

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

**\*\*\***

**TOMO VI ZARAGOZA - LA CARTUJA**

**\*\*\***

**TOMO VI.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 VI ZARAGOZA-LA CARTUJA  
TOMO VI.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

MEMORIA

31 de octubre 2024

Preparado por



García Miguez, María

Firmado digitalmente por García Miguez, María  
DN: cn=García Miguez, María, ou=ESMAD1, email=maria.garciamiguez@aecom.com  
Fecha: 2024.10.25 09:56:06 +02'00'

María Ciruelos y María García Miguez

Consultoras Ambientales



Ciruelos, María

Digitally signed by Ciruelos, María  
DN: cn=Ciruelos, María, ou=JKCRD1, email=maria.ciruelos@aecom.com  
Reason: I am the author of this document  
Date: 2024.10.28 09:03:14 +01'00'

Revisado por



Arenas Romasanta, Marta

Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta  
DN: cn=Arenas Romasanta, Marta, ou=ESMAD1, email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com  
Date: 2024.10.25 01:50:27 +02'00'

Marta Arenas

Jefa de Proyecto Ambiental

Verificado por



Mencía Martínez

Firmado digitalmente por Mencía Martínez  
DN: cn=Mencía Martínez, o=ES, o=AECOM DCS Spain, ou=Environment, email=menencia.martinez@aecom.com  
Fecha: 2024.10.28 11:29:16 +01'00'

Mencía Martínez

Directora Servicios Ambientales y Sostenibilidad

Aprobado por



Figueras, Gloria

Digitally signed by Figueras, Gloria  
DN: cn=Figueras, Gloria, ou=ESMAD1, email=Gloria.Figueras@aecom.com  
Date: 2024.10.28 18:04:38 +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

AECOM

## Documento para aprobación inicial

### Preparado por:

María Ciruelos  
Consultora Ambiental  
María García Míguez  
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

<b>Acrónimos y Abreviaturas .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>5</b>
1.1 Introducción y objeto .....	5
1.2 Promotor y autores del EslA .....	6
1.3 Antecedentes y justificación del Proyecto .....	7
1.4 Motivación de la aplicación del procedimiento de EIA ordinaria .....	9
1.5 Contenido del Documento .....	9
<b>2. Marco legal .....</b>	<b>12</b>
2.1 Autorización sustantiva .....	12
2.2 Procedimiento ambiental .....	12
2.3 Lista de legislación aplicable .....	13
<b>3. Descripción del Proyecto .....</b>	<b>14</b>
3.1 Ubicación del Proyecto .....	14
3.2 Infraestructuras hidráulicas existentes .....	15
3.3 Descripción técnica del Proyecto .....	17
3.4 Planificación de la ejecución del Proyecto .....	28
3.5 Construcción del Proyecto .....	30
3.6 Operación y mantenimiento del Proyecto .....	39
3.7 Desmantelamiento del Proyecto .....	40
<b>4. Descripción de las alternativas .....</b>	<b>41</b>
4.1 Alternativa de actuación .....	42
4.2 Alternativas de proyecto .....	44
<b>5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente .....</b>	<b>54</b>
5.1 Delimitación preliminar del ámbito de estudio .....	54
5.2 Descripción del medio físico .....	55
5.3 Descripción del medio biótico .....	82
5.4 Descripción del medio histórico-cultural y paisaje .....	116
5.5 Descripción del medio socioeconómico .....	129
<b>6. Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la solución adoptada .....</b>	<b>168</b>
6.1 Criterios de análisis y selección .....	168
6.2 Evaluación de alternativas .....	170
<b>7. Identificación, caracterización y valoración de impactos .....</b>	<b>189</b>
7.1 Introducción .....	189
7.2 Metodología .....	189
7.3 Identificación de impactos .....	194
7.4 Caracterización y valoración de impactos .....	197
7.5 Síntesis de la valoración de impactos .....	259
<b>8. Afección sobre espacios de la Red Natura 2000 .....</b>	<b>261</b>
8.1 Identificación de los espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto .....	261
8.2 Evaluación del impacto del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000 .....	262
<b>9. Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes .....</b>	<b>264</b>
9.1 Riesgos intrínsecos .....	264
9.2 Riesgos extrínsecos .....	277
9.3 Resumen de resultados .....	281
9.4 Conclusiones .....	282
<b>10. Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias .....</b>	<b>283</b>
10.1 Introducción .....	283
10.2 Medidas preventivas .....	287
10.3 Medidas correctoras .....	296
<b>11. Programa de Vigilancia Ambiental .....</b>	<b>298</b>

11.1	Introducción .....	298
11.2	Plan de vigilancia y control ambiental.....	299
11.3	Presupuesto de medidas y PVA.....	306

## ANEXOS

### ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo I. Documento de síntesis**

**Anexo II. Planos**

**Anexo III. Reportaje fotográfico**

**Anexo IV. Estudio de efectos sobre las masas de agua**

**Anexo V. Estudio de calidad del aire**

**Anexo VI. Estudio acústico**

**Anexo VII. Estudio básico patrimonial**

**Anexo VIII. Legislación aplicable**

**Anexo IX. 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. ....	13
Figura 3.1-1: Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN). ....	15
Figura 3.2-1: Infraestructura de riego existente. Fuente: AECOM. ....	16
Figura 3.2-2: Infraestructura de abastecimiento municipal. ....	17
Figura 3.3-1: Propuesta para el abastecimiento de agua potable. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024. ....	18
Figura 3.3-2: Planta de la toma del Canal Imperial y balsa. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024. ....	19
Figura 3.3-3: Esquema de la toma del Canal Imperial. Fuente: AECOM. ....	19
Figura 3.3-4: Diseño de las infraestructuras necesarias para la propuesta de refuerzo de la concesión del Ebro. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024. ....	21
Figura 3.3-5: Toma propuesta para la conexión a la red municipal. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024. ....	22
Figura 3.3-6: Conexión a la red de saneamiento para las aguas residuales domésticas. Fuente: AECOM. ....	24
Figura 3.3-7: Propuesta para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Fuente: AECOM. ....	25
Figura 3.3-8: Conexión para dar suministro eléctrico a la estación de bombeo en la nueva balsa de agua bruta. Fuente: AECOM. ....	26
Figura 3.4-1: Planificación preliminar de la ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM. ....	29
Figura 4.2-1: Alternativa 1 de suministro de agua potable (ASP1). Conexión a la red de agua potable del PIE en el punto 1. Fuente: AECOM. ....	45
Figura 4.2-2: Alternativa 2 de suministro de agua potable (ASP2). Conexión a la red de agua potable del PIE en el punto 2. Fuente: AECOM. ....	45
Figura 4.2-3: Alternativa 3 de suministro de agua potable (ASP3). Conexión a la toma de Olivaria y construcción de una nueva tubería. Fuente: AECOM. ....	46
Figura 4.2-4: Alternativa 1 de suministro de agua industrial (ASI1). Conexión a la red de agua potable de Zaragoza. Fuente: AECOM. ....	47
Figura 4.2-5: Alternativa 2a de suministro de agua industrial (ASI2a). Conexión con el Canal Imperial de Aragón y trazado por terrenos de Forestalia. Fuente: AECOM. ....	48
Figura 4.2-6: Alternativa 2b de suministro de agua industrial (ASI2b). Conexión con el Canal Imperial de Aragón y trazado por el Barranco de las Casetas. Fuente: AECOM. ....	48
Figura 4.2-7: Alternativa 3 de suministro de agua industrial (ASI3). Concesión del Río Ebro. Conexión al sistema de riego de Forestalia. Fuente: AECOM. ....	49
Figura 4.2-8: Alternativa 1 de vertido de aguas residuales (AVR1). Descarga a la red de alcantarillado del PIE en el punto 1. Fuente: AECOM. ....	50
Figura 4.2-9: Alternativa 2 de vertido de aguas residuales (AVR2). a la red de alcantarillado del Parque Empresarial Empresarial en el punto 2. Fuente: AECOM. ....	51
Figura 4.2-10: Alternativa 3 de vertido de aguas residuales (AVR3). Descarga a fosa séptica. Fuente: AECOM. ....	51
Figura 4.2-11: Alternativa 1 de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R1). Descarga directa al barranco de Las Casetas. Fuente: AECOM. ....	52

Figura 4.2-12: Alternativa 2 de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R2). Descarga directa al barranco de Val de las Vacas. Fuente: AECOM.....	52
Figura 4.2-13: Alternativa 3 de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R3). Descarga directa a una balsa de evaporación e infiltración. Fuente: AECOM.....	53
Figura 5.1-1: Delimitación del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto Básico, AECOM, 2024. ..	55
Figura 5.2-1: Localización de la estación climatológica Zaragoza – Aeropuerto respecto al área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de la AEMET OpenData.....	56
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. ....	57
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. ....	58
Figura 5.2-4: Rutas de emisiones de GEI. Fuente: AR5. IPCC, 2014. ....	59
Figura 5.2-5: Mapa Estratégico de Ruido – Niveles sonoros en el ámbito del proyecto, L <sub>d</sub> (dBA). Fuente: AECOM, con datos de Ruido en viales urbanos del Geoportal del Ayuntamiento de Zaragoza. ....	64
Figura 5.2-6. MER – Niveles sonoros L <sub>d</sub> debido a la A-68 en el ámbito del proyecto, L <sub>d</sub> (dBA). Fuente: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. ....	65
Figura 5.2-7 Mapas Estratégicos de Ruido (MER) – Niveles sonoros L <sub>d</sub> en el ámbito del proyecto, L <sub>d</sub> (dBA), 2007. Fuente: Medioambiente y Sostenibilidad, Ayuntamiento de Zaragoza. ....	66
Figura 5.2-8: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España del IGME. ....	67
Figura 5.2-9: Valores de pendientes en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Modelo Digital de Pendientes del CNIG. ....	68
Figura 5.2-10: Clasificación edafológica de los suelos del ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Suelos de España Escala 1:1.000.000. 2005. ....	70
Figura 5.2-11: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024. ....	71
Figura 5.2-12: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro. ....	72
Figura 5.2-13: Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro. ....	74
Figura 5.2-14: Análisis de sequía en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).....	76
Figura 5.2-15: Análisis de escasez en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE) .....	76
Figura 5.2-16: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027). ....	77
Figura 5.2-17: Masa de agua subterráneas Aluvial del Ebro: Zaragoza. Fuente: CHE & Google Satelital. ....	77
Figura 5.2-18. 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 MITERD y TRAGSA.....	80
Figura 5.2-19. Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: Visualizador cartográfico Aguas Subterráneas (HydrogeoEbro). ....	81
Figura 5.2-20: 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. ....	85
Figura 5.3-2. Encuadre bioclimático del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), 2024. ....	86
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. ....	87
Figura 5.3-4: Ocupación del suelo en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de CLC.....	89
Figura 5.3-5: Coberturas de vegetación del MFE en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del MFE.....	90
Figura 5.3-6. Cuadrículas UTM 10x10km (30TXM70 y 30TXM80) 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). ....	93
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.....	95
Figura 5.3-8: Recorrido realizado durante la campaña de campo los días 29 y 31 de julio de 2024. Fuente: Elaboración propia (AECOM). ....	96
Figura 5.3-9: Ubicación de ejemplares de al-arba ( <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> ) en el área de estudio (buffer 2 Km). Fuente: Elaboración propia (AECOM) a partir de los datos de GBIF (MITERD). ....	97

Figura 5.3-10: Localización de las especies de flora invasora detectadas durante la realización de las jornadas de campo a lo largo del trazado. Fuente: AECOM (2024).	98
Figura 5.3-11: Comunidad de matorral bajo formado principalmente por romero y tomillo principalmente. Fuente: AECOM.	99
Figura 5.3-12: Terrenos sin vegetación o en estado de baldío en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	99
Figura 5.3-13: Falsa acacia ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	100
Figura 5.3-14: Ailanto ( <i>Ailanthus altissima</i> ) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM	101
Figura 5.3-15: Ejemplares de cañavera ( <i>Arundo donax</i> ) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM	101
Figura 5.3-16: Plumero de la Pampa ( <i>Cortaderia selloana</i> ) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM	102
Figura 5.3-17: Olivos talados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	102
Figura 5.3-18: 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 5.3-19: 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 5.3-20: 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 5.3-21: AICIA en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de AICIA de ICE Aragón.	112
Figura 5.3-22: Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo los días 29 al 31 de julio de 2024. Fuente: elaboración propia (AECOM).	113
Figura 5.3-23: Fauna detectada en el ámbito de estudio. Ejemplares ( <i>Merops apiaster</i> ) (arriba) y ejemplar de milano negro ( <i>Milvus migrans</i> ) (centro) y ejemplar de águila culebrera ( <i>Circaetus gallicus</i> ) (abajo). 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 y el Estudio Básico Patrimonial contenido en este EsIA.	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.	119
Figura 5.4-3: Vías verdes y rutas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del ICE Aragón.	120
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.	121
Figura 5.4-5: Derechos mineros en el ámbito de estudio. Fuente: datos geográficos del Catastro Minero de Aragón.	122
Figura 5.4-6: Usos del suelo principales (>1ha) del SIOSE AR en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del SIOSE AR.	124
Figura 5.4-7: Usos del suelo del SIOSE AR por código HILUCS en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del SIOSE AR.	125
Figura 5.4-8: Dominios de paisajes de los Mapas de Paisaje de Aragón en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de dominios de paisaje de ICE Aragón.	127
Figura 5.4-9: 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 Aragón.	128
Figura 5.4-10: Elementos paisajísticos naturales o antrópicos. Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragón.	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 Aragón.	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.	135
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.	138
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.	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	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 Tabla 5.5-4.	143
Figura 5.5-12: Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	144
Figura 5.5-13: Red viaria en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR.	146

Figura 5.5-14: Localización del aeropuerto de Zaragoza respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN.....	147
Figura 5.5-15: 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.....	148
Figura 5.5-16: 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 Aragon. ....	149
Figura 5.5-17: 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).....	150
Figura 5.5-18: Tuberías de servicio en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de gaseoductos y oleoductos de ICE Aragon.....	151
Figura 5.5-19: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI y del SNCZI. ....	157
Figura 5.5-20: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Primer resuelto de la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio. ....	157
Figura 5.5-21: 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 Aragon.....	158
Figura 5.5-22: 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 Aragon. ....	160
Figura 5.5-23: 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 Aragon.....	162
Figura 5.5-24: 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 Aragon. ....	163
Figura 5.5-25: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN. ....	164
Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas. Fuente: AECOM, 2024 .....	169
Figura 6.2-1: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable. Fuente: AECOM, 2024 .....	173
Figura 6.2-2: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso. Fuente: AECOM, 2024.....	176
Figura 6.2-3: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas residuales. Fuente: AECOM, 2024 .....	179
Figura 6.2-4: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Fuente: AECOM, 2024 ..	182
Figura 6.2-5: Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores al centro de datos CAR. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM) .....	188
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. ....	190
Figura 7.4-1. Resultados de la modelización para la concentración media diaria de material particulado (PM <sub>10</sub> ). ....	198
Figura 7.4-2. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de NO <sub>2</sub> . ....	201
Figura 7.4-3. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de CO.....	201
Figura 7.4-4 Tipos de hábitats en el entorno del proyecto (buffer de 500 m al trazado y elementos). ....	218
Figura 7.4-5 Tipos de hábitats con vegetación natural potencialmente afectados en el entorno del proyecto (buffer de 100 m al trazado y elementos). ....	219
Figura 7.4-6 Localización de las aves detectadas durante la campaña de campo en el entorno del proyecto. Fuente: AECOM 2024.....	224
Figura 7.4-7 Expedientes de proyectos en el ámbito de estudio. Fuente: INAGA. ....	256
Figura 8.1-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natura 2000 respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón. ....	262
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.....	266
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. ....	267
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).....	270
Figura 9.1-4: Puntuación del componente fuentes de riesgo.....	271

## Tablas

Tabla 1.2-1. Datos del Promotor.....	6
Tabla 1.2-2. Autores del presente documento. ....	6

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.....	10
Tabla 3.1-1: Coordenadas de extensión geográfica del Proyecto por sistema de referencia ETRS89 30N.....	14
Tabla 3.3-1. Estimación de potencia eléctrica (BP-1). Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024 .....	25
Tabla 3.3-2. Estimación de potencia eléctrica (BP-2). Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024 .....	25
Tabla 3.3-3. Estimación de potencia eléctrica (BI-1). Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024.....	26
Tabla 3.3-4. Estimación de potencia eléctrica (BI-2). Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024.....	26
Tabla 3.3-5. Estimación del volumen de excavación requerido. Fuente: AECOM, 2024. ....	27
Tabla 3.5-1. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. Fuente: AECOM, 2024.....	37
Tabla 3.5-2. Estimación y tipo de residuos generados. Fuente: AECOM, 2024 .....	37
Tabla 3.5-3. Estimación del volumen de demolición requerido. Fuente: AECOM, 2024. ....	38
Tabla 3.7-11: Resumen de las reuniones mantenidas con las partes interesadas en materia de gestión de aguas en el municipio de Zaragoza.....	41
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.....	57
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. ....	58
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.....	60
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. ....	60
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.....	61
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. ....	61
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.....	62
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. ....	62
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.....	62
Tabla 5.2-10: Calidad del aire en el Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024). ....	63
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).....	63
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). ....	67
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). ....	74
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. ....	80
Tabla 5.2-18: Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE.....	81
Tabla 5.3-1: Espacios protegidos identificados dentro del ámbito de estudio.....	83
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 Quercus coccifera o coscoja. Nombre fitosociológico: Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum o serie mesomediterránea de la coscoja.....	88
Tabla 5.3-3. Inventario de flora identificada en el ámbito de estudio. En rojo las especies catalogadas en Aragón. ....	91
Tabla 5.3-4: HICs identificados en el ámbito de estudio. ....	94
Tabla 5.3-5: Especies de flora detectadas en el ámbito de estudio. En rojo, las especies invasoras. Fuente: AECOM. ....	96
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: 30TXM70 y 30TXM80.....	105
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. ....	107

Tabla 5.3-8. Especies de fauna presentes en el ámbito de estudio observadas durante los días 29 – 31 julio de 2024. Fuente: AECOM. ....	114
Tabla 5.3-9. Especies sensibles que pueden estar presentes en la zona de estudio. En negrita las especies observadas en campo. ....	116
Tabla 5.4-1: Listado de elementos del patrimonio cultural identificados en el ámbito de estudio. ....	117
Tabla 5.4-2: Vías pecuarias en el ámbito de estudio. ....	119
Tabla 5.4-3: Derechos mineros registrados en el ámbito de estudio. ....	122
Tabla 5.4-4: Usos del suelo del SIOSE AR clasificados por nomenclatura HILUCS en el ámbito de estudio. ....	123
Tabla 5.4-5: 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 y agrupaciones 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. ....	145
Tabla 5.5-8: Carreteras identificadas en el ámbito de estudio. ....	145
Tabla 5.5-9: IMD de las carreteras de titularidad estatal y autonómica presentes en el ámbito de estudio. ....	146
Tabla 5.5-10: Alojamientos registrados en el ámbito de estudio. ....	152
Tabla 5.5-11: Centros educativos registrados en el ámbito de estudio. ....	152
Tabla 5.5-12: Infraestructura sanitaria en el ámbito de estudio. ....	153
Tabla 5.5-13: Infraestructura cultural en el ámbito de estudio. ....	153
Tabla 6.1-1: Criterios empleados en el análisis y selección de alternativas. Fuente: AECOM, 2024. ....	169
Tabla 6.2-1: Valoración de alternativas en base a los criterios considerados, con una gradación de menos a más favorable. Fuente: AECOM, 2024. ....	170
Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP). ....	174
Tabla 6.2-3: Resumen del análisis y valoración de las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso (ASI). ....	177
Tabla 6.2-4: Resumen del análisis y valoración de las alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas residuales domésticas (AVR). ....	180
Tabla 6.2-5: Resumen del análisis y valoración de las alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R). ....	183
Tabla 6.2-6: Síntesis de la evaluación de las alternativas de todas las infraestructuras hidráulicas del Proyecto. ....	186
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, de 9 de diciembre y Conesa (2010). ....	191
Tabla 7.2-2. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010). ....	193
Tabla 7.2-3. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010). ....	194
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). ....	195
Tabla 7.3-2. Matriz de identificación de impactos ambientales. Fuente: AECOM, en base al análisis realizado en este EsIA. ....	196
Tabla 7.4-1. Importancia del impacto por generación de partículas en suspensión. ....	199
Tabla 7.4-2: Medidas propuestas para mitigar el impacto por generación de partículas en suspensión. ....	199
Tabla 7.4-3: Importancia y valoración final del impacto por generación de partículas en suspensión tras la aplicación de medidas de mitigación. ....	200
Tabla 7.4-4: Importancia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. ....	202
Tabla 7.4-5: Medidas propuestas para el impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. ....	202
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. ....	203
Tabla 7.4-7: Importancia del impacto por ruido en fase de obra. ....	205
Tabla 7.4-8: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra. ....	205
Tabla 7.4-9: Valoración del impacto por generación de ruido en fase de obra. ....	206
Tabla 7.4-10: Importancia del impacto por vibraciones en fase de obra. ....	207
Tabla 7.4-11: Medidas propuestas para el impacto por vibraciones en fase de obra. ....	208
Tabla 7.4-12: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra. ....	208
Tabla 7.4-13: Importancia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. ....	210

