviaciones o impactos no previstos, en cuyo caso se establecerán nuevas medidas excepcionales. Se estará en comunicación continua con el promotor para informarle del seguimiento del PVA y de las incidencias que pudieran producirse. Igualmente, durante la fase de operación, el promotor identificará una persona responsable para el seguimiento

²⁶³ Jefatura de Estado. (2013). Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.

ambiental del PVA en explotación. En última instancia la responsabilidad del seguimiento ambiental durante la operación recaerá en el jefe de las instalaciones o en la persona que determine el promotor.

Asimismo, el contenido del PVA deberá atender a las estipulaciones y condiciones que el órgano ambiental pudiera dictaminar en la declaración de impacto ambiental, entre otros, en cuanto a la emisión y contenido de informes derivados de su aplicación. Con carácter de mínimos se propone la emisión de los siguientes informes: un informe previo al inicio de las obras (situación preoperacional, delimitación de las áreas de actuación, organización y planificación de las obras en base al Proyecto Ejecutivo), informes de seguimiento trimestral e informe final referidos a la fase de construcción (resultado de la aplicación de las medidas con registro documental, incidencias detectadas y medidas adicionales implementadas, en su caso), e informes periódicos de seguimiento anual durante la fase de operación del Proyecto.

11.2 Plan de vigilancia y control ambiental

A continuación, se muestra el PVA desglosado en actuaciones y parámetros de control que permiten asegurar que las medidas se implementan y resultan eficaces:

Tabla 11.2-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/HUM	Humectación del terreno	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats	Control visual continuo de los niveles de polvo. Se evaluará en función de la sequedad del terreno y existencia de columna de polvo. Se pautará la aplicación del riego siempre cuando exista levantamiento de polvo excesivo. Umbral: Presencia visual de polvo en cantidades que pueden dar lugar a molestias y en condiciones meteorológicas adversas (periodo estival y/o sin lluvias). En caso de superarse el umbral: se intensificará el riego, se realizará limpieza de vías (baldeos), y en caso necesario, se pautará la aplicación conjunta con otras medidas (restricciones de la velocidad de vehículos en el interior de la obra, gestión de acopios fuera de los límites del emplazamiento o el uso de pequeños recintos para almacenamiento y protección de acopios). Comprobación y control del mantenimiento de zonas con sistemas de limpieza de ruedas y del registro de la planificación de esta tarea.	Comprobación del riego con una periodicidad diaria en periodos secos y durante todo el periodo estival, que dependerá de las condiciones atmosféricas. Periodicidad estimada semanal en toda la zona de obra y entorno próximo. Durante toda la fase de construcción. Registro documental mediante ficha de inspección.
P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats	Control visual continuo de comprobación: todos los vehículos que transporten materiales susceptibles de emitir partículas a la atmósfera lleven la carga cubierta por lonas o toldos, particularmente en cercanías de lugares habitados, entorno de la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo.	Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, de maquinaria, acopios de áridos, etc., y cada vez que un vehículo abandone el área de trabajo. Durante toda la fase de construcción. Registro documental de incidencias.
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica	Comprobación y control de la adecuada instalación de las barreras acústicas temporales (ubicación y ejecución): no existan grietas, aberturas o huecos que puedan comprometer la efectividad de la medida y de forma que detenga la línea de visión entre receptor y fuente de ruido.	En el momento de la instalación, Registro documental, informes de resultado de las mediciones e incidencias detectadas.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad acústica Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna Ocupación territorial y actividades preexistentes Recursos Naturales	Verificar la existencia de planificación y definición de rutas, y que esta ha sido comunicada a los contratistas. Definición de rutas utilizadas y registro de comunicación a contratistas. Comunicar a las empresas contratistas las medidas relativas a la planificación y programación temporal de los trabajos. Asegurar que se pone a disposición de todos los trabajadores, incluidas las subcontratas, un plano con los elementos naturales a proteger, con información de la necesidad de balizamiento durante el replanteo. Registro de horas de trabajo efectuadas. Planificar las operaciones en las que intervienen las maquinarias de construcción, para que no trabajen simultáneamente en la misma actuación.	Inspección y verificación diaria. Durante toda la fase de construcción. Registro de horas de trabajo efectuadas y de la comunicación a contratistas de la planificación y programación de las obras, así como de incidencias detectadas.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica Vegetación y hábitats Fauna	Comprobar que el parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y con las medidas pautadas: señalización y vigilancia para evitar la contaminación de aguas y suelos. Registro de su conocimiento por todo el personal de obra, y de las incidencias detectadas.	Inicial y periódica (mensual) durante las obras.
P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica	Control y seguimiento de valores límite.	Quincenal
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica Fauna	Comunicar a todos los contratistas que cumplan con las normas de uso de la maquinaria, velocidades de circulación (20 km/h), maquinaria que no esté en uso estará apagada.	Comprobación general diaria de las prácticas pautadas durante toda la fase de construcción,