Tabla 7.4-14: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. ....	210
Tabla 7.4-15: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. ....	211
Tabla 7.4-16: Importancia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. ....	212
Tabla 7.4-17: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. ....	212
Tabla 7.4-18: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. ....	213
Tabla 7.4-19: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación. ....	214
Tabla 7.4-20: Importancia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. ....	215
Tabla 7.4-21: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. ....	215
Tabla 7.4-22: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. ....	216
Tabla 7.4-23: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal. ....	220
Tabla 7.4-24: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal. ....	221
Tabla 7.4-25: Valoración del impacto para afección por eliminación de la cubierta vegetal. ....	222
Tabla 7.4-26: Importancia del impacto por molestias a especies faunísticas de interés. ....	225
Tabla 7.4-27: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. ....	226
Tabla 7.4-28: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria. ....	226
Tabla 7.4-29: Importancia del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. ....	228
Tabla 7.4-30: Medidas propuestas para impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. ....	229
Tabla 7.4-31: Valoración del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. ....	229
Tabla 7.4-32: Importancia del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. ....	231
Tabla 7.4-33: Medidas propuestas para impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. ....	232
Tabla 7.4-34: Valoración del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. ....	232
Tabla 7.4-35: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	234
Tabla 7.4-36: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	234
Tabla 7.4-37: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	235
Tabla 7.4-38: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. ....	237
Tabla 7.4-39: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. ....	237
Tabla 7.4-40: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. ....	238
Tabla 7.4-41: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024. ....	239
Tabla 7.4-42: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024. ....	239
Tabla 7.4-43: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024. ....	240
Tabla 7.4-44: Importancia del impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	241
Tabla 7.4-45: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	241
Tabla 7.4-46: Valoración del impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	242
Tabla 7.4-47: Importancia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. ....	244
Tabla 7.4-48: Medidas propuestas para el impacto por incidencia sobre las actividades económicas. ....	244
Tabla 7.4-49: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. ....	245
Tabla 7.4-50: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT. ....	246
Tabla 7.4-51: 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. ....	246
Tabla 7.4-52: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT. ....	247
Tabla 7.4-53: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT. ....	248
Tabla 7.4-54: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT. ....	248
Tabla 7.4-55: Importancia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. ....	250



Tabla 7.4-56: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. ....	250
Tabla 7.4-57: Valoración del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.....	251
Tabla 7.4-58: Importancia del impacto por afección asociada a la generación de residuos. ....	252
Tabla 7.4-59: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos. ....	252
Tabla 7.4-60: Valoración del impacto por afección asociada a la generación de residuos. ....	253
Tabla 7.4-61: proyectos identificados dentro del buffer de 500 metros respecto al Proyecto. ....	255
Tabla 9.1-1: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas .....	268
Tabla 9.1-2: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. ....	268
Tabla 9.1-3: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. En negrita, los escenarios postulados para la evaluación de riesgos. ....	269
Tabla 9.1-4: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. ....	271
Tabla 9.1-5: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. ....	275
Tabla 9.1-6: Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. ....	276
Tabla 9.1-7: Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. ....	276
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 DGPE. ....	276
Tabla 9.2-1: Evaluación del riesgo por inundación. ....	278
Tabla 9.2-2: Evaluación del riesgo por incendio forestal. ....	278
Tabla 9.2-3: Evaluación de riesgos meteorológicos. ....	279
Tabla 9.2-4: Evaluación del riesgo por colapso. ....	280
Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos. ....	280
Tabla 9.2-6: Evaluación de los riesgos tecnológicos. ....	281
Tabla 9.3-1: Evaluación del riesgo por inundación. ....	281
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.....	284
Tabla 11.2-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas.....	300
Tabla 11.3-1: Estimación del proyecto relativo a las actuaciones de carácter ambiental. Fuente: AECOM, 2024. ....	306

# 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
ALARP	As low as reasonably practicable
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

---

GEI	Gases de Efecto Invernadero
GR	Senderos de Gran Recorrido

## H

---

HIC	Hàbitats 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
ITV	Inspección Técnica de Vehículos

## K

KBA <sub>s</sub>	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
PIE	Parque Industrial Empresarium
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
PTR	Parque Tecnológico del Reciclaje
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 Zaragoza-La Cartuja (CAR, 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 promueve ADSS en el municipio de Zaragoza, provincia de Zaragoza (Comunidad Autónoma de Aragón, España).

El nuevo centro de datos ocupará una superficie de 145,3 ha y estará ubicado junto al Parque Industrial Empresarium, a 3 km de La Cartuja Baja, un barrio situado al sureste del municipio de Zaragoza. La parcela donde se sitúa el centro de datos limita al norte con la línea de ferrocarril de Alta Velocidad (AVE), al oeste con el barranco de Las Casetas; y al sur y al este con terrenos no urbanizados.

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 Zaragoza.

El *Plano 1 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.

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 VI ZARAGOZA - LA CARTUJA. TOMO VI.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, EsIA) 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 EsIA 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 EsIA

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	<a href="mailto:eva.cortes@tauw.com">eva.cortes@tauw.com</a>

(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	Mencia Martínez <small>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 11:28:41 +01'00'</small>
Marta Arenas	Licenciada en Biología, Tercer ciclo en Conservación de recursos naturales	Coordinación y supervisión del estudio	28.10.2024	Arenas Romasanta, Marta <small>Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta DN: cn=Arenas Romasanta, Marta, ou=ESMAD1, email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com Date: 2024.10.25 18:56:52 +02'00'</small>
María Ciruelos	Licenciada en Ciencias Ambientales	Descripción del Proyecto y alternativas. Diagnóstico del medio ambiente	28.10.2024	Ciruelos, Maria <small>Digitally signed by Ciruelos, Maria DN: cn=Ciruelos, Maria, ou=ESMAD1, email=Maria.Ciruelos@aecom.com Reason: I am the author of this document Date: 2024.10.28 08:43:47 +01'00'</small>
María García Míguez	Licenciada en Biología, Máster en Ingeniería y Gestión medioambiental	Evaluación de alternativas. Caracterización y evaluación de impactos. Medidas ambientales. Plan de Vigilancia	28.10.2024	Garcia Miguez, Maria <small>Firmado digitalmente por Garcia Miguez, Maria DN: cn=Garcia Miguez, Maria, ou=ESMAD1, email=maria.garciamiguez@aecom.com Fecha: 2024.10.26 11:40:56 +02'00'</small>
Álex Monje	Ingeniero del Medio Natural y Master en Sistemas de Información Geográfica	Inventario ambiental y planimetría con ArcGIS	28.10.2024	Monje Santos, Alejandro <small>Firmado digitalmente por Monje Santos, Alejandro DN: cn=Monje Santos, Alejandro, c=ES, email=alex.monjesantos@aecom.com Fecha: 2024.10.28 07:42:45 +01'00'</small>
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	Costas Diaz, Hugo <small>Firmado digitalmente por Costas Diaz, Hugo DN: cn=Costas Diaz, Hugo, ou=ESMAD1, email=Hugo.Costas@aecom.com Fecha: 2024.10.28 08:17:36 +01'00'</small>
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	Gonzalez Gonzalez, Lucia <small>Firmado digitalmente por Gonzalez Gonzalez, Lucia DN: cn=Gonzalez Gonzalez, Lucia, ou=ESMAD1, email=lucia.gonzalezgonzalez@aecom.com Fecha: 2024.10.28 09:01:50 +01'00'</small>
Alberto Lucas	Doctor en Biología	Estudio y evaluación de impactos sobre la biodiversidad, y diseño de medidas ambientales asociadas	28.10.2024	Lucas Garcia, Alberto <small>Digitally signed by Lucas Garcia, Alberto DN: cn=Lucas Garcia, Alberto, ou=ESMAD1, email=Alberto.LucasGarcia@aecom.com Date: 2024.10.27 09:20:00 +01'00'</small>
Montserrat Real	Doctora en Biología (ecología acuática)	Estudio de efectos sobre aguas superficiales	28.10.2024	Real, Montserrat <small>Digitally signed by Real, Montserrat DN: cn=Real, Montserrat, ou=ESMAD1, email=montserrat.real@aecom.com Date: 2024.10.25 18:58:50 +02'00'</small>
Carlos Magarzo	Geólogo e Hidrogeólogo	Aspectos de geología e hidrogeología	28.10.2024	CARLOS MAGARZO PINTADO - DNI 71018150S <small>Firmado digitalmente por CARLOS MAGARZO PINTADO - DNI 71018150S DN: cn=CARLOS MAGARZO PINTADO - DNI 71018150S, c=ES</small>

## 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**<sup>1</sup> (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 Proyecto de Interés General de Aragón el 30 de julio de 2020<sup>2</sup>, en adelante referido como PIGA I.

Los terrenos identificados para la expansión de la Zona de Disponibilidad actualmente situada en el municipio de El Burgo de Ebro, compuesta por el terreno designado como Zaragoza-La Cartuja (CAR) está ubicado concretamente en el municipio de Zaragoza, a 13 km al sureste del centro de la ciudad, conformando un área total declarada de aproximadamente 145,3 ha. La dirección exacta del nuevo centro de datos es polígono 72, parcela 4, Acampo Arpal, Zaragoza, España.

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 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 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

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> 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



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 Zaragoza-La Cartuja (CAR). La selección de los emplazamientos se ha realizado atendiendo a la localización de la infraestructura existente y tras evaluaciones ambientales 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 acomodarán 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 CAR.

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**<sup>3</sup>, que resulta de aplicación, al encontrarse contemplado dentro de los supuestos señalados en su **Artículo 7.2.a**, 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.*

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 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.*

*g) Balsas y otras instalaciones destinadas a retener o a almacenar agua con capacidad entre 200.000 y 5.000 metros cúbicos, que en fase de explotación tomen agua de zonas protegidas por la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua), en este caso el Canal Imperial de Aragón, según el Plan Hidrológico del Ebro.*

Por su parte, la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental autonómica **Ley 11/2014, de 4 de diciembre**<sup>4</sup>, 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.*

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 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.*

*8.3 Obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces y márgenes cuando la longitud total del tramo afectado sea superior a 5 km.*

*Grupo 9. Otros proyectos.*

*9.14 Cualquier proyecto no incluido en el anexo I que, individualmente o en combinación con otros proyectos<sup>5</sup>, 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 a los nuevos centros de datos 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*.

<sup>3</sup> Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº 296, de 11 de diciembre de 2013.

<sup>4</sup> Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón. BOA nº 241, de 10 de diciembre de 2014.

<sup>5</sup> El conjunto de proyectos de Expansión ZAZ.

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) <b>Descripción general del proyecto</b> y previsiones en el tiempo sobre la <b>utilización del suelo y de otros recursos naturales</b> . Estimación de los tipos y cantidades de <b>residuos vertidos</b> y de <b>emisiones de materia o energía</b> resultantes.	<i>Capítulo 3. Descripción del Proyecto.</i> <i>Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.</i>
b) Exposición de las <b>principales alternativas</b> estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una <b>justificación</b> de las principales razones de la <b>solución adoptada</b> , teniendo en cuenta los efectos ambientales.	<i>Capítulo 4. Descripción de alternativas</i>
c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los <b>efectos previsible directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos</b> 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.	<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>
Se incluirá un apartado específico para la evaluación de <b>las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000</b> . 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.	<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>Capítulo 8. Efectos sobre espacios de la Red Natura 2000</i>
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>Anexo IV. 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 <b>vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes</b> , 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) <b>Medidas</b> que permitan <b>prevenir, corregir y</b> , en su caso, <b>compensar</b> los efectos adversos sobre el medio ambiente.	<i>Capítulo 10. Medidas preventivas y correctoras</i>
f) <b>Programa de vigilancia ambiental.</b>	<i>Capítulo 11. Programa de vigilancia ambiental</i>
g) <b>Resumen</b> del estudio y <b>conclusiones</b> 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) Estudio de efectos sobre las masas de agua

- (V) Estudio de calidad del aire
- (VI) Estudio acústico
- (VII) Estudio básico patrimonial
- (VIII) Legislación aplicable
- (IX) 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<sup>6</sup>.

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, conexiones 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 datos<sup>7</sup>, 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 Zaragoza-La Cartuja (CAR) como parte de Expansión ZAZ.

<sup>6</sup> Decreto Legislativo 2/2015 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón. BOA nº 225, de 20 de noviembre de 2015.

<sup>7</sup> 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 y 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 **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 VIII 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 de Zaragoza.
- Gobierno de Aragón.
- Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).
- Entidades Urbanísticas de Conservación.
- Canal Imperial de Aragón (CIA).
- Forestalia.
- ACUAES.

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”* 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 1 “Localización y delimitación del Proyecto”* del *Anexo II “Planos”* 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 aproximadamente 145,3 ha donde se construirá el nuevo centro de datos CAR, se sitúa a 3 km al sur del barrio de La Cartuja Baja, ubicado en el municipio de Zaragoza, concretamente en las inmediaciones de la Finca Olivaria – Marqués de Acampos. La parcela delimita al norte por la línea de Alta Velocidad Madrid – Barcelona, al oeste por el Barranco de las Casetas o la Concepción, al este por el Barranco de Val de las Vacas, y al sur por terrenos agrícolas propiedad de Forestalia.

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 municipales existentes, como la red de abastecimiento y saneamiento del municipio de Zaragoza, 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. Descripción técnica del Proyecto*.

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*.

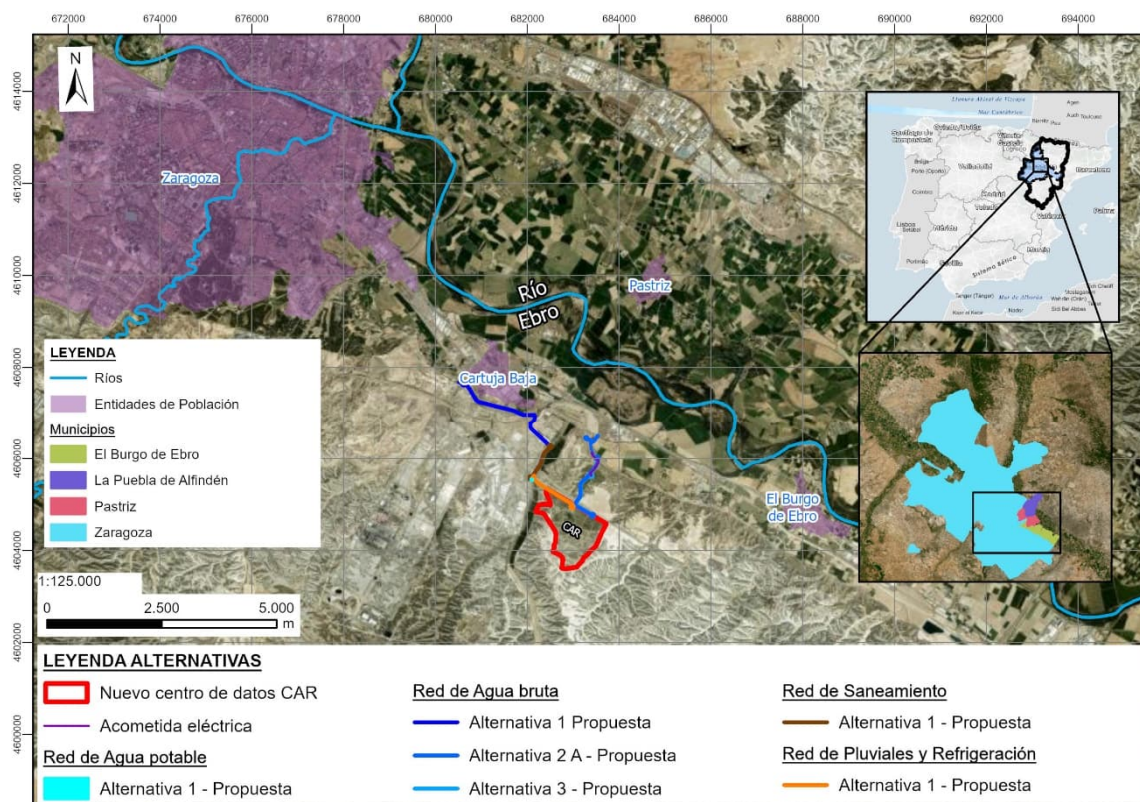
**Tabla 3.1-1: Coordenadas de extensión geográfica del Proyecto por sistema de referencia ETRS89 30N.**

Límite cardinal	Tipo de coordenada	Coordenada
Norte	Y máxima	4.604.949,58
Sur	Y mínima	4.603.872,92
Este	X máxima	683.703,75
Oeste	X mínima	682.532,05

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)<sup>8</sup>.**



## 3.2 Infraestructuras hidráulicas existentes

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 Zaragoza, se han identificado y analizado las infraestructuras hidráulicas municipales disponibles que pudiesen dar servicio al nuevo centro de datos de ADSS previsto.

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 Red de Abastecimiento de Agua

La parcela adquirida por ADSS dispone en la actualidad de dos fuentes de suministro de agua:

- Agua potable procedente de la red municipal del polígono industrial Empresarium. La red municipal de Zaragoza consiste en una conducción DN 500 mm desde la cual se bombea el agua hacia el polígono industrial Empresarium y el Parque Tecnológico del Reciclaje (PTR).
- Agua bruta de la red de riego existente propiedad de Forestalia, cuya fuente de suministro es una toma del río Ebro. Esta fuente de suministro cuenta en la actualidad con una concesión del río Ebro cuyo titular es el antiguo propietario de la finca. Con objeto de utilizar esta fuente de suministro para el nuevo centro de datos CAR es necesario realizar algunos trámites con la Confederación Hidrográfica del Ebro que suponen un cambio de titularidad para incluir al nuevo usuario y un cambio de uso de riego a riego/industrial.

Así, el sistema de riego existente consiste en la siguiente infraestructura:

- Toma de agua del río Ebro.