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
			Verificar cumplimiento de las prácticas pautadas y registro de incidencias detectadas. Comunicación y registro a todos los operarios implicados en la obra sobre las buenas prácticas para reducir emisiones.	y muestreo quincenal aleatorio de cumplimiento de la velocidad máxima permitida en obra. Registro de realización de la presentación formativa a personal y subcontratistas, siendo comprobación única antes del inicio de las obras.
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad del aire y clima Calidad acústica Fauna	Comprobar que toda la maquinaria, equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo establecido en la legislación (marcado CE, ITV, etc). Comprobar que los combustibles utilizados son de tipo bajo en azufre. Realizar inspecciones periódicas de la maquinaria con el fin de detectar cualquier fuga y, en su caso, proceder inmediatamente a la reparación de la maquinaria o equipo. Documentación de certificados y revisiones. Registro de inspecciones y los resultados de estas, y, en su caso, de subsanación de fugas (hojas de mantenimiento).	Comprobación antes del inicio de las obras y cuando entra una máquina nueva. Comprobaciones periódicas mensuales y/o quincenales (registro de fugas) durante toda la fase de construcción.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Vegetación y hábitats Fauna Edafología Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobación del cumplimiento del Protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos tóxicos y peligrosos establecido en el marco del Proyecto Ejecutivo. Comprobación de la ubicación de las zonas auxiliares donde se almacenarán materiales y maquinaria con potencial riesgo de contaminación en lugares señalados y acondicionados de manera que dispongan de las medidas de protección necesarias para proteger el subsuelo. Señalización en plano en planta con la ubicación del material necesario (material absorbente/otros) para actuar en caso emergencias ambientales. Inspección del estado de mantenimiento de los dispositivos de contención de derrames (llenado, estanqueidad). Control de los repostajes de los vehículos de obra comprobando que se realizan correctamente y de forma segura, en sitios habilitados y con medidas de protección. Umbral: no se aceptará la presencia de derrames accidentales que no hayan sido corregidos según los procedimientos de obra, ni depósitos que no cuenten con medidas de contención de derrames (doble pared, cubetos, etc.). En caso de sobrepasar dicho umbral, se diseñarán y podrán en marcha medidas adicionales para la corrección de derrames accidentales, se registrará y emitirán de informes de ocurrencia de derrames y/o vertidos accidentales.	Comprobación antes del inicio de las obras y a largo de toda la fase de construcción (semanal). Registro de las comunicaciones, acciones e incidencias. Registro de los productos almacenados (entrada/salida/fecha almacenamiento/fecha de caducidad) y del cumplimiento de las medidas descritas sobre condiciones de almacenamiento. Registro de fichas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas.
P/PRO	Prospección de fauna y flora previa al replanteo	Fauna Vegetación y hábitats	Comprobación de la ejecución de las prospecciones de fauna y flora. Control de los registros de los trabajos. Registro del reconocimiento del emplazamiento antes del comienzo de las obras y del seguimiento en la fase de construcción del proyecto, y, en su caso, tomar las medidas adicionales necesarias.	Con carácter previo al inicio de las obras.
P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Inspección visual de la efectiva instalación de rampas y de su eficacia (número y localización de los sistemas de escape), en su caso, para la toma de actuaciones adicionales necesarias. Registro de seguimiento.	Diaria (durante zanja abierta)