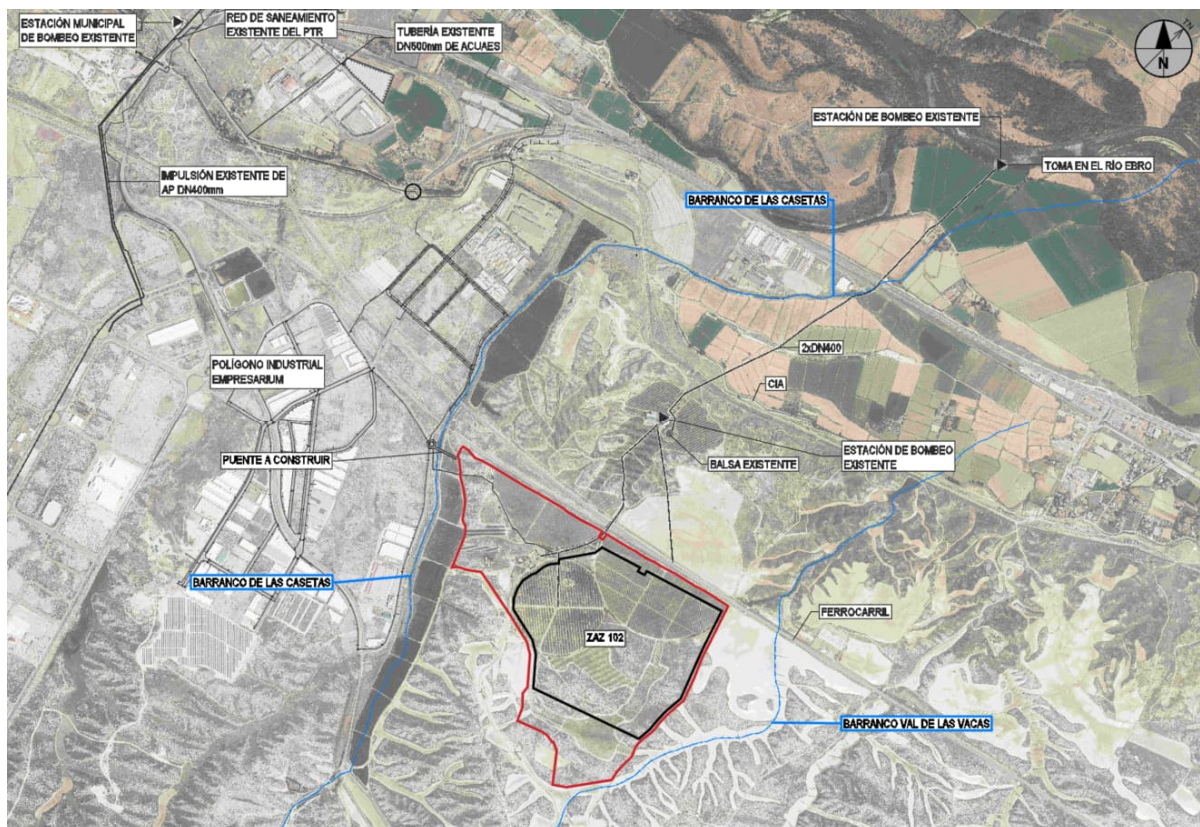
<sup>8</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Base Topográfica Nacional (BTN)*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#>



- Sistema de bombeo del agua del río al embalse.
- Dos tuberías de impulsión de 400 mm de 2.485 m; una fuera de servicio.
- Depósito de agua bruta.
- Sistema de bombeo de agua del embalse al sistema de riego.
- Tuberías de distribución de agua.

Esta instalación existente queda reflejada en la siguiente figura.

**Figura 3.2-1: Infraestructura de riego existente. Fuente: AECOM.**



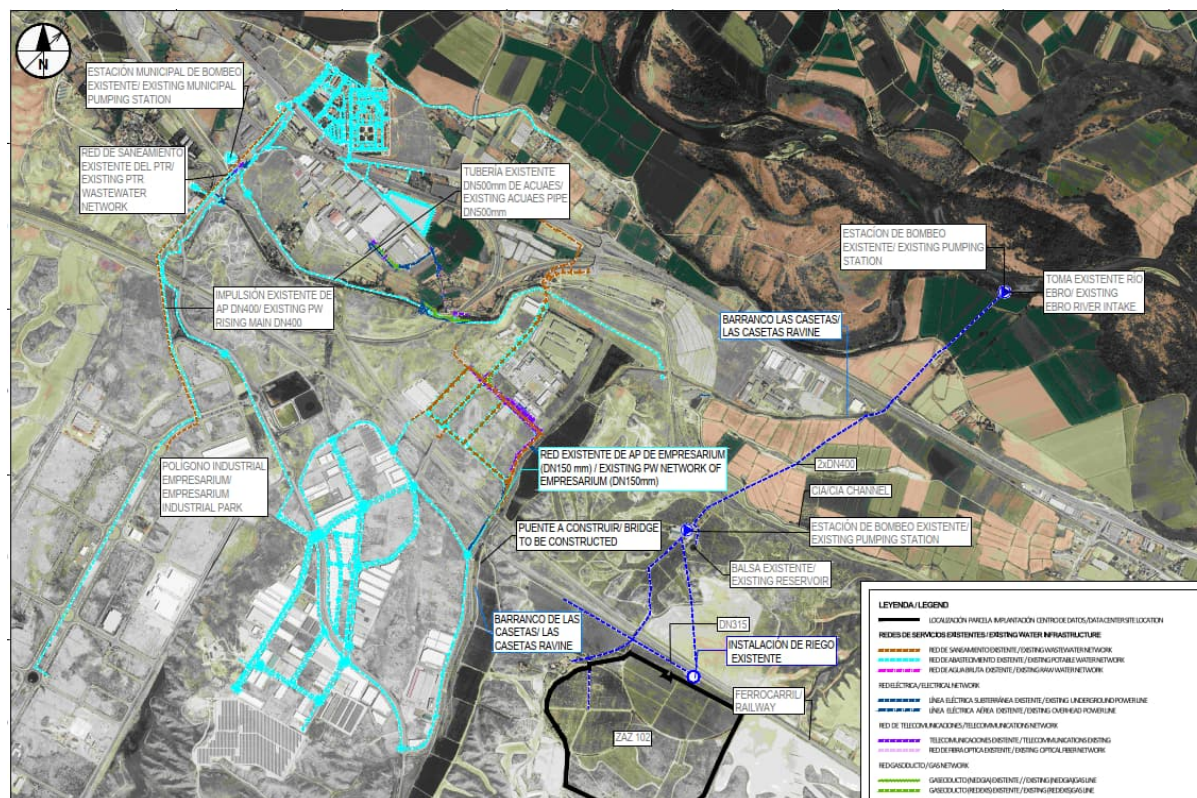
Adicionalmente, en las proximidades del área en cuestión discurren el Canal Imperial de Aragón y la tubería de ACUAES. Esta última suministra agua a los municipios de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro.

En resumen, las distintas fuentes de suministro de agua en la región incluyen:

- **Agua potable municipal:** Tubería DN 500 mm que abastece el PTR y Empresarium.
- **Agua potable de ACUAES.**
- **Canal Imperial de Aragón:** Utilizado para riego y suministro de agua bruta.
- **Toma del río Ebro:** La infraestructura existente alcanza hasta la parcela.

La siguiente figura ilustra la red de abastecimiento existente.

**Figura 3.2-2: Infraestructura de abastecimiento municipal.**



### 3.2.2 Red de Saneamiento

Actualmente, la parcela no cuenta con una red de saneamiento existente.

Tras varias conversaciones con el Ayuntamiento de Zaragoza se ha acordado verter el agua sanitaria a la red de Empresarium que se sitúa a 1,2 km de distancia, justo al oeste del barranco de las Casetas.

Lo mismo ocurre con la red de pluviales, no existe una red de drenaje pluvial existente en las inmediaciones de la parcela. De los contactos mantenidos con la CHE se ha acordado verter las aguas pluviales al barranco de las Casetas.

## 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 CAR, que ADSS prevé desarrollar en el término municipal de Zaragoza, a unos 3 km del Barrio de la Cartuja Baja y cerca del parque industrial Empresarium, como parte de Expansión ZAZ (detalles adicionales sobre Expansión ZAZ y los antecedentes del Proyecto pueden consultarse en el *Apartado 1.4 “Antecedentes y justificación del Proyecto”*).

Las infraestructuras hidráulicas exteriores 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 EsIA (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 del análisis de infraestructuras hidráulicas disponibles (ver *Apartado 3.2*) y de las consultas con las partes interesadas en materia de gestión del agua (ver *Capítulo 4 “Descripción de alternativas”*), se han configurado las infraestructuras hidráulicas necesarias para el correcto funcionamiento del centro de datos CAR.

El esquema hidráulico general incluye tres flujos principales:

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, de los estudios de diseño realizados y de las alternativas consideradas (ver descripción de alternativas estudiadas en el *Capítulo 4*), el diseño final del Proyecto incluye las siguientes infraestructuras hidráulicas, las cuales se describen en detalle 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 (aguas de rechazo de ósmosis y ultrafiltración).

Adicionalmente a estas infraestructuras hidráulicas, se detalla las instalaciones eléctricas requeridas para el suministro a los equipos de bombeo.

### 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

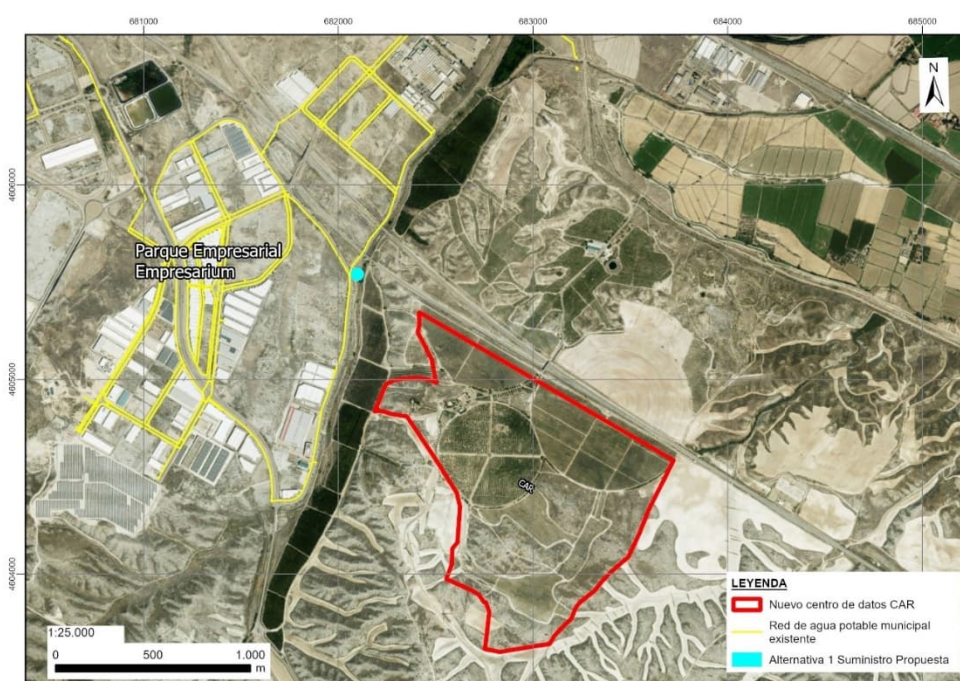
El suministro de agua potable estará destinado a cubrir las necesidades para uso doméstico y para el sistema contra incendios del nuevo centro de datos.

El agua potable para el centro de datos CAR se obtendrá de la red de abastecimiento de Zaragoza. El Ayuntamiento ha propuesto realizar una toma en la red existente en Empresarium, utilizando una conducción DN150 en el punto indicado en la imagen que se muestra a continuación.

Para conectar la parcela del centro de datos con el punto de conexión en Empresarium, se propone la instalación de una estación de bombeo en la rotonda que se encuentra en proyecto, debido a que la presión disponible no es suficiente para el punto de entrega en el Centro de Datos.

La conducción propuesta para el suministro de agua potable será de polietileno (PE) con un diámetro nominal de 90 mm. Esta tubería cruzará el barranco de Las Casetas mediante un puente que se construirá específicamente para este fin, y llegará a la parcela del centro de datos CAR bajo el vial de acceso. Indicar que esta infraestructura, a partir del futuro puente, se incluye en el Proyecto de desarrollo del centro de datos.

**Figura 3.3-1: Propuesta para el abastecimiento de agua potable. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024.**



### 3.3.1.2 Suministro de agua de proceso

Para el suministro de agua para uso industrial se consideran tres fuentes diferenciadas:

- Nueva toma en el Canal Imperial de Aragón.
- Ampliación de la concesión de Forestalia para captar agua del río Ebro.
- Nueva toma a la red de abastecimiento del Ayto. de Zaragoza.

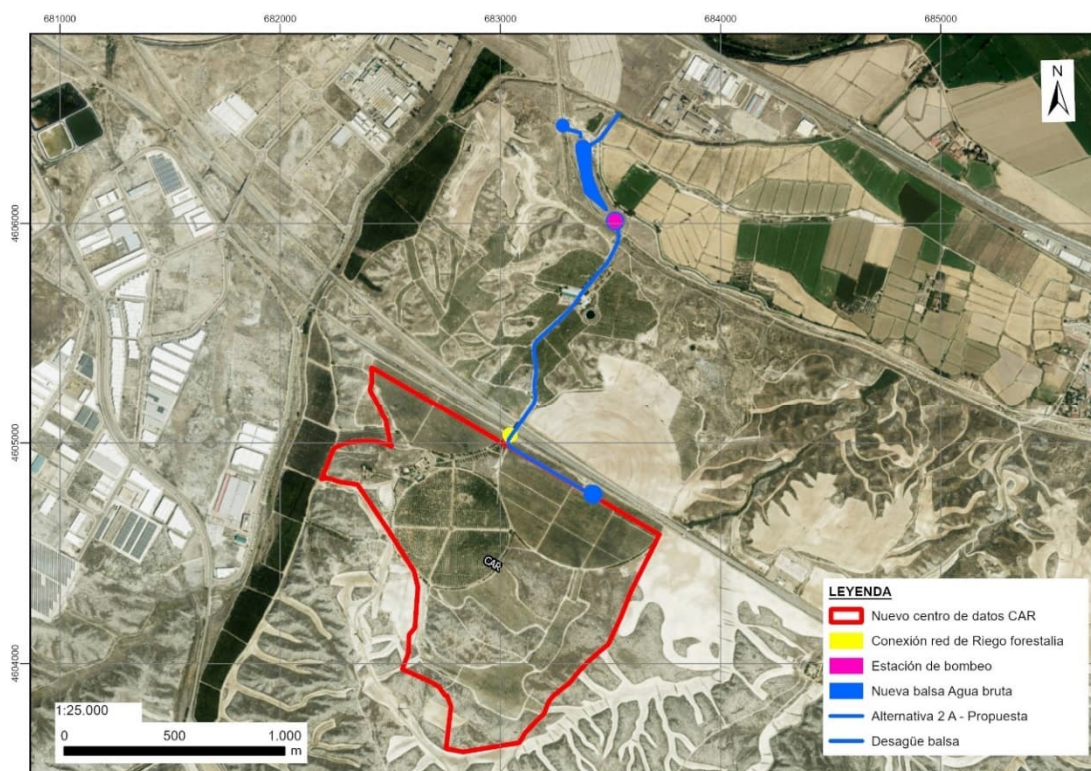
A continuación, se indican las infraestructuras necesarias para cada una de las fuentes elegidas.

#### 3.3.1.2.1 Conexión al Canal Imperial de Aragón

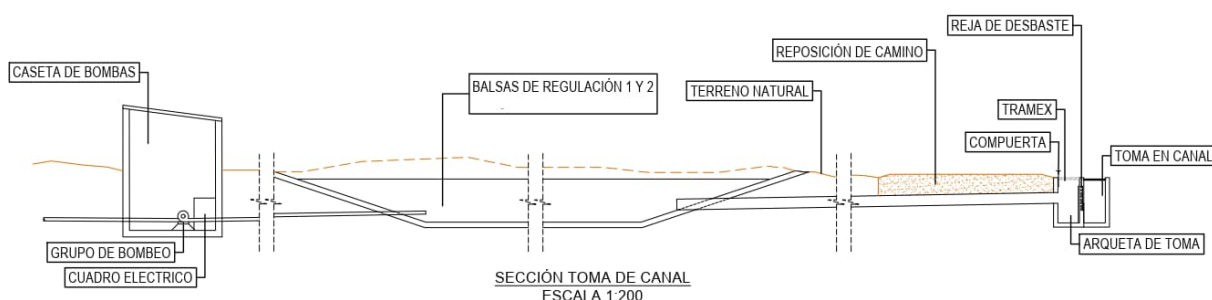
El trazado del CIA se encuentra al norte de la parcela de ADSS. La infraestructura hidráulica necesaria para esta conexión incluye:

- Nueva toma de agua en el Canal Imperial de Aragón, gestionada por el CIA.
- Nueva balsa de almacenamiento y regulación de agua, con una capacidad de 190.297 m<sup>3</sup> gestionada por el CIA, destinada a garantizar el suministro adecuado para ADSS.
- Nueva estación de bombeo para asegurar el transporte efectivo del agua, gestionada por ADSS.
- Nueva tubería de impulsión, desde el Canal Imperial de Aragón hasta el emplazamiento, también gestionada por ADSS.

**Figura 3.3-2: Planta de la toma del Canal Imperial y balsa. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024.**



**Figura 3.3-3: Esquema de la toma del Canal Imperial. Fuente: AECOM.**



Además de las conversaciones mantenidas con el Canal Imperial de Aragón, se está tramitando la solicitud de concesión de agua pertinente ante la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

La zona fijada para realizar la toma en el Canal se emplaza tras el cruce de este con el barranco de Las Casetas, en el punto de coordenadas:

- X=683.283,366
- Y=4.606.445,659

Para la ejecución de la balsa de agua se aprovechará la superficie disponible al suroeste del Canal, al otro lado del camino de servicio de la margen derecha. La estación de bombeo, por su parte, se dispondrá en la zona sur de la balsa proyectada; dada la profundidad de ésta se ha considerado conveniente disponer un pozo con bombas de columna (1+1 bombas).

El trazado de la tubería de impulsión discurre a través de los terrenos de Forestalia.

A continuación, se exponen las características aproximadas de las infraestructuras a implementar:

#### **TOMA EN CANAL:**

Tipología ..... A fijar por CIA  
Volumen concesión..... 4.800 m<sup>3</sup>/d  
Caudal medio ..... 0,056 m<sup>3</sup>/s

#### **BALSA:**

Número de balsas..... 1  
Volumen aproximado ..... 190.297 m<sup>3</sup>  
Tipología ..... En tierras con lámina impermeabilización

#### **BOMBEO:**

Capacidad de las bombas..... 0,056 m<sup>3</sup>/s  
Número de bombas..... 2 (1+1R)  
Cota en bombeo ..... 197,00  
Cota en entrega ..... 254,00  
Altura geométrica..... 57 mca  
Altura manométrica..... 65,1 mca  
Potencia aproximada ..... 70 kW  
Variador de frecuencia ..... SI

#### **IMPULSIÓN:**

Diámetro ..... 315 mm  
Caudal ..... 0,056 m<sup>3</sup>/s  
Velocidad ..... 1,064 m/s  
Material ..... PEAD PN16  
Longitud ..... 1.829 m

Por indicación del Instituto Aragonés del Agua, la balsa dispondrá de un aliviadero que vierte al barranco de las Casetas.

#### **3.3.1.2.2 Concesión del río Ebro**

El emplazamiento del centro de datos, originalmente propiedad de Forestalia, dispone de una concesión de aguas del río Ebro por parte de la CHE para un volumen anual de riego de 1.512.500 m<sup>3</sup> y un caudal máximo de 154 l/s. Parte del caudal de esta concesión será ahora destinado a las instalaciones del centro de datos.

Como consecuencia de la adquisición a Forestalia de los terrenos donde se implementará el centro de datos, diversas conducciones, así como varios de los bombeos existentes, quedarán fuera de servicio. Así, se aprovechará el lugar de las bombas anuladas para disponer el bombeo del Centro de Datos. De la misma manera, una de las conducciones fuera de servicio será sustituida por la impulsión procedente del CIA (ver apartado 3.3.1.2.1).

Las características de las instalaciones a implementar son las siguientes:

#### **BOMBEO:**

Capacidad de las bombas..... 0,056 m<sup>3</sup>/s

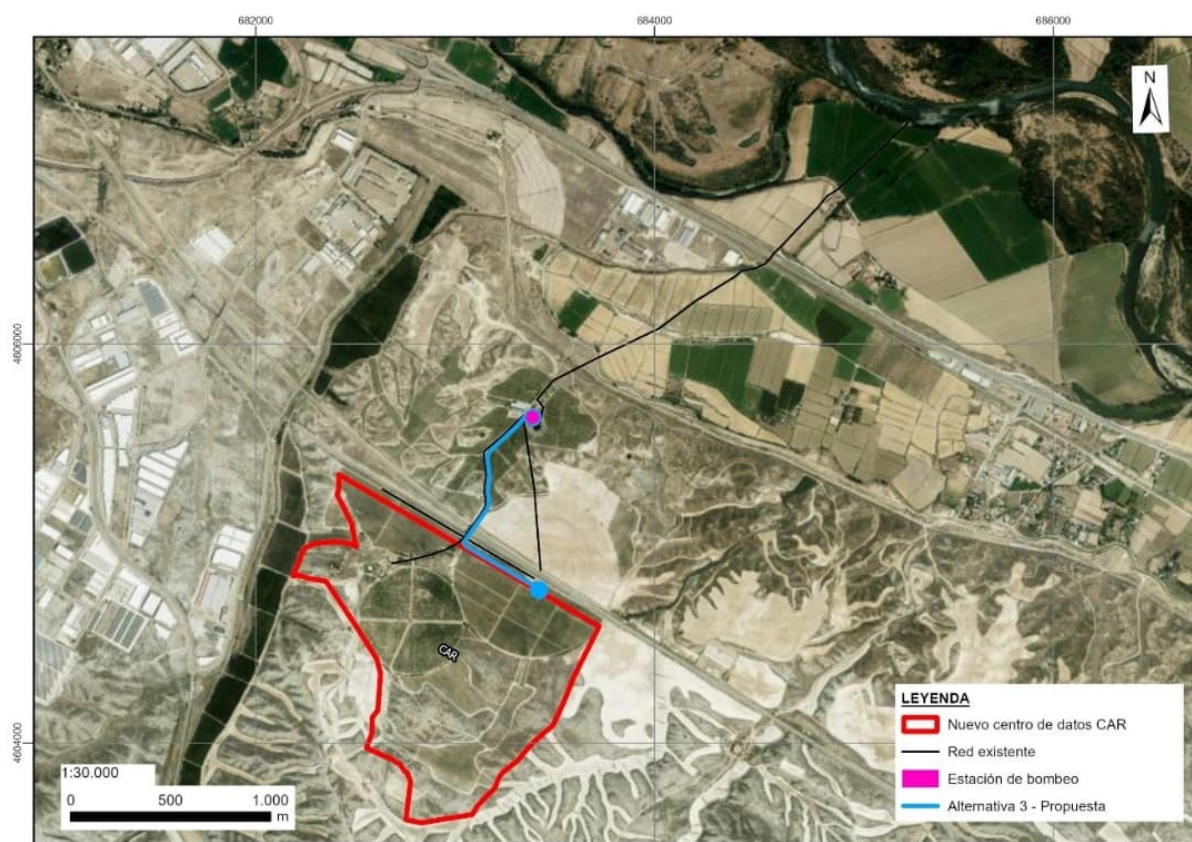


Cota en bombeo .....	221,00
Cota en entrega (estimada).....	254,00
Altura geométrica.....	33.00 mca
Altura manométrica.....	38.00 mca
Potencia aproximada .....	30 kW
Variador de frecuencia .....	SI

#### IMPULSIÓN:

Diámetro .....	315 mm
Caudal .....	0,056 m <sup>3</sup> /s
Velocidad .....	1,064 m/s
Material .....	PEAD PN16
Longitud .....	1.100 m

**Figura 3.3-4: Diseño de las infraestructuras necesarias para la propuesta de refuerzo de la concesión del Ebro. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024.**



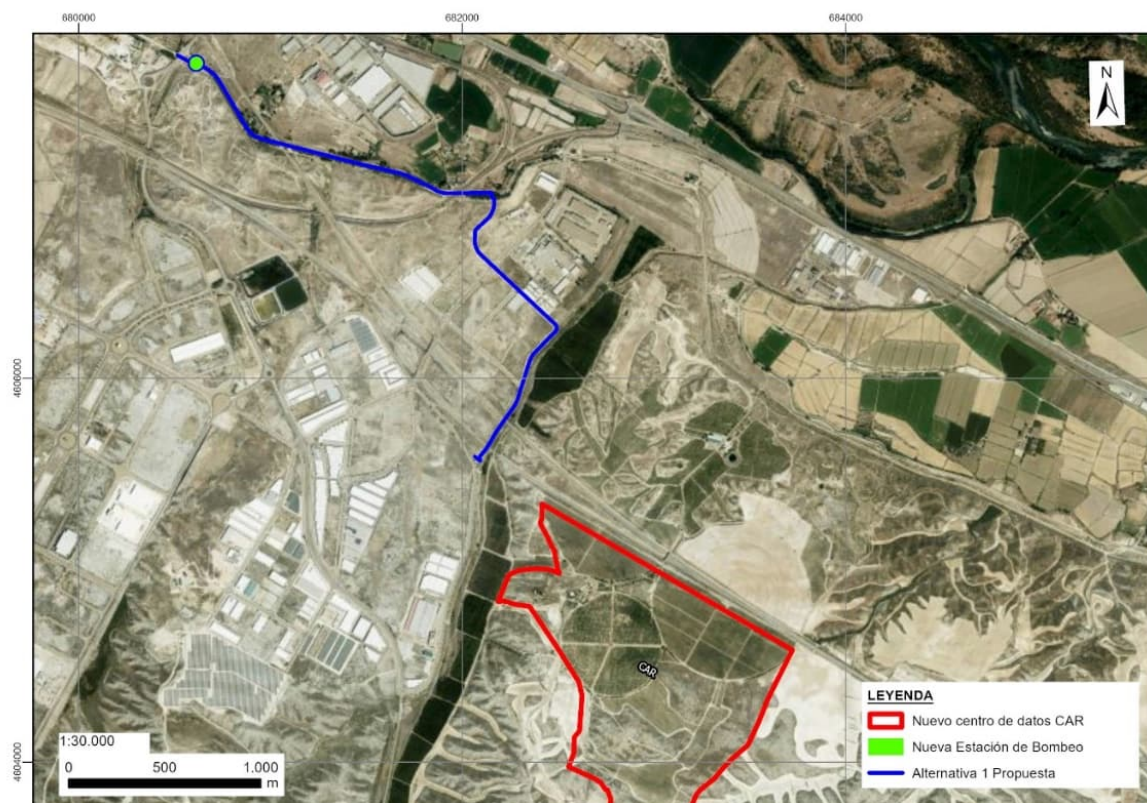
#### 3.3.1.2.3 Suministro a partir de la red de agua potable

Una tercera fuente de suministro para agua de refrigeración, si bien con agua potable, tendrá su origen en la red de abastecimiento de Zaragoza, según lo acordado en la reunión con el Ayuntamiento el 5 de junio de 2024. El Ayuntamiento ha propuesto realizar la toma en la zona de La Cartuja Baja, en una conducción existente de DN500.

Los estudios hidráulicos han demostrado que, en cualquier caso, la presión en el punto de toma es superior a 1 bar, por lo que se adoptará este valor como presión mínima. Se instalará una estación de rebombeo para alcanzar la cota tanto del depósito de agua potable como de las balsas de agua industrial.

La aportación máxima de agua municipal se ha fijado en 1.000 m<sup>3</sup>/d (11,6 l/s para caudal continuo en 24 h).

**Figura 3.3-5: Toma propuesta para la conexión a la red municipal. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024.**



La aspiración, como se ha indicado anteriormente, partirá de la conducción existente DN500, discurre por el camino existente, pasa bajo la estructura de la carretera provincial CV-624, continúa por la zona posterior del bombeo existente de Empresarium y llega a la ubicación propuesta para la estación de bombeo. El diámetro de la impulsión es DN200 en polietileno y su longitud 107 m.

El bombeo propuesto consiste en una cámara de 8,00 x 6,00 m, situado al este del bombeo de Empresarium y muy próximo al mismo.

La impulsión (L = 3.524 m hasta la conexión fijada con el proyecto de la parcela del centro de datos), se proyecta en polietileno con un diámetro DN160 mm y PN16. La misma partirá del lugar mencionado junto al bombeo de Empresarium en dirección sureste, en paralelo al Canal Imperial de Aragón, cruzando bajo la estructura del ferrocarril sobre el canal (PK 0+700). A unos 1.700 m, la tubería cruza bajo una estructura de otro ramal del ferrocarril y cambia para cruzar bajo el Canal Imperial, que en esta zona se encuentra sin revestir.

Desde este punto, el trazado avanzará en dirección sur a través de terrenos baldíos, alcanzando los viales del polígono industrial Empresarium a unos 2.050 m del origen. Desde aquí, la conducción seguirá por los viales hasta la ubicación del futuro puente sobre el barranco de las Casetas, que se construirá como parte del programa de construcción del centro de datos. Desde el puente, hasta el final del trazado, la conducción discurrirá por el vial de acceso, que también se construirá dentro del mismo programa de actuaciones.

Las características de bombeo e impulsión son las siguientes:

#### **BOMBEO:**

Capacidad de la bomba .....	11,57 l/s
Número de bombas .....	2 (1+1)
Piezométrica mínima en origen .....	215,00
Cota en entrega (estimada).....	254,00
Altura geométrica.....	49 mca
Altura manométrica.....	76 mca
Potencia aproximada .....	15 kW
Variador de frecuencia .....	SI

#### ASPIRACIÓN:

Diámetro .....	200 mm
Caudal .....	11,57 l/s
Velocidad .....	0,55 m/s
Material .....	PEAD PN16
Longitud .....	107 m

#### IMPULSIÓN:

Diámetro .....	160 mm
Caudal .....	11,57 l/s
Velocidad .....	0,861 m/s
Material .....	PEAD PN16
Longitud hasta unión con proyecto del centro de datos .....	3.526 m

En este trazado es necesaria la ejecución de un nuevo camino que se utilizará para las tareas de mantenimiento de la tubería.

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 desmote de 1,00 m de ancho y con taludes simétricos y una profundidad de 0,25 m.

Los taludes de desmote 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.

### 3.3.2 Red de saneamiento

Los centros de datos requieren la gestión y el vertido de diferentes tipos de aguas, que incluyen aguas residuales domésticas provenientes del uso sanitario, aguas de proceso industrial resultantes de la refrigeración de equipos, y 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 residuales sanitarias del centro de datos de ADSS, se propone la conexión al colector combinado existente en el polígono industrial Empresarium.

La parte inicial del emisario de aguas residuales se incluye en el proyecto de la parcela del Centro de Datos y no forma parte del presente proyecto. Partirá de la red interna de del Centro de Datos en dirección oeste y discurrirá por la carretera de acceso a proyectar como parte de dichas actuaciones. Atravesará el barranco de Las Casetas a través de la estructura a construir mediante el correspondiente pasatubos. Tras la estructura se proyecta una rotonda en la misma actuación, habiendo fijado un punto para la conexión de la zona final del emisario, que es la incluida en el presente proyecto.

Las coordenadas fijadas para la conexión, en la cual se dispondrá el pozo inicial de la presente actuación son, de forma aproximada, X = 682496, Y = 4606265.

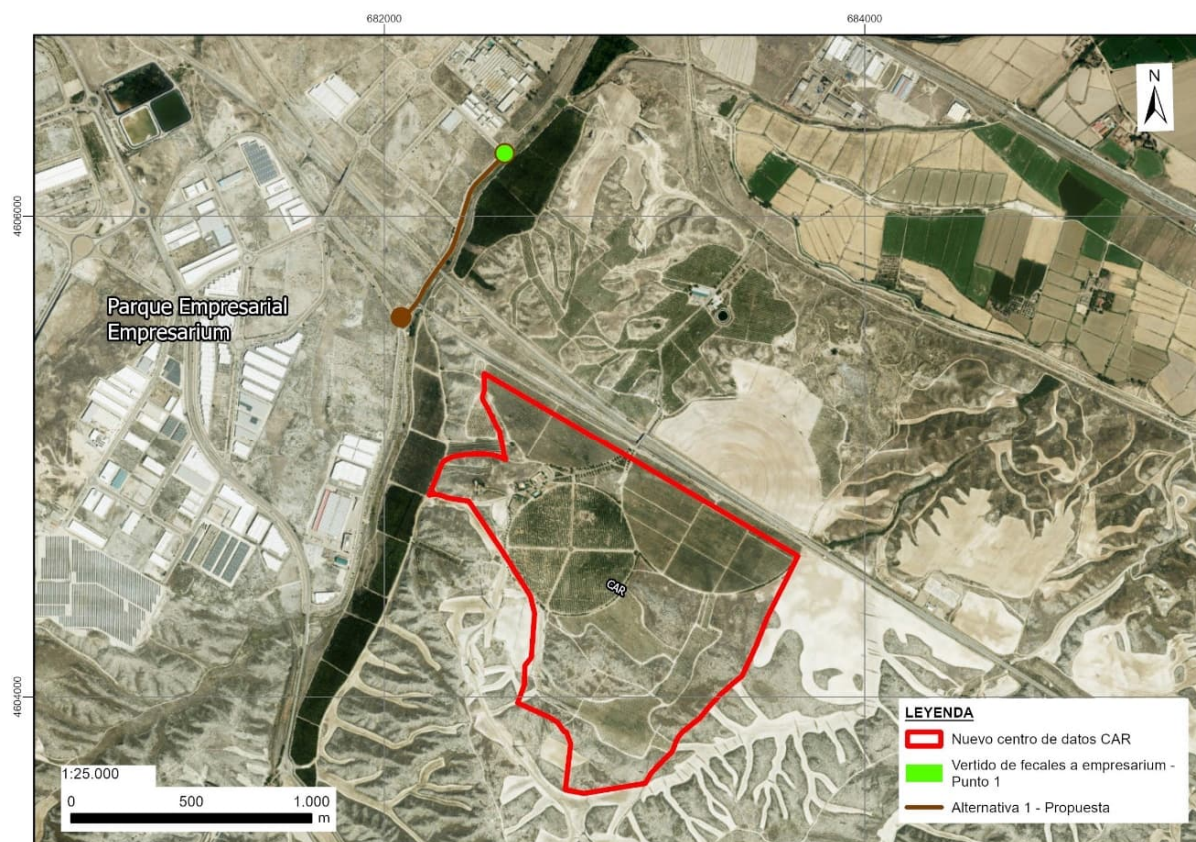
Desde este punto inicial el colector (DN300, longitud L =813) el colector se desvía en dirección norte por el vial existente hasta alcanzar el pozo cuyas coordenadas se indicaron al principio del siguiente apartado.

Las características del colector son las siguientes:



Diámetro .....	300 mm
Material .....	Hormigón armado
Longitud .....	813 m
Caudal agua residual .....	16,1 m <sup>3</sup> /d
Caudal máximo instantáneo .....	0,013 m <sup>3</sup> /s
Pendiente máxima (%).....	6,52
Pendiente mínima (%).....	0,50
Velocidad a pendiente máxima (m/s) .....	1,672
Calado a pendiente máxima (m).....	0,050
% Llenado a pendiente máxima (%) .....	16,67
Velocidad a pendiente mínima (m/s) .....	0,672
Calado a pendiente mínima (m/s).....	0,095
% Llenado a pendiente mínima (%).....	31,67

**Figura 3.3-6: Conexión a la red de saneamiento para las aguas residuales domésticas. Fuente: AECOM.**

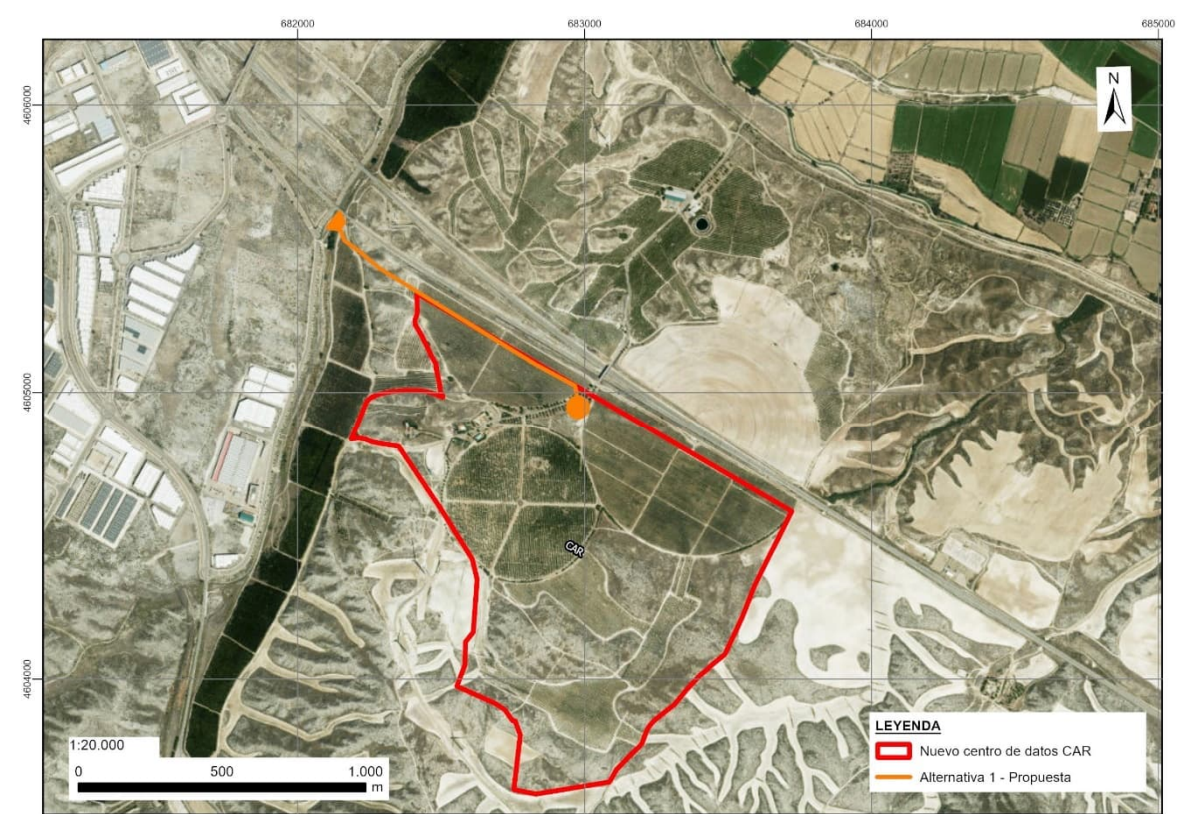


### 3.3.2.2 Red de aguas pluviales y residuales de proceso

La escorrentía recogida en el Centro de Datos, así como el agua de retorno de refrigeración, con la excepción del agua aportada a la red de saneamiento mencionada en el apartado anterior, se evacuará al barranco de Las Casetas mediante un colector a diseñar en el proyecto de urbanización del centro de datos .

La figura siguiente muestra la propuesta para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración.

Figura 3.3-7: Propuesta para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Fuente: AECOM.



### 3.3.3 Instalaciones asociadas

#### 3.3.3.1 Red de suministro eléctrico

Existen cuatro zonas donde se plantean nuevas instalaciones de bombeo. Se han solicitado tres nuevos suministros a ENDESA: uno para el agua potable (BP-1), que estará conectado a la tubería de Zaragoza; otro para las bombas (BP-2), que se vincularán a la red actual de Empresarium para uso doméstico; y el último, que estará conectado al canal de Aragón, con una nueva balsa (BI-1).

Además, en la estación de bombeo actual de Forestalia (BI-2), se aprovechará un suministro ya disponible, el cual dispone de un transformador de 500 kVA de capacidad, suficiente para satisfacer la demanda adicional.