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hábitats Fauna Edafología. Calidad de suelos. Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Inspección visual del correcto jalonamiento y delimitación de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas de no actuación y seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias y en su caso, deben imponerse las medidas restauradoras pertinentes. Verificación de la correspondencia del señalamiento en plano con la inspección visual realizada en obra. Registro de todas las áreas de trabajo, de almacenamiento, acopio y de las revisiones del estado de los accesos y viales. Verificar que no existen zonas auxiliares de acopio o almacenamiento fuera del área de Proyecto, y el adecuado estado de los accesos y viales; si detectasen algunos obstáculos, despejarlos inmediatamente.	Al inicio de las obras y de modo continuado durante las obras, particularmente cada vez que sea necesario colocar un jalonamiento por criterios ambientales. Verificación quincenal del correcto estado del balizado o jalonamiento. Registro de incidencias detectadas para su corrección, reparación o reposición de la señalización.
P/VAL	Instalación de vallado cinagético en las zonas de actuación	Fauna	Inspección visual del estado de la malla cinagética y de los pasos de fauna habilitados	Semanal
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Comprobación de la ejecución de la vigilancia en obra de fauna y flora. Control de los registros de los trabajos, y en su caso, de la toma de las medidas adicionales necesarias. Control de potenciales especies invasoras durante el desbroce y en las operaciones de restauración, y, en su caso, se apuntarán medidas adicionales para su eliminación.	Mensual.
P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hábitats	Supervisión del cumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (medios de protección, formación del personal de obra y señalización), Inventario exhaustivo de materiales almacenados (P/CON) y comprobación de la retirada de restos a realizar por gestor autorizado quedando totalmente prohibida la quema de residuos (P/RES). Registro de los ejercicios de simulacro de respuesta ante incendios forestales.	Comprobación puntual cuando se gestionan residuos. Comunicación del Plan de prevención y extinción de incendios, y registro de la misma (semanal, quincenal y/o mensual).
P/RES (*)	Gestión de la producción de residuos	Edafología. Hidrología, hidromorfología e hidrogeología. Recursos Naturales	Comprobación de la implementación y seguimiento del Plan de Gestión de Residuos en el marco del Proyecto Ejecutivo, garantizando el adecuado tratamiento de los mismos. Inspeccionar diariamente las zonas de almacenamiento de residuos, incluyendo las siguientes comprobaciones: - Control de volúmenes de residuos almacenados. - Periodicidad de recogida de residuos peligrosos. - Registro de derrames accidentales en caso de que ocurrieran y medidas correctoras aplicadas. - Segregación de los residuos: se comprobará que tanto residuos no peligrosos como peligrosos como están etiquetados y almacenados debidamente (marquesina techada y con protección contra derrames) - Registro de la entrega de residuos catalogados a transportistas y gestores autorizados, aportando la documentación correctamente cumplimentada. - Control de los tiempos de almacenamiento de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos. No se almacenarán residuos durante un tiempo superior al que asegure unas buenas condiciones de salubridad (máximo 6 meses). - Registro de las cantidades de residuos y productos almacenados, con la fecha del	Comprobación del registro de formación y comunicación antes del inicio de las obras y cada vez que haya nuevas contrataciones. Comprobación inicial puntual (en la ejecución de la marquesina) y posterior comprobación semanal durante toda la fase de construcción. Comprobación puntual de la documentación que acredita la entrega y traslado de los residuos a gestor autorizado durante toda la fase de construcción, incluido cantidades retiradas y destino. Comprobación diaria de la segregación correcta de los residuos durante toda la fase de construcción. Comprobación semanal de las fechas, cantidades y tipos de residuos almacenados durante toda la fase de construcción, incluido el