Tabla 3.3-1. Estimación de potencia eléctrica (BP-1). Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024

Receptor	Tensión (V)	Potencia (kW)
Estación de bombeo (BP-1)	400	20
10% Equipos auxiliares	—	2
20% Reserva	—	4
<b>Total Potencia Activa (kW)</b>	—	<b>26</b>
<b>Factor de Potencia</b>	—	<b>0,85</b>
<b>Total Potencia Aparente (KVA)</b>	—	<b>31</b>

Tabla 3.3-2. Estimación de potencia eléctrica (BP-2). Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024

Receptor	Tensión (V)	Potencia (kW)
Estación de bombeo (BP-2)	400	7
10% Equipos auxiliares	—	0,7
20% Reserva	—	1
<b>Total Potencia Activa (kW)</b>	—	<b>9</b>



Receptor	Tensión (V)	Potencia (kW)
Factor de Potencia	—	0,85
Total Potencia Aparente (KVA)	—	11

Tabla 3.3-3. Estimación de potencia eléctrica (BI-1). Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024

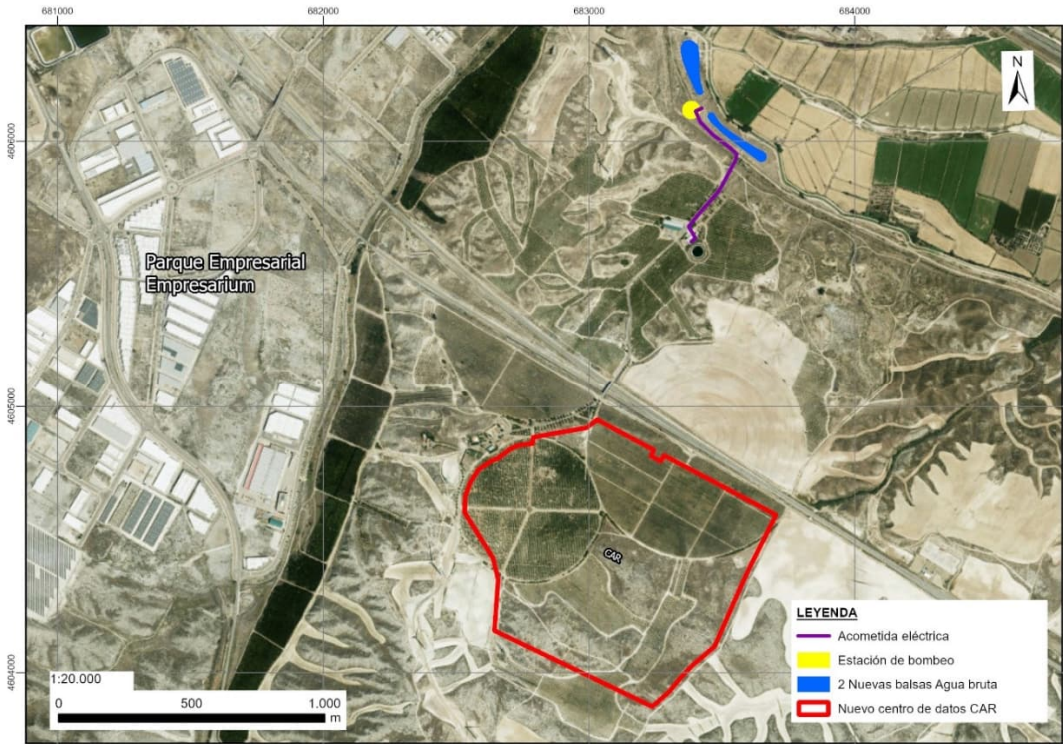
Receptor	Tensión (V)	Potencia (kW)
Estación de bombeo (BI-1)	400	91
10% Equipos auxiliares	—	9
20% Reserva	—	18
Total Potencia Activa (kW)	—	118
Factor de Potencia	—	0,85
Total Potencia Aparente (KVA)	—	139

Tabla 3.3-4. Estimación de potencia eléctrica (BI-2). Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024

Receptor	Tensión (V)	Potencia (kW)
Estación de bombeo (BI-2)	400	39
10% Equipos auxiliares	—	4
20% Reserva	—	8
Total Potencia Activa (kW)	—	51
Factor de Potencia	—	0,85
Total Potencia Aparente (KVA)	—	60

La figura siguiente muestra las conexiones necesarias para el suministro eléctrico a las estaciones de bombeo.

Figura 3.3-8: Conexión para dar suministro eléctrico a la estación de bombeo en la nueva balsa de agua bruta. Fuente: AECOM.



### 3.3.3.2 Sistema de comunicaciones

Con la finalidad de dar soporte a las nuevas instalaciones de bombeo, se ha seleccionado una instalación de control y supervisión a dos niveles. Un nivel cero de adquisición de datos y control manual, en sitio. Este nivel considera el manejo manual por parte del operador localmente. Un primer nivel que corresponde a los autómatas o el sistema de control lógico programable (Programmable Logic Controller – PLC) para la generación de eventos y alarmas, así como vigilancia y regulación.

Una conexión mediante módems 4G/5G realizará el envío de alarmas a móviles o correos electrónicos, lo que permitirá la comunicación en tiempo real. Todas las estaciones de control son administradas localmente, a través del panel de control, independientes y sin conexión entre ellas mediante fibras ópticas.

En toda la solución, se han mantenido mecanismos de redundancia y comunicaciones basado en alta velocidad y baja latencia, asegurando que se interrumpa el flujo de datos lo menos posible.

### 3.3.4 Descripción de zanjas y pozos

Con base en la información disponible en el área en estudio, y en función de las unidades geológicas por las que transcurren los trazados propuestos, se proponen zanjas con taludes con inclinaciones de hasta 1H:4V, en función del terreno, que se particularizarán en función del informe geotécnico.

Se prevé la ejecución de una hinca, en que se alojará la conducción de abastecimiento procedente de la red de Zaragoza, y cuya misión es realizar el paso bajo el canal Imperial de Aragón sin afección al mismo.

Cabe indicar finalmente que, tal y como se indicó anteriormente, será necesaria la construcción de una balsa de almacenamiento y regulación, excavada a cielo abierto y situada junto a la toma en el Canal Imperial de Aragón. La capacidad de esta balsa será de 190.297 m<sup>3</sup>.

### 3.3.5 Volúmenes de excavaciones estimadas

A continuación, se incluye una tabla con el resumen de excavaciones, obtenido de acuerdo con los criterios anteriormente mencionados.

**Tabla 3.3-5. Estimación del volumen de excavación requerido. Fuente: AECOM, 2024.**

CONDUCCIÓN	LONGITUD (m)	Sección (m2)	VOL. EXCAVACIÓN (m³)
Agua potable	3.526	2,8	9.873
Agua bruta	1.830	2,8	5.124
Agua bruta	1.100	2,8	3.080
Aguas residuales	815	2,8	2.282
Aguas pluviales	1.100	12	13.200
Cimentación estaciones de bombeo y pozos	3	75	225
Balsa			305.339
Pozos ataque y salida Hincas bajo infraestructuras existentes	40	12,5	500
<b>TOTAL</b>			<b>339.623</b>

*Fuente: estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite*

La disposición del material excavado no se determinará hasta recibir los resultados del estudio geotécnico, que indicará si el material es apto para ser utilizado como material de relleno o si deberá ser gestionado 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 9.264 m<sup>3</sup>.

## 3.4 Planificación de la ejecución del Proyecto

De acuerdo con la planificación presentada en la Figura 3.4-1, se estima que la ejecución de los trabajos constructivos necesarios para la implementación del Proyecto tendrá una duración de 18 meses, iniciando en noviembre de 2025 y finalizando en marzo de 2027.

Este plazo abarca la construcción de las infraestructuras hidráulicas descritas en el *Apartado 3.4*.

Las actividades constructivas planificadas para dicho periodo se detallan en profundidad en el *Apartado 3.6*.

**Figura 3.4-1: Planificación preliminar de la ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM**

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

Fuente: estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite

## 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. **Hinca de tubería para cruce de infraestructuras:** Instalación de tuberías mediante técnicas de hincado 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

El desarrollo de la conducción de abastecimiento de agua potable en zanja 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 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
- Extendidora 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 autopulsado 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* 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 y balsa), 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	516	kg
Cartón	Embalaje y protección de materiales	47	kg
Plásticos	Tuberías PEAD, empaques, selladores y recubrimientos	69.148	kg
Metales	Armaduras y acero estructural	35.210	kg
Metales	Abrazaderas, tornillería, estructuras de soporte para hincas	3.521	kg
Químicos	Aditivos, selladores, lubricantes, juntas, impermeabilización y lubricantes en las tuberías y hincas	150	L
Hidrocarburos	Combustible para maquinaria pesada (excavadoras, grúas, etc.)	3.131	L
Hormigón	Para el depósito de agua, hincas y colectores, redes pluviales de hormigón armado	469	m³
Agua	Mezclas de hormigón, limpieza, pruebas hidráulicas	94	m³
Materiales pétreos	Relleno de zanjas, camas para tuberías	9.263	m³

*Fuente: estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite*

Para el material de relleno se emplearán las graveras de Áridos Blesa y Holcim, ambas ubicadas en Villamayor de Gállego, a 14,4 km de distancia a la zona de obras.

### 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.

Todos los residuos serán gestionados de forma adecuada, conforme a la legislación vigente. El Plan de Gestión de Residuos se establecerá dentro del marco del Proyecto Ejecutivo.

**Tabla 3.5-2. Estimación y tipo de residuos generados. Fuente: AECOM, 2024**

CODIFICACIÓN (LER)	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CÁLCULO ESTIMADO DE RESIDUOS
<b>13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos</b>				
130205*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Aceites usados de mantenimiento	l	78
<b>15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría</b>				
150101	Envases de papel y cartón	Papel y cartón del contenedor azul	kg	47

CODIFICACIÓN (LER)	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CÁLCULO ESTIMADO DE RESIDUOS
150102	Envases de plástico, metálicos, compuestos y mezclados	Metales y plásticos del contenedor amarillo	kg	117
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	15
<b>17 Residuos de construcción y demolición</b>				
170101	Hormigón	Restos de hormigón de las labores de ejecución de la zanja	kg	5.865
170203	Plástico	Envases, embalajes y tubos	kg	117
170405	Hierro y acero, metales mezclados, cobre, bronce y latón y aluminio.	Chatarras metálicas	kg	352
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Tierras sobrantes/excedentes de excavación (operaciones que impliquen movimientos de tierras, como apertura de zanjas)	m3	198.738 <sup>(1)</sup>

*Fuente: estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite*

(1) 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). Este volumen requiere un estudio más profundo, que dependerá de las características de material a excavar y su aprovechabilidad.

Además, se incluye el volumen aproximado de residuos de construcción y demolición (RCD) resultado de la demolición de firmes necesarios para la ejecución de las infraestructuras proyectadas.

**Tabla 3.5-3. Estimación del volumen de demolición requerido. Fuente: AECOM, 2024.**

CONDUCCIÓN	VOL. DEMOLICIONES (m³)
<b>INDUSTRIAL Y POTABLE DESDE ZARAGOZA (FIRMES)</b>	1.060

*Fuente: estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite*

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 Zaragoza, 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 8. Medidas preventivas y correctoras*”.

## 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, que 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:** 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. Será recomendable realizar evaluaciones regularmente de las necesidades de modernización o expansión de las infraestructuras hidráulicas.



## 3.7 Desmantelamiento del Proyecto

Dado que tanto las infraestructuras hidráulicas, como las estaciones 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 CAR, 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 Tabla 3.7-1 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 3.7-11: Resumen de las reuniones mantenidas con las partes interesadas en materia de gestión de aguas en el municipio de Zaragoza.**

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 Zaragoza, 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 Zaragoza, 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.
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 Sotónera, 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.
22 de julio	CHE, Forestalia, AECOM	Requisitos y procedimientos para la aplicación de forma conjunta el aprovechamiento existente del río Ebro

*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 con el siguiente esquema:

- **Alternativas de actuación (AA):**
  - Alternativa 0 (AA0). “No realización del Proyecto”.
  - Alternativa 1 (AA1). “Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas exteriores para el nuevo centro de datos CAR”.
- **Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP):**
  - Alternativa 1 (ASP1). “Conexión a la red de agua potable del Parque Industrial Empresarium en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”.
  - Alternativa 2 (ASP2). “Conexión a la red de agua potable del Parque Industrial Empresarium en el punto 2 y construcción de una nueva tubería”.
  - Alternativa 3 (ASP3). “Conexión a la toma de Olivaria y construcción de una nueva tubería”.
- **Alternativas para las infraestructuras de suministro agua industrial de proceso (ASI):**
  - Alternativa 1 (ASI1). “Conexión a la red municipal de agua potable de Zaragoza”.
  - Alternativa 2 (ASI2). “Conexión con el Canal Imperial de Aragón”, desdoblada en dos a su vez (2a y 2b).
  - Alternativa 3 (ASI3). “Concesión del Río Ebro. Conexión al sistema de riego de Forestalia”.
- **Alternativa para las infraestructuras de vertido de aguas residuales (AVR)**
  - Alternativa 1 (AVR1). “Descarga a la red de alcantarillado del Parque Industrial Empresarium en el punto 1”
  - Alternativa 2 (AVR2). “Descarga a la red de alcantarillado del Parque Industrial Empresarium en el punto 2”.
  - Alternativa 3 (AVR3). “Descarga a fosa séptica”
- **Alternativa para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)**
  - Alternativa 1 (AVP+R1). “Descarga directa al barranco de las Casetas”.
  - Alternativa 2 (AVP+R2). “Descarga directa al barranco de Val de las Vacas”.
  - Alternativa 3 (AVP+R3). “Descarga directa a una balsa de evaporación e infiltración”.

En el *Capítulo 6 “Evaluación de alternativas”*, se incluye la evaluación de las alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada. 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 EslA, 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 CAR;
- 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 Zaragoza, en concreto el nuevo centro de datos CAR, 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, como por ejemplo la planta fotovoltaica “*Acampo Arpa*” localizada en el polígono 72, parcela 4, del municipio de Zaragoza, 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 CAR”

La Alternativa 1 o de “*Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas exteriores para el nuevo centro de datos CAR*”, 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 Zaragoza 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 término municipal de Zaragoza. 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 *Apartado 7* 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*, 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 espacios protegidos. 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 Ebro<sup>9</sup> (PHE).

- **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 término municipal de Zaragoza). 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 consideran diversas soluciones de diseño y trazado, distinguiendo entre opciones de infraestructuras para el suministro de agua potable e industrial, así como para la gestión de los vertidos de aguas residuales sanitarias, de proceso y pluviales. Las principales alternativas son:

### 4.2.1 Alternativas de suministro de agua potable (ASP)

En las inmediaciones de la parcela existen actualmente tres fuentes principales de suministro de agua potable:

- **Parque Industrial Empresarium (PIE):** Localizado a un kilómetro al oeste, dispone de una red de agua potable, una red de aguas pluviales y un sistema de alcantarillado.
- **Barrio de La Cartuja Baja:** Situado a tres kilómetros al norte, cuenta con todos los servicios esenciales, incluidos los de agua potable, pluviales y aguas residuales. Además, alberga una planta de tratamiento de agua potable y una planta de tratamiento de aguas residuales.
- **Olivaria:** Un establecimiento dedicado a celebraciones que se abastece de agua potable a través una tubería de 63 mm conectada a la red municipal de Zaragoza.

En el momento de realizar el estudio de las alternativas de suministro de agua potable, los trazados contemplados llegan hasta la parcela del nuevo centro de datos. Posteriormente, en el diseño de la alternativa seleccionada (ver *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*) se ha convenido acortar la solución del trazado de la conducción y ampliar los límites de la parcela, de manera que el trazado desde el futuro puente que cruzará el barranco de las Casetas hasta la parcela del centro de datos se incluye en el Proyecto del centro de datos, independiente al presente Proyecto.

#### 4.2.1.1 Alternativa 1 (ASP1). “Conexión a la red de agua potable del PIE en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”

La alternativa 1 consiste en la conexión a la red de agua potable del PIE en el punto 1 (ver Figura 4.2-1). Este punto de conexión se localiza en la calzada junto al barranco de las Casetas, aproximadamente 1 km al oeste de la parcela donde se ubicará el centro de datos CAR. La red cuenta con una tubería de 150 mm de diámetro, suficiente para satisfacer la demanda de agua potable requerida para el Proyecto, garantizando un flujo de agua adecuado y continuo.

El trazado propuesto para la nueva tubería comienza al otro lado del barranco de las Casetas, cruzando aguas arriba del puente ferroviario y una vez en la otra margen del barranco, la tubería sigue en dirección este hasta llegar a la parcela del Proyecto, atravesando terrenos de campos de cultivo actualmente en baldío.

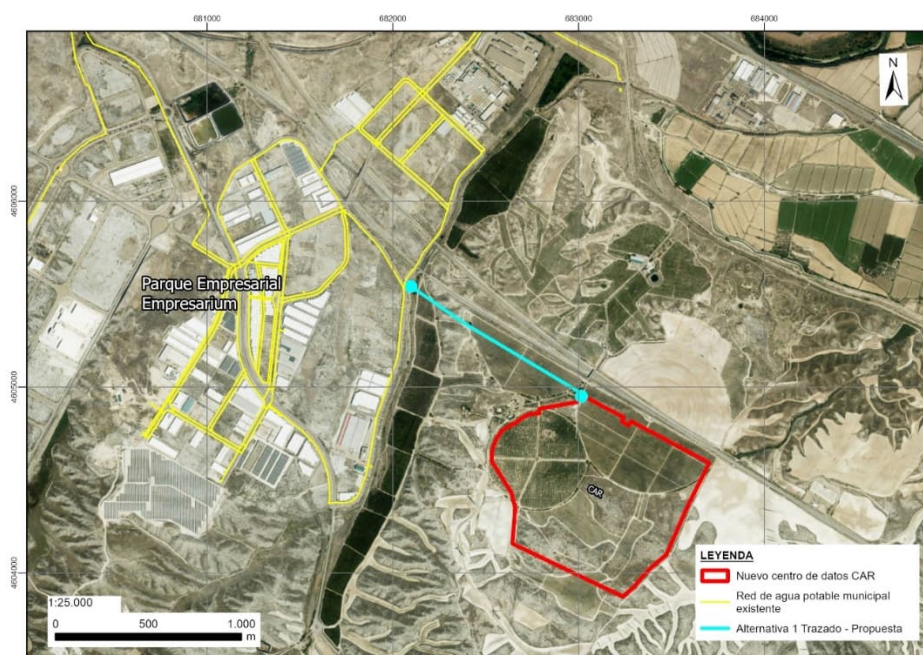
La siguiente figura muestra el trazado de suministro de agua potable propuesto para la alternativa ASP1.

---

9 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*. <https://portal.chebro.es/en/web/guest/plan-hidrologico-2022-2027>



**Figura 4.2-1: Alternativa 1 de suministro de agua potable (ASP1). Conexión a la red de agua potable del PIE en el punto 1. Fuente: AECOM**

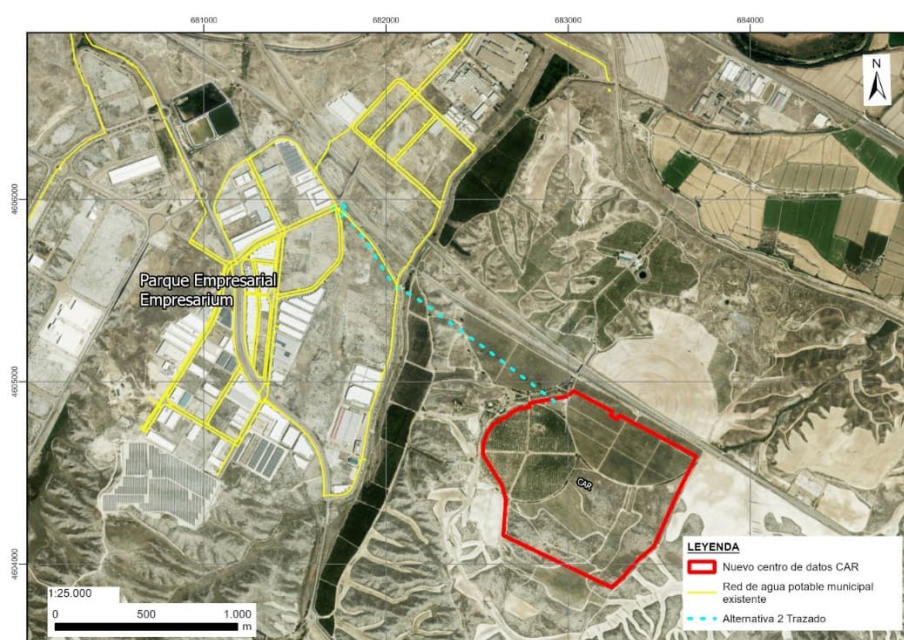


#### 4.2.1.2 Alternativa 2 (ASP2). “Conexión a la red del PIE en el punto 2 y construcción de una nueva tubería”

La segunda alternativa para el suministro de agua potable propone una conexión a la red de agua potable del PIE en la glorieta situada al oeste de la calle Capitana. Este punto de conexión se encuentra más cercano a la fuente principal de suministro del PIE, lo que garantiza una mejor presión y caudal óptimo para el desarrollo industrial.