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
			<p>almacenamiento de estos.</p> <p>- Registro de formación sobre buenas prácticas de residuos de forma previa al inicio de las obras para que tanto el personal como los subcontratistas conozcan cómo es necesario proceder para la gestión de los residuos generados durante la fase de construcción.</p> <p>Umbrales: Incorrecta segregación de los residuos, incorrecta recogida selectiva, reutilización y reciclaje en la obra de los residuos, ausencia de contenedores adecuadamente etiquetados y localizados, usencia de documentación de transporte y gestión de residuos fuera de la obra. En caso de superarse estos umbrales, se establecerán medidas adicionales, en su caso, para la corrección de la segregación de los residuos, la recogida selectiva de residuos, disposición de contenedores adecuadamente etiquetados y localizados, así como para la obtención de documentación de transporte y gestión de residuos fuera de la obra.</p>	<p>adecuado etiquetado, estado de segregación y de los contenedores.</p> <p>Registros (Archivo cronológico) y documentación acreditativa de la gestión de los residuos (trimestral), incluidos todos los procedimientos de gestión de residuos (documentos de aceptación de residuos, declaración de residuos)</p>
P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos. Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Supervisión en obra del cumplimiento de las actuaciones pautadas por la medida. Planificar los traslados y registro de trayectos reales realizados.	Quincenal (min) / Diario (fase mayor intensidad de trabajos) Durante toda la fase de construcción.
P/DRE	Instalación de sistemas de drenaje	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobación que se dispone de los sistemas y elementos (drenajes, arquetas, bombas de extracción,) para evitar desbordamientos, minimizar los sólidos en suspensión por escorrentías, etc., y verificar su correcto funcionamiento.	Comprobación al inicio y periódica (quincenal) durante las obras
P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados.	Control y seguimiento de prospección arqueológica previa al inicio de las obras por arqueólogo acreditado; vigilancia de las obras de remoción sobre la aparición elementos arquitectónicos, arqueológicos o paleontológicos en los que se presuma algún valor, dando inmediata cuenta a la administración competente, para que ésta pueda ordenar lo pertinente relativo a su conservación o traslado, cuidando entretanto, que los mismos no sufran deterioro y permitiendo el acceso a las obras a técnico debidamente autorizado.	Comprobación al inicio y diario durante las obras en el momento de apertura de zanjas.
P/PAI	Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía. Relieve.	Control de las zonas de acopios, alturas y ubicación, minimizando impactos paisajísticos de acuerdo con la medida pautada.	Comprobación en el momento de generación de acopios.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes Vegetación y hábitats	<p>Verificar y llevar registro de las condiciones de los accesos y viales internos.</p> <p>Comprobación del aprovechamiento al máximo la red de caminos y accesos existentes, y el resto de las áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas. Supervisión de las zonas afectadas por las obras y aplicación de correcciones, particularmente en donde se vayan finalizando las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria.</p>	Comprobación quincenal. Durante toda la fase de construcción.
P/REC	Gestión del consumo de recursos	Recursos naturales con carácter general	<p>Supervisión de la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal en montículos no superiores a 1,5 m, de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras, y correcto mantenimiento de cara a su reutilización posterior. Control del espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal, con un umbral estimado de 30 cm en las zonas consideradas aptas. En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el Proyecto Ejecutivo sobre balance de tierras.</p> <p>Se comprobará la adecuación de los lugares de acopio, verificándose, la no ocupación de</p>	<p>Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y registro (fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, espesor y volumen retirado, lugar y condiciones de almacenamiento).</p> <p>Registros y chequeos quincenales con carácter general sobre la gestión de consumo de recursos.</p>

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
			<p>zonas ambientalmente sensibles (red de drenaje,.) se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra y la ejecución de las medidas previstas sobre la reutilización de la capa superior de tierra vegetal.</p> <p>- Frecuencia: Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido.</p> <p>- 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. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se harán propuestas de conservación adicionales (siembras, tapado, etc.).</p> <p>Comprobación que las empresas suministradoras de materiales de construcción (áridos, hormigón, etc.) tienen los permisos en regla para la extracción y suministro de materiales, y que en ningún caso extraen recursos minerales de zonas no autorizadas. Igualmente, con respecto al suministro y acopio de tierra vegetal procedente de vivero: se verificará la no contaminación del acopio de tierra vegetal mediante su tapado, preferiblemente reutilizándose inmediatamente en las actuaciones de revegetación, y se recabarán los albaranes del transportista y del vivero de procedencia de la tierra vegetal.</p> <p>Control del consumo de agua y de los combustibles consumidos, mediante registros de los volúmenes utilizados.</p>	
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica	<p>Se establecerán puntos de control dentro de las áreas de actuación de la maquinaria para realizar mediciones de ruido (sonómetro) y verificar que se está dentro de los límites legales, dentro de la planificación y programación de los trabajos en el marco del Proyecto Ejecutivo. Medición de los niveles de ruido y registro. En caso de detectarse que se supera los umbrales establecidos se pautarán medidas adicionales (cese de las actuaciones, restricciones, etc.)</p>	<p>Comprobaciones puntuales al inicio de los trabajos en las áreas de actuación, mediante la realización de mediciones de los niveles de ruido en las áreas de actuación y cuando exista un cambio sustancial en la actividad que se está desarrollando.</p> <p>Durante toda la fase de construcción.</p> <p>Registro documental de mediciones e incidencias detectadas.</p>
P/LOC (*)	Favorecer la economía local	Medio socioeconómico	<p>Registro de la contratación de personal y de servicios de los municipios de la zona.</p> <p>Porcentaje de operarios, proveedores y subcontratas locales en un radio de acción de 20 km respecto al emplazamiento.</p>	<p>Al inicio y durante las obras en fase construcción y operación en las tareas de mantenimiento de las instalaciones.</p>
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats.	<p>Comprobar la ubicación y delimitación de las áreas de acopio de tierras inertes de acuerdo con la planificación de su distribución en el marco del Proyecto Ejecutivo de acuerdo a la medida pautada, controlando la no afección a áreas sensibles.</p>	<p>Al inicio y comprobación durante las obras en fase construcción.</p>
P/OPE	Operaciones de carga y descarga	Calidad del aire y clima	<p>Control de las operaciones de carga y descarga de material pulverulento. En caso de fuerte viento no se realizarán.</p> <p>Control de la ubicación de los acopios y parque maquinaria, asegurando que se realiza en función del viento predominante.</p> <p>Control de la duración de los almacenamientos provisionales de escombros.</p>	<p>Al inicio y comprobación durante las obras en fase construcción.</p>
P/EFI	Eficiencia energética	Calidad del aire y clima	<p>Formar a los trabajadores en buenas prácticas de conducción.</p> <p>Aplicar buenas prácticas en aparatos de climatización.</p>	<p>Puntualmente comprobación de aplicación de buenas prácticas.</p>
P/CDC	Control de consumos de combustible	Calidad del aire y clima	<p>Control del combustible utilizado, mediante registro de litros consumidos.</p> <p>Verificar que la maquinaria que no está en uso se encuentra apagada.</p> <p>Priorizar empresas que utilicen maquinaria de bajo consumo.</p>	<p>Registros y chequeos quincenales con carácter general sobre la gestión de consumo de combustible.</p>

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
				Puntualmente comprobación del encendido de maquinaria sin usar. Registro del tipo de combustible utilizado por la maquinaria.
P/REN	Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Calidad del aire y clima	Control del tipo de combustible que emplea toda la maquinaria, mediante registro inicial, priorizando maquinaria (incluidas subcontratas) que emplee combustibles de origen renovable.	Al inicio y comprobación durante las obras en fase construcción. Registro del tipo de combustible utilizado por cada maquinaria.
P/CRU	Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobación de las condiciones pautadas por la medida (los trabajos ser realizarán en periodo de estiaje, se respetarán las servidumbres existentes, etc.). Registro de incidencias (presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados, afección a la vegetación natural, etc.), y en su caso, propuesta de medidas de protección adicionales.	Previo al inicio de obra y diario hasta el final de las obras en cruces y entorno de cauces. Registro documental, informe de resultados e incidencias.
CR/POL (*)	Restauración de zonas afectadas	Vegetación y hábitats	Delimitación de las áreas a restaurar. Implementación, registro y comprobación de la adecuada implantación.	Al iniciar las obras (delimitación) y actuación puntual en la fase final, previo al cese de las obras.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos.	Comprobación de la implementación de las acciones de la medida descrita, cuando la fase de construcción esté llegando a su fin (liberar de instalaciones, restos y residuos de obra, restitución de servidumbres y servicios afectados, acondicionando el terreno correctamente, aporte y extendido de tierra vegetal, etc.).	Fase final, previo al cese de las obras.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats	Comprobación de la restitución de suelos y revegetación, en su caso, en la fase final de las obras: control de la descompactación de los terrenos, de que las tierras procedentes de desbroce son empleadas para la cubrición de las zonas degradadas, de superficies que sea necesario revegetar, etc..	Fase final de obras.
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats	Control de la acumulación de polvo sobre la vegetación. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre ésta se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.	Quincenal durante la fase de construcción.
CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitats de interés prioritario	Vegetación y hábitats	Se realizará un seguimiento del éxito de estas medidas mediante monitoreos de biodiversidad. Umbral: Restablecimiento de un porcentaje mínimo del hábitat perdido, garantizando la presencia de especies clave y su funcionalidad ecológica.	Monitoreo anual de la recuperación de los hábitats durante un periodo mínimo de cinco años tras la finalización de las obras. Registro documental de las acciones realizadas, resultados de los monitoreos y evaluaciones de la efectividad de las medidas de compensación.

(*) Medidas que deberán contemplarse en fase de explotación, además de en fase de construcción (fase de desmantelamiento).

11.3 Presupuesto de medidas y PVA

El presente capítulo recoge el presupuesto estimado para el *Proyecto Básico "Plan de Interés General de Aragón. Ampliación de la región AWS en Aragón. Tomo V El Burgo de Ebro. Tomo V.6 Proyecto de infraestructura de agua"* relativo a las actuaciones de carácter ambiental, incluyendo medidas ambientales y programa de vigilancia ambiental.

A continuación, se recogen las partidas presupuestarias:

Tabla 11.3-1: Estimación del proyecto relativo a las actuaciones de carácter ambiental. Fuente: AECOM, 2024.

PARTIDA PRESUPUESTARIA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Medidas ambientales	P.A.	1	542.687,86	542.687,86
Programa de vigilancia ambiental	mes	18	10.000,00	180.000,00

P.A: Partida Alzada.