Consiste además en la construcción de una nueva tubería de agua, de aproximadamente 1,5 km, que sigue hacia el sur de la calle Capitana. Al llegar a la calle Albardín, la tubería cruza mediante una hincia o una zanja tradicional. Posteriormente, la tubería cruza el barranco de las Casetas y sigue en dirección este hasta llegar a la parcela del Proyecto.

**Figura 4.2-2: Alternativa 2 de suministro de agua potable (ASP2). Conexión a la red de agua potable del PIE en el punto 2. Fuente: AECOM**

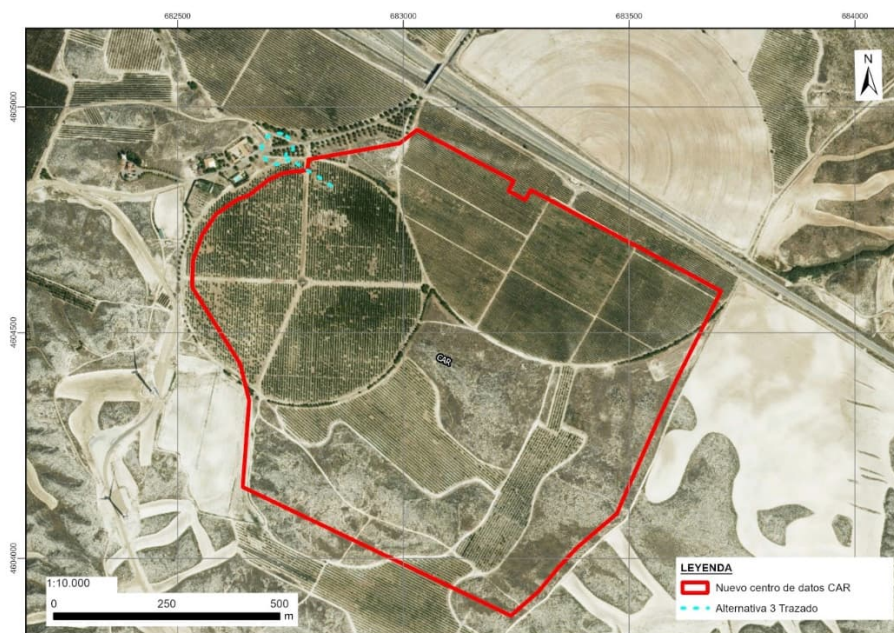


#### 4.2.1.3 Alternativa 3 (ASP3). “Conexión a la toma de Olivaria y construcción de una nueva tubería”

Esta alternativa para el suministro de agua potable consiste en utilizar la toma de agua existente en la finca de Olivaria, adyacente a la parcela donde se ubicará el centro de datos CAR. Actualmente, esta finca cuenta con una tubería de 63 mm de diámetro para su suministro de agua potable. Sin embargo, la toma se considera relativamente pequeña para mantener simultáneamente el suministro de agua de la finca de Olivaria y el nuevo desarrollo industrial.

La tubería simplemente cruzaría este camino para llegar a la parcela. La siguiente figura muestra el trazado de suministro de agua potable propuesto para esta alternativa.

**Figura 4.2-3: Alternativa 3 de suministro de agua potable (ASP3). Conexión a la toma de Olivaria y construcción de una nueva tubería. Fuente: AECOM**



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

#### 4.2.2.1 Alternativa 1 (ASI1). “Conexión a la red municipal de agua potable de Zaragoza”

El suministro principal de agua industrial de proceso consiste en conectar el futuro centro de datos CAR a la red municipal de agua potable de Zaragoza. En una reunión celebrada el 5 de junio de 2024 con el Ayuntamiento, se determinó que el punto de conexión se localizaría en la red de agua potable de La Cartuja Baja, junto a la carretera CV-624. Este punto se conecta a una tubería existente de diámetro nominal (DN) 500 mm que distribuye agua al núcleo poblacional de La Cartuja, incluyendo el PIE.

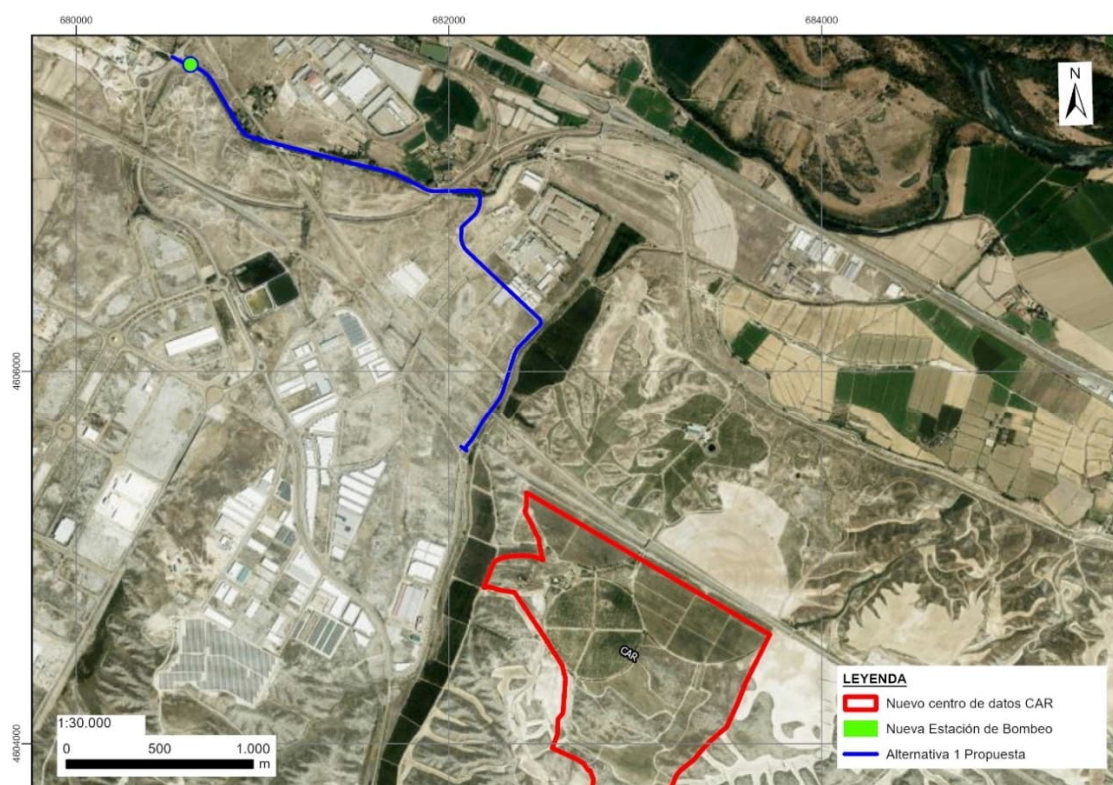
La nueva infraestructura de agua requerida consistirá en:

- Nueva estación de bombeo en el punto de conexión.
- Nueva tubería de impulsión de aproximadamente 3,6 km de longitud desde la estación de bombeo hasta la parcela del centro de datos.

El trazado de la tubería sigue el recorrido a lo largo de la vía de servicio del Canal Imperial, en dirección aguas abajo. En un tramo específico, la conducción cruza el CIA mediante una técnica de hínca. Tras cruzar el canal, la tubería se orienta hacia el sur, atravesando el PIE antes de dirigirse al este. Al llegar al barranco de las Casetas, la conducción se eleva para cruzar este obstáculo y alcanzar finalmente la parcela destinada al Proyecto CAR.



**Figura 4.2-4: Alternativa 1 de suministro de agua industrial (ASI1). Conexión a la red de agua potable de Zaragoza. Fuente: AECOM**



#### 4.2.2.2 Alternativa 2 (ASI2). “Conexión con el Canal Imperial de Aragón (CIA)”

La segunda alternativa de suministro de agua industrial propone una nueva toma de agua del CIA. Este punto de conexión requiere la construcción de una toma de agua gestionada por el CIA, así como de un sistema de almacenamiento de agua bruta, consistente en una balsa, con una capacidad de 190.297 m<sup>3</sup>.

Además, se contempla la instalación de una estación de bombeo, gestionada por ADSS, y una tubería de impulsión, que transportará el agua desde este punto hasta la parcela donde se ubica el centro de datos CAR.

Para el trazado del colector se han considerado dos posibles rutas. Estas alternativas se distinguen como dos variantes de la ASI2, denominadas ASI2a y ASI2b, las cuales se describen a continuación.

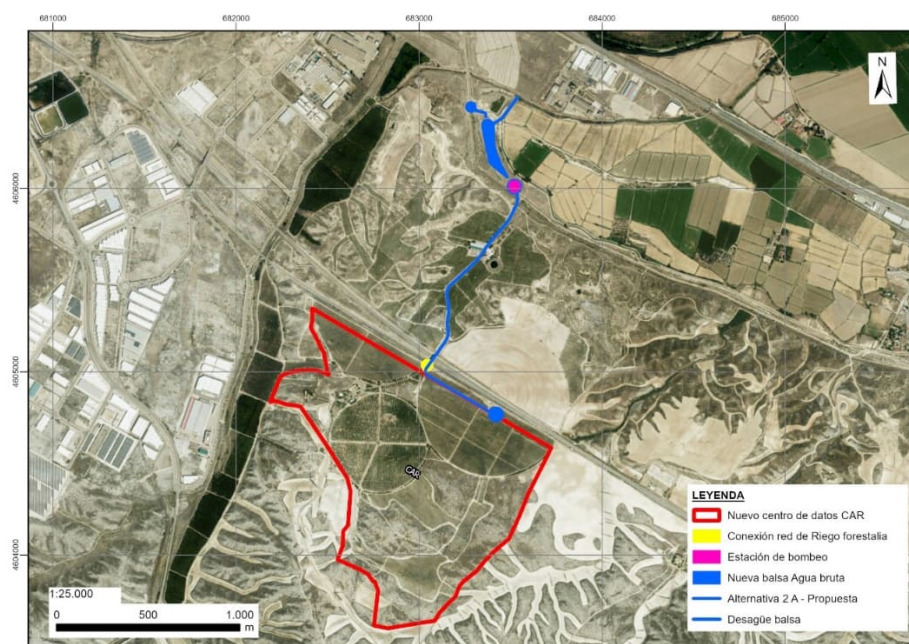
##### 4.2.2.2.1 Alternativa 2a (ASI2a). “Trazado por terrenos de Forestalia”

En esta variante de la alternativa ASI2, se plantea una conducción que discurre mayormente por caminos existentes. Desde la nueva estación de bombeo se dirige hacia el este, hasta coincidir con el trazado de la conducción existente que abastece el sistema de riego de Forestalia.

Después se dirige hacia el sur por terrenos propiedad de Forestalia, donde el cruce se realiza adosado al puente existente, muy próximo ya a la parcela del centro de datos. Este trazado tiene un recorrido total de 1.829 m.



**Figura 4.2-5: Alternativa 2a de suministro de agua industrial (ASI2a). Conexión con el Canal Imperial de Aragón y trazado por terrenos de Forestalia. Fuente: AECOM**



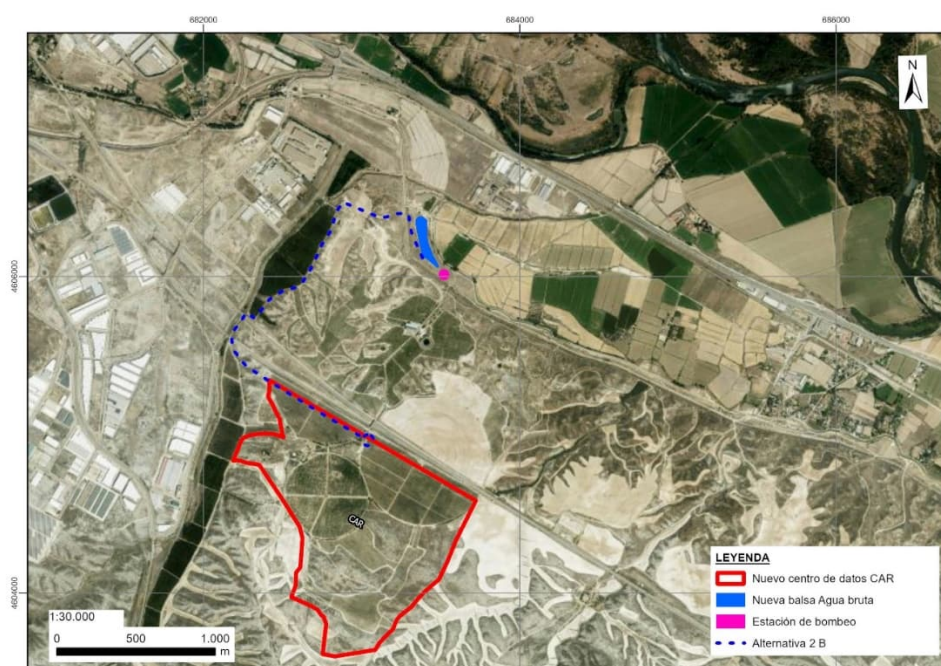
#### 4.2.2.2 Alternativa 2b (ASI2b). “Trazado por el Barranco de las Casetas”

En esta variante de la alternativa ASI2, la traza rodea por el norte el parque fotovoltaico que existe al oeste de la toma, para después girar hacia el sur a unos 700 m del origen, siguiendo el camino existente paralelo al Barranco de Las Casetas.

En los PK 1+770 y 1+940 el trazado cruza bajo las estructuras correspondientes a sendos ramales del ferrocarril, girando entonces en dirección este hasta alcanzar el camino de acceso a la parcela del centro de datos, con un recorrido total de 2,8 km aproximadamente.

La siguiente figura muestra el trazado propuesto para la alternativa ASI2b.

**Figura 4.2-6: Alternativa 2b de suministro de agua industrial (ASI2b). Conexión con el Canal Imperial de Aragón y trazado por el Barranco de las Casetas. Fuente: AECOM**



#### 4.2.2.3 Alternativa 3 (ASI3). “Concesión del Río Ebro. Conexión al sistema de riego de Forestalia”

La tercera alternativa de fuente de suministro de agua industrial contempla la utilización de parte de la infraestructura de riego existente para captar agua del Río Ebro. Actualmente, la parcela propiedad de Forestalia cuenta con una concesión de agua del Río Ebro otorgada por la CHE para un volumen anual de riego de 1.512.500 m<sup>3</sup> y un caudal máximo de 154 l/s. Sin embargo, esta concesión debe ser actualizada para incluir a ADSS como un nuevo usuario de la concesión y para el nuevo uso industrial.

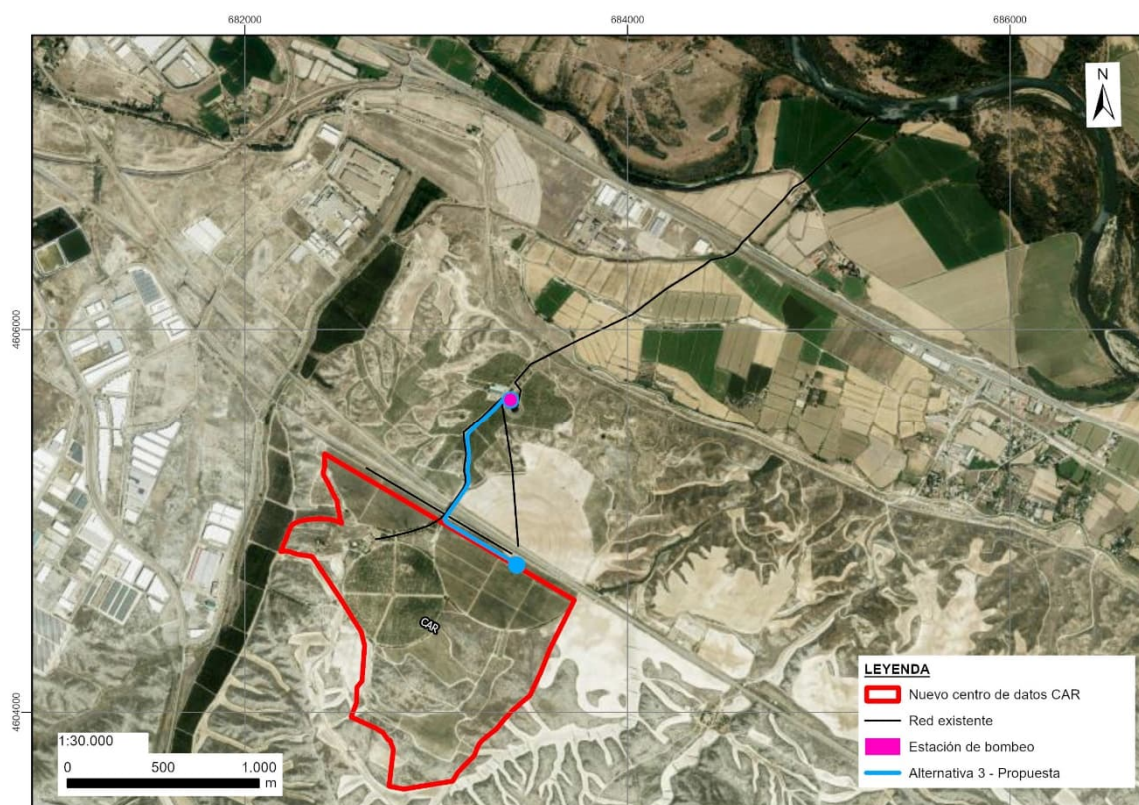
Esta concesión consiste en una toma de agua en el río Ebro con sistema de bombeo compuesto por un par de tuberías de 400 mm a lo largo de 2.485 m hasta una balsa de regulación. Desde esta balsa de almacenamiento de agua bruta, situada en la parcela de Forestalia, se dispone de un segundo sistema de bombeo que distribuye el agua para el riego dentro de la parcela.

Esta alternativa propone aprovechar parte de la infraestructura existente, aunque requerirá compartir la toma de agua y la balsa de almacenamiento con Forestalia. Además, contempla como nuevas infraestructuras, la sustitución de dos de las actuales bombas y la sustitución de una de las conducciones desde la estación de bombeo hasta la conexión con la toma existente en la parcela, con un trazado de 1,1 km.

Además, la concesión debe ser modificada y aprobada por la CHE para que el agua pueda ser utilizada con fines industriales en lugar de riego y se requerirán mejoras en el sistema actual.

En la siguiente imagen se puede ver el trazado de la red nueva y existente, los sistemas de bombeo y la toma en el Río Ebro.

**Figura 4.2-7: Alternativa 3 de suministro de agua industrial (ASI3). Concesión del Río Ebro. Conexión al sistema de riego de Forestalia. Fuente: AECOM**



#### 4.2.3 Alternativa de vertido de aguas residuales (AVR)

La parcela CAR, al igual que su entorno, carece de infraestructura de alcantarillado. Las redes más cercanas son las del PIE y, más al norte, la de La Cartuja Baja, que cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.



La red de alcantarillado del PIE se conecta con la de La Cartuja Baja, mientras que la red de aguas pluviales del PIE vierte en el barranco de Las Casetas. La ubicación de la parcela entre dos barrancos, el de las Casetas al oeste y el de Val de las Vacas al este, plantea distintos desafíos para el vertido de aguas residuales.

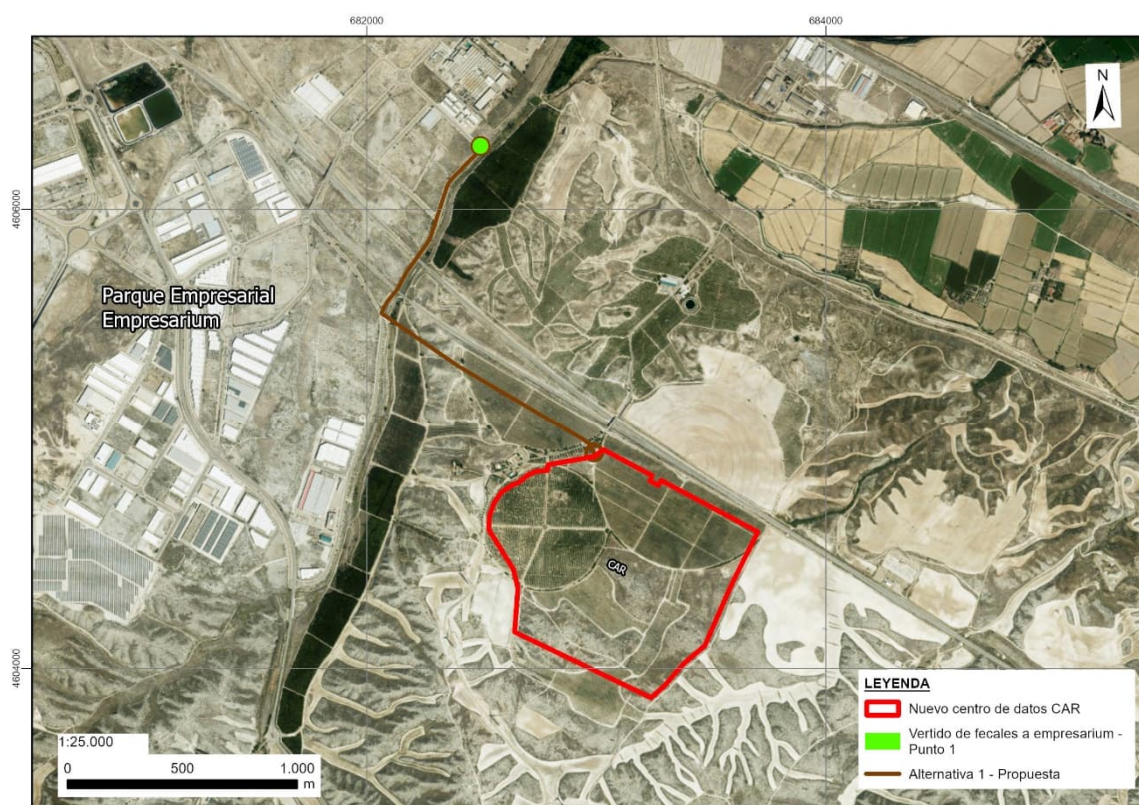
En el momento de realizar el estudio de las alternativas de vertido de aguas residuales, los trazados contemplados llegan hasta la parcela del nuevo centro de datos. Posteriormente, en el diseño de la alternativa seleccionada (ver *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*) se ha convenido acortar la solución del trazado de la conducción y ampliar los límites de la parcela, de manera que el trazado desde el futuro puente que cruzará el barranco de las Casetas hasta la parcela del centro de datos se incluye en el Proyecto del centro de datos, independiente al presente Proyecto.

#### 4.2.3.1 Alternativa 1 (AVR1). “Descarga a la red de alcantarillado del PIE en el punto 1”

Esta alternativa propone conectar la red de aguas residuales del centro de datos CAR a la red de aguas residuales del PIE, mediante la construcción de una conducción (DN315mm) de unos 815 m de longitud aproximadamente. Para llevar a cabo esta conexión, se requerirá la construcción de un sistema de bombeo, dado que es necesario cruzar el barranco de las Casetas.

El punto de conexión para el vertido de aguas residuales, indicado por el Ayuntamiento de Zaragoza, se muestra en la figura siguiente.

**Figura 4.2-8: Alternativa 1 de vertido de aguas residuales (AVR1). Descarga a la red de alcantarillado del PIE en el punto 1. Fuente: AECOM.**



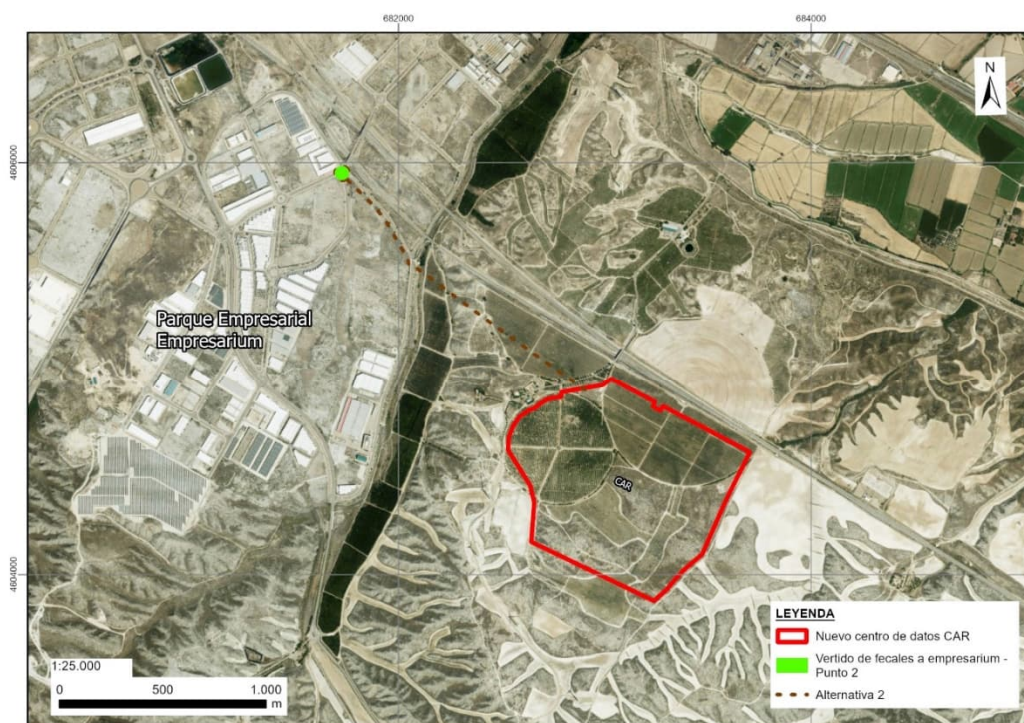
#### 4.2.3.2 Alternativa 2 (AVR2). “Descarga a la red de alcantarillado del PIE en el punto 2”

La segunda alternativa sugiere verter las aguas residuales en la red del PIE en un punto de vertido localizado en la glorieta situada al final de la calle Capitana, mediante la construcción de nueva conducción de 1.300 m de longitud. Al igual que en la primera alternativa (AVR1), esta opción también requerirá un sistema de bombeo para salvar el barranco y para alcanzar la glorieta que se encuentra a una mayor altitud que la parcela donde se ubica el centro de datos.

La siguiente figura muestra el punto de vertido de aguas residuales propuesto para la alternativa AVR2.



**Figura 4.2-9: Alternativa 2 de vertido de aguas residuales (AVR2). a la red de alcantarillado del Parque Empresarial Empresarium en el punto 2. Fuente: AECOM.**

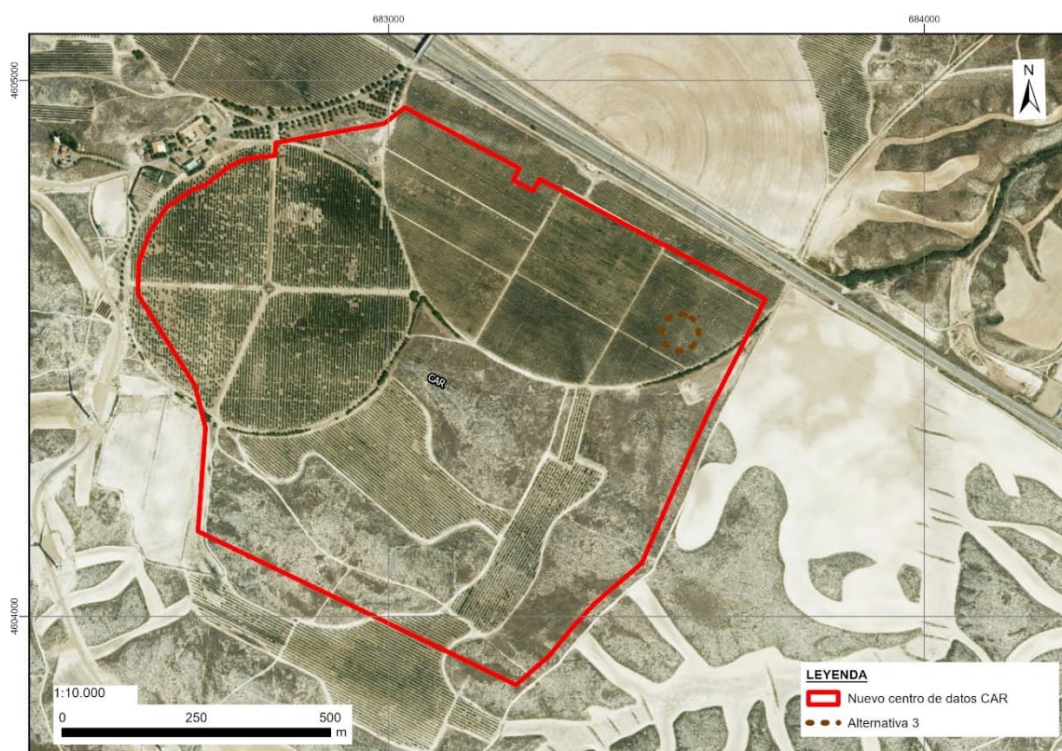


#### 4.2.3.3 Alternativa 3 (AVR3). “Descarga a fosa séptica”

Dado que no hay redes de saneamiento en las inmediaciones de la parcela, la tercera alternativa contempla la construcción de una fosa séptica ubicada en la parcela donde se localiza el nuevo centro de datos.

La siguiente figura muestra el punto de vertido de aguas residuales propuesto para la alternativa AVR3.

**Figura 4.2-10: Alternativa 3 de vertido de aguas residuales (AVR3). Descarga a fosa séptica. Fuente: AECOM.**





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

### 4.2.4.1 Alternativa 1 (AVP+R1): “Descarga directa al barranco de las Casetas”

Esta alternativa propone verter las aguas pluviales directamente al barranco de las Casetas a través de una red de aguas pluviales existente. Aunque desde el punto de vista hidráulico no es la opción óptima, ya que las partes más bajas de la parcela necesitarán bombear el agua de lluvia, desde el punto de vista ambiental y tratándose de aguas limpias, se considera la mejor opción, en consenso con las diferentes partes interesadas. Así se evitaría volcar innecesariamente un volumen importante de agua a la red de saneamiento y depuradoras. Además, se ha diseñado para adaptarse a trabajos de tierra y nivelación en el interior de la parcela. La nueva conducción tendrá una longitud de aproximadamente 1 km.

**Figura 4.2-11: Alternativa 1 de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R1). Descarga directa al barranco de Las Casetas. Fuente: AECOM.**



### 4.2.4.2 Alternativa 2 (AVP+R2). “Descarga directa al barranco de Val de las Vacas”

Esta alternativa consiste en el vertido de las aguas pluviales directamente al barranco de Val de las Vacas a través de un paso inferior existente bajo las líneas ferroviarias, mediante un nuevo colector de 200 m.

**Figura 4.2-12: Alternativa 2 de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R2). Descarga directa al barranco de Val de las Vacas. Fuente: AECOM.**





#### 4.2.4.3 Alternativa 3 (AVP+R3). “Descarga directa a una balsa de evaporación e infiltración”

La tercera alternativa plantea la construcción de una balsa de infiltración y evaporación en la parcela del centro de datos para el manejo de pluviales y el vertido de aguas de refrigeración.

**Figura 4.2-13: Alternativa 3 de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R3). Descarga directa a una balsa de evaporación e infiltración. Fuente: AECOM.**



## 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 IX “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:

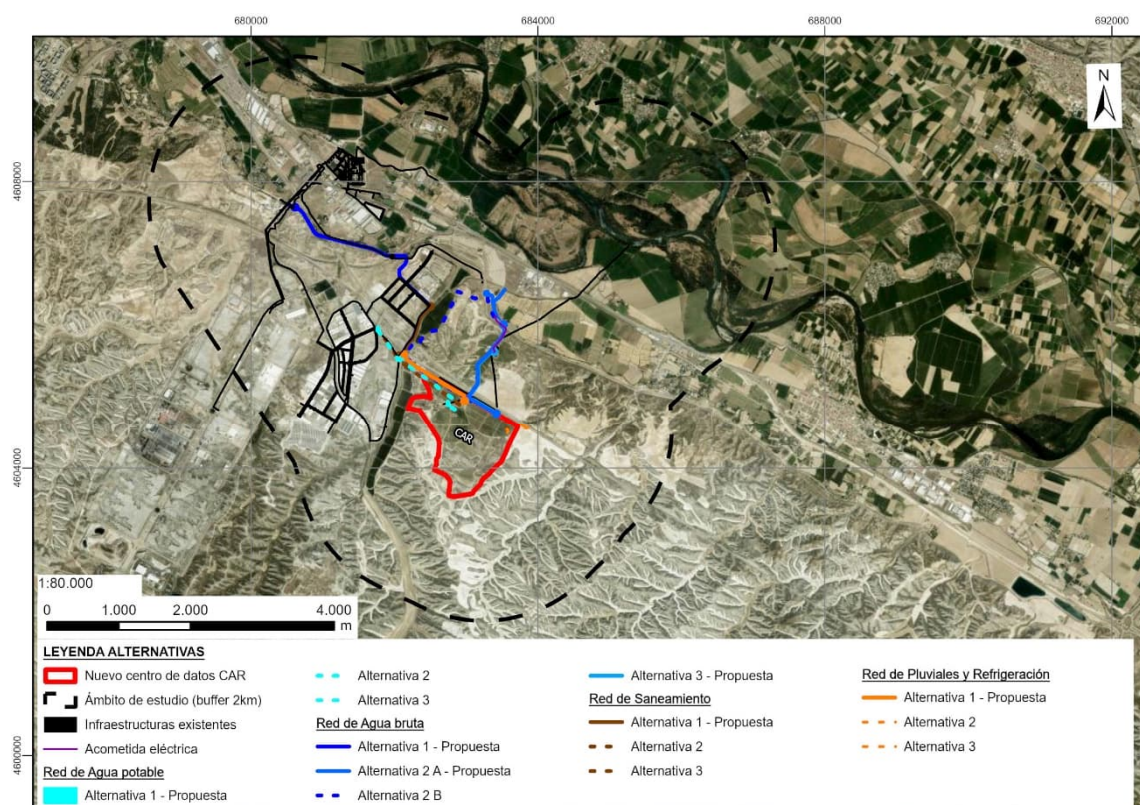
- Ubicación de cada actuación dentro del Proyecto, que se extiende por zonas de uso mixto, incluyendo agrícola, residencial e industrial.
- Acciones del Proyecto susceptibles de generar impactos en sus respectivos entornos.
- Sensibilidad de los principales receptores del medio físico, biótico, histórico-cultural 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*), al objeto de abarcar el ámbito necesario para el diagnóstico y posterior evaluación (*Capítulo 6*).
- 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 y delimitación del Proyecto"* 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<sup>10</sup>, 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.

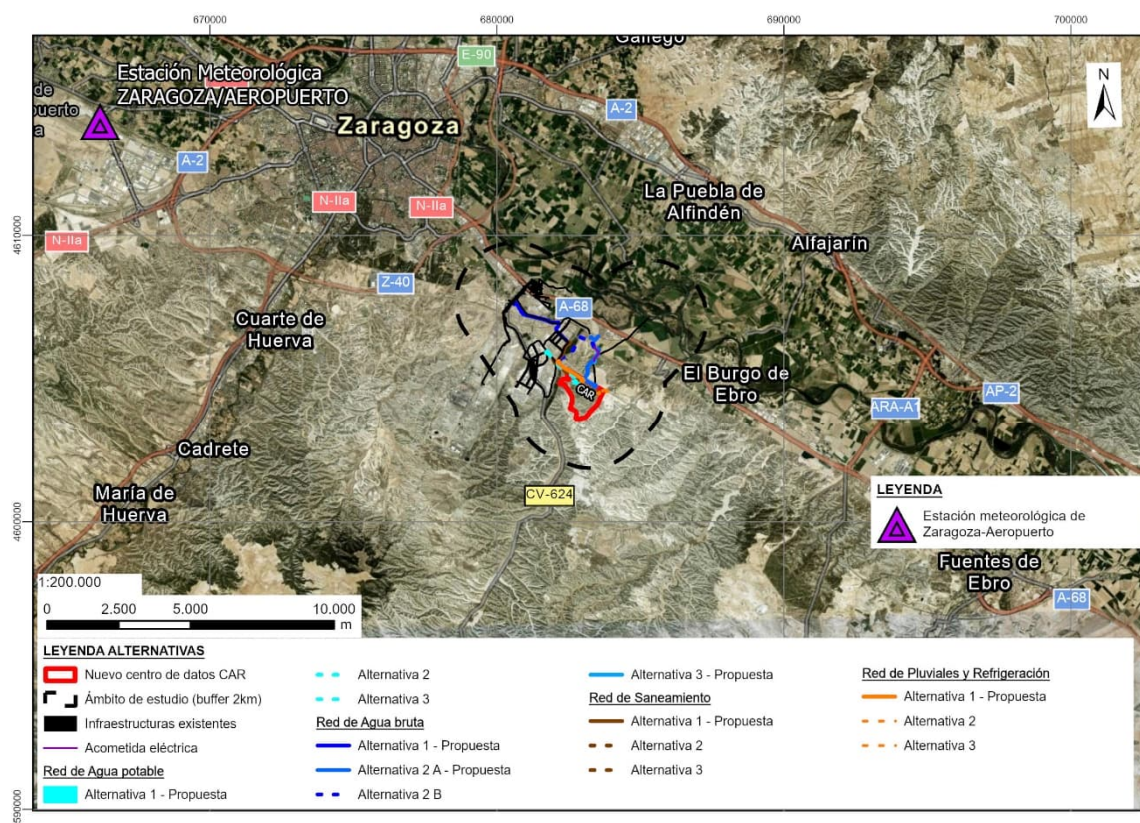
<sup>10</sup> Diputación General de Aragón. (10 de julio de 2024). *Atlas climático de Aragón 2007*. <https://www.aragon.es/-/atlas-climatico-de-aragon>



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-Aeropuerto<sup>11</sup>. Aunque la estación meteorológica de Zaragoza-Aeropuerto, ubicada a 17km al noroeste del Proyecto (*Figura 5.2-1*), no es la más cercana al sitio - siendo la estación de Zaragoza-Valdespartera, localizada a 10 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 OpenData<sup>12</sup>, se analizan los datos de la estación meteorológica de Zaragoza-Aeropuerto para la obtención de datos climatológicos.

**Figura 5.2-1: Localización de la estación climatológica Zaragoza – Aeropuerto respecto al área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de la AEMET OpenData.**



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”<sup>13</sup>.

Los valores de las normales climatológicas difundidos por la AEMET en su sistema virtual OpenData corresponden al periodo de referencia 1981-2010, considerado por la AEMET como el actualmente vigente según la OMM<sup>14</sup>, 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*.

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

<sup>11</sup> Estación de Zaragoza-Aeropuerto; Altitud: 249 m; Latitud 41° 39' 38" N - Longitud: 1° 0' 15".

<sup>12</sup> Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (s.f.). AEMET OpenData. Sistema para la difusión y reutilización de la información de AEMET. Recuperado en agosto de 2024 de <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio>

<sup>13</sup> Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2017). *Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas*. OMM-N° 1203.

<sup>14</sup> Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (s.f.). Estadística de vigilancia del clima. Recuperado en agosto de 2024 de [https://www.aemet.es/es/datos\\_abiertos/estadisticas/vigilancia\\_clima](https://www.aemet.es/es/datos_abiertos/estadisticas/vigilancia_clima)

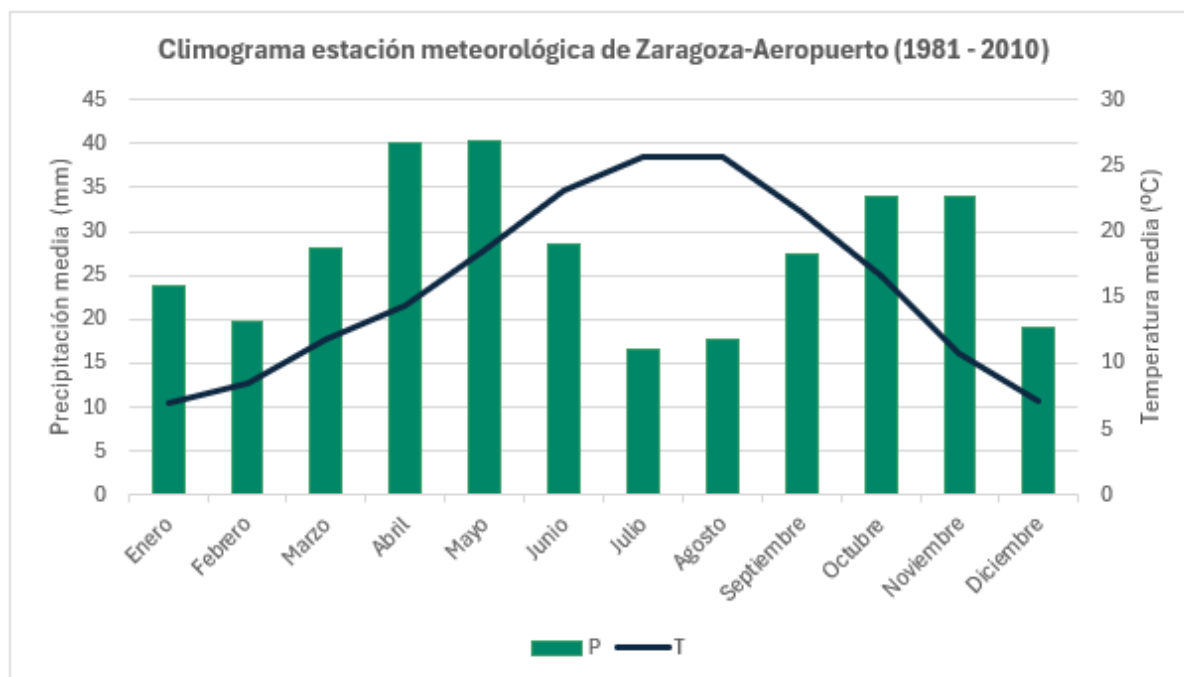
- **Temperaturas medias:** la temperatura media anual se sitúa en 15,9 °C, oscilando desde medias máximas anual de 21,5 °C a medias mínimas anual de 10,3 °C. Las máximas temperaturas medias se concentran en los meses de verano y las mínimas en invierno, con contrastes que pueden alcanzar desde los 32,8 °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 aritmética de la temperatura media mensual/ anual	Media aritmética de la temperatura media mensual/ anual de las máximas	Media aritmética de la temperatura media mensual/ anual de las mínimas	Media aritmética de la precipitación total mensual/ anual	Media aritmética de la precipitación máxima diaria del mes/año y fecha	Valor máximo de la precipitación total mensual/ anual	Valor mínimo de la precipitación total mensual/ anual	Media aritmética del nº de días de lluvia en el mes/año
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.

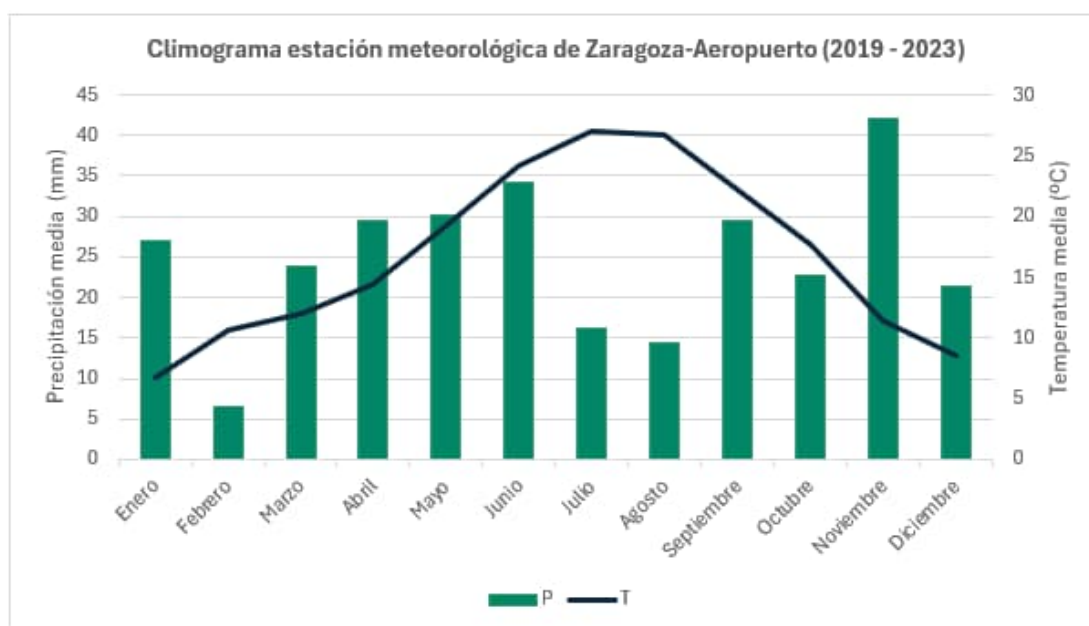
A pesar de esas variaciones, el patrón general de distribución de temperaturas y precipitaciones de la serie 2019 – 2023 presenta características similares a las de la serie de normales climatológicas de referencia de la AEMET 1981 – 2010, con veranos cálidos y secos, inviernos fríos y secos, contrastes 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/anual	Temperatura media mensual/anual de las máximas	Temperatura media mensual/anual de las mínimas	Precipitación mensual/anual	Precipitación máxima diaria del mes/año y fecha
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
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.**



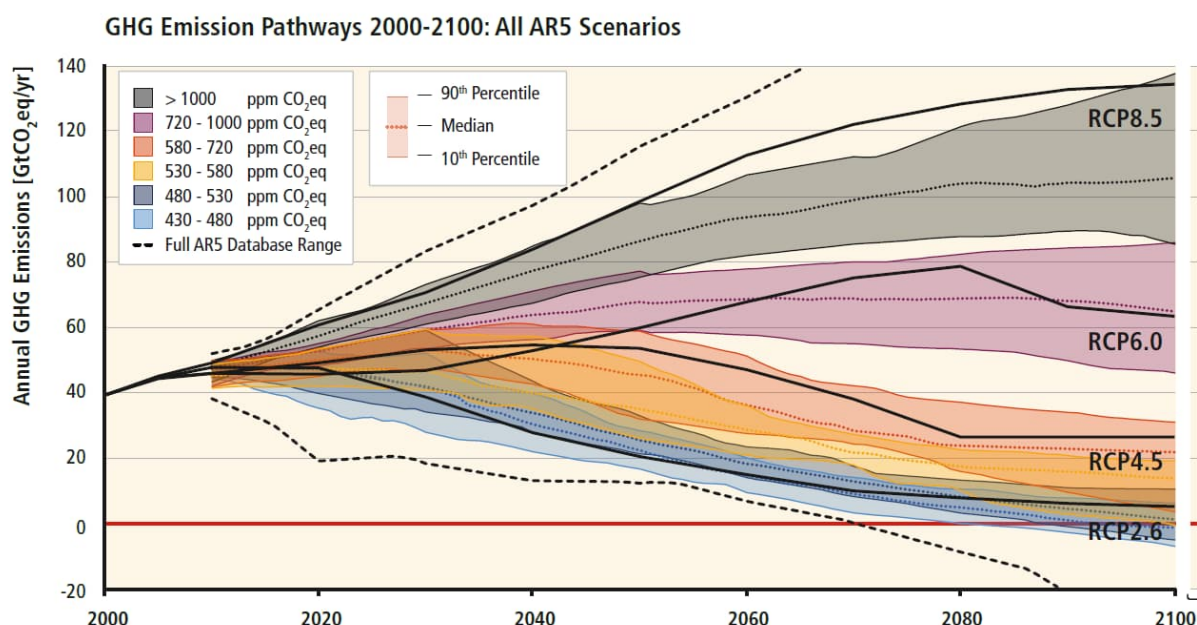
## 5.2.2 Cambio climático

En este apartado se incluyen los escenarios de cambio climático para España, en los periodos a corto, medio y largo plazo, obtenidos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa), s.f.)<sup>15</sup> del 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 2017 (Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), 2018)<sup>16</sup>.

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)<sup>17</sup>, 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/m<sup>2</sup>, 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 contenerlas; 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, pero sin iniciativas climáticas adicionales<sup>18</sup>. Por todo esto, el escenario RCP 4.5 se considera más adecuado y representativo de la realidad del Proyecto.

<sup>15</sup> Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático. (1 de junio de 2024). *AdapteCCa Visor de Escenarios de Cambio Climático*. <https://escenarios.adaptecca.es/>

<sup>16</sup> 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)*. [Archivo PDF]. <https://escenarios.adaptecca.es/doc/pnacc.pdf>

<sup>17</sup> International Panel on Climate Change. (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

<sup>18</sup> Nakic'enovic, Nebojsa & Davidson, Ogunlade & Davis, Gerald & Grubler, Arnulf & Kram, Tom & La Rovere, Emilio & Metz, Bert & Morita, Tsuneyuki & Pepper, William & Pitcher, Hugh & Sankovski, Alexei & Shukla, Priyadarshi & Swart, Robert &

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/m<sup>2</sup> 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	10,1	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

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	27,7	56,61
Contemporáneo	Zaragoza	1,02	32,48	64,1
	El Burgo de Ebro	0,95	33,6	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	0,9	34,06	53,8
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 confluente con el ámbito de estudio 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	108,4
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 área del proyecto:

**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 5.2.9, 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 V*, 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 6,3 km al noroeste del Proyecto) en el periodo 2018-2022:

**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 <sub>2</sub> )	Nº superaciones del Valor Límite Horario – Valor de percentil (P <sub>99,81</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	89,67 (0)	72,26 (0) – 101,24 (0)	200 (18 superaciones)
	Concentración media anual	µg/m <sup>3</sup>	20,07	16,83 – 24,37	40 µg/m <sup>3</sup>
Óxido de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	Concentración media anual	µg/m <sup>3</sup>	33,43	28,23 – 36,85	30 µg/m <sup>3</sup>
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Nº superaciones del Valor Límite Horario	adimensional		0 – 0	350 µg/m <sup>3</sup> (24 superaciones)
	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	0	0 – 0	125 µg/m <sup>3</sup> (3 superaciones)
Monóxido de carbono (CO)	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	mg/m <sup>3</sup>	0,42	0,35 – 0,46	10 mg/m <sup>3</sup>
Partículas en suspensión PM <sub>10</sub>	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	8,8	3 – 19	50 µg/m <sup>3</sup> (35 superaciones)
	Concentración media anual	µg/m <sup>3</sup>	20,10	16,96 – 24,36	40 µg/m <sup>3</sup>

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 <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - µg/m <sup>3</sup>	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

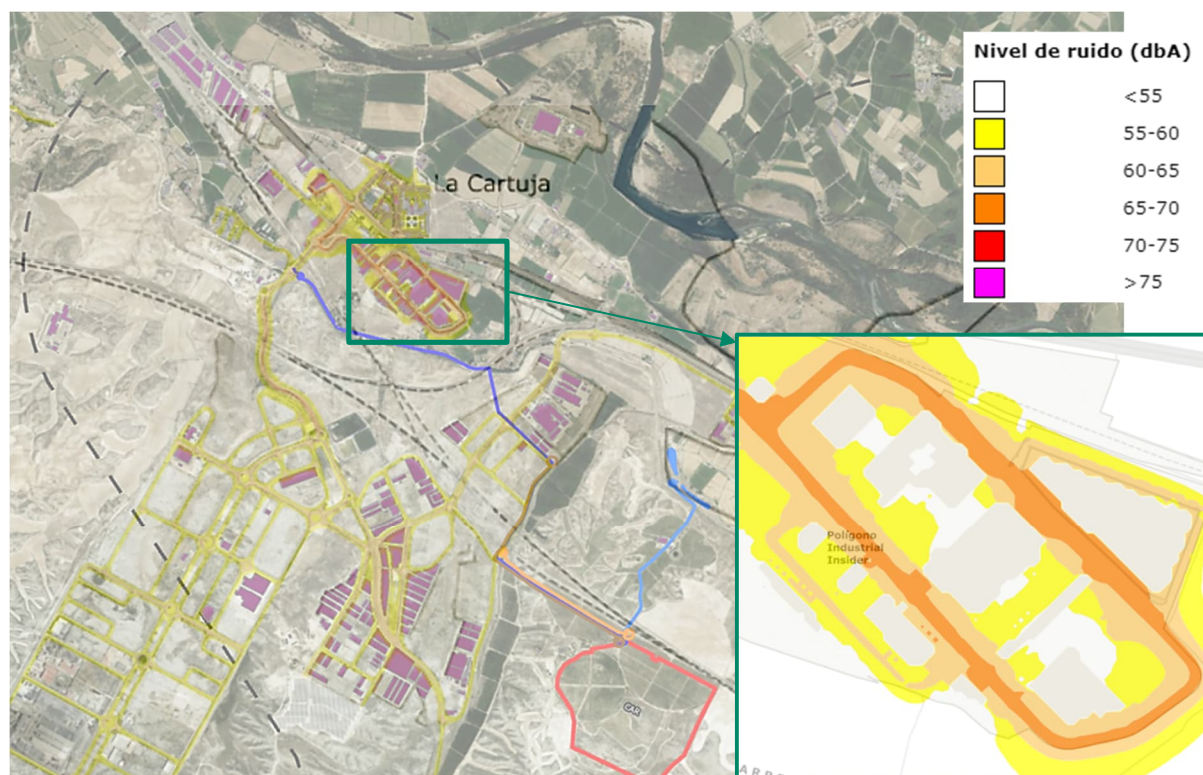
Año	NO <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - µg/m <sup>3</sup>	Categoría Índice de Calidad del Aire
2021	16,83	4,35	24,36	Razonablemente Buena
2022	17,10	5,37	16,96	Buena

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* que se incluye como *Anexo VI*, los niveles de ruido existentes en el entorno del Proyecto, están determinados principalmente por el ruido industrial procedente de las actividades industriales próximas, así como del tráfico de carreteras locales en los polígonos industriales de la zona, y el ruido del ferrocarril, que discurre próximo a las actuaciones del proyecto. En el Geoportal del Ayuntamiento de Zaragoza<sup>19</sup> se incluye información del ruido en viales urbanos en el ámbito de proyecto; estos se muestran en la siguiente figura, junto con el trazado del proyecto y las edificaciones próximas.

**Figura 5.2-5: Mapa Estratégico de Ruido – Niveles sonoros en el ámbito del proyecto, L<sub>d</sub> (dBA). Fuente: AECOM, con datos de Ruido en viales urbanos del Geoportal del Ayuntamiento de Zaragoza.**



Adicionalmente, existe también ruido ambiental de tráfico procedente de la autopista A-68, que discurre por el norte del ámbito del proyecto. En la Figura 5.2-6, obtenida de la información oficial publicada mediante los Mapas Estratégicos de Ruido (MER)<sup>20</sup>, se puede observar que las edificaciones más cercanas presentan niveles de ruido de más de 65 dBA. Sin embargo, esos receptores no se ven afectados por las actividades de construcción del proyecto ya que se sitúan a más de 175 metros de distancia de cualquier actuación.

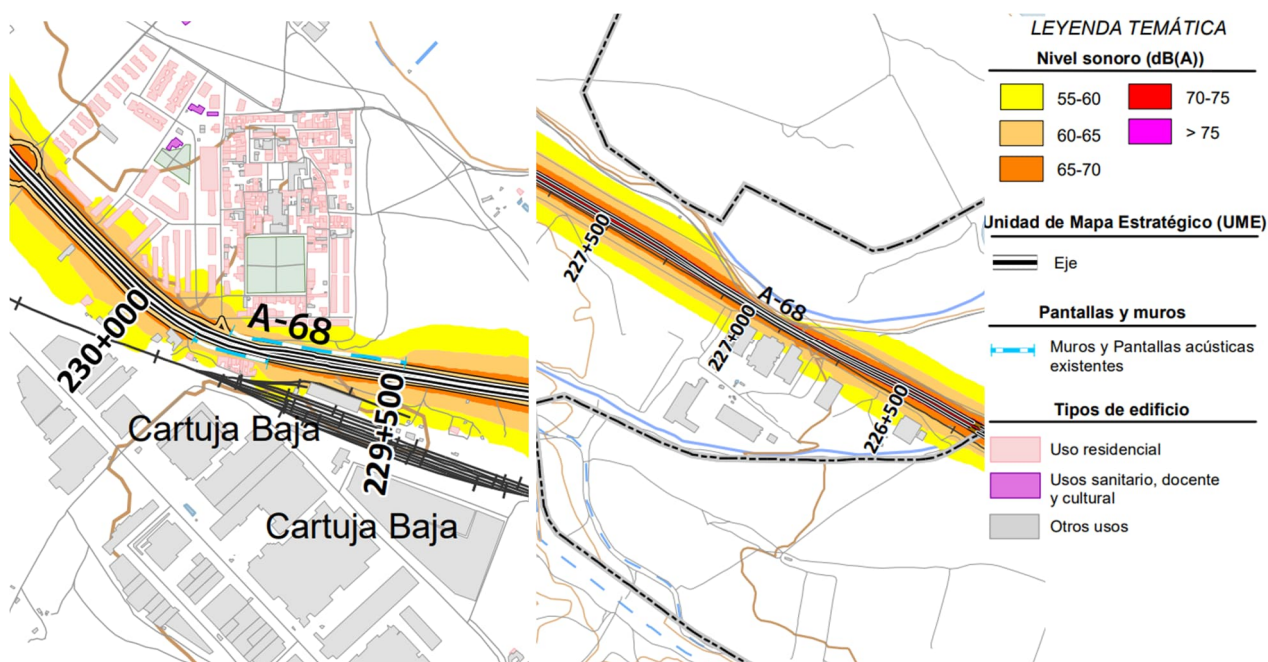
En cuanto al ruido del ferrocarril, a falta de datos de ruido actualizados en el ámbito del proyecto, se toman como referencia los correspondientes al año 2007, publicados en la página de Medioambiente y Sostenibilidad del

<sup>19</sup> Ayuntamiento de Zaragoza. (s.f.). *GeoPortal Ruido en viales urbanos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.zaragoza.es/sede/portal/idezar/mapa/ruido/#>

<sup>20</sup> Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (2024). *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/MapMinistMas/C\\_AGE\\_50\\_A-68\\_001\\_Ld.pdf](https://cdnfomento.blob.core.windows.net/portal-web-transportes/carreteras/red_carreteras/ruido-ambiental/L02/50_ZARAGOZA/MapMinistMas/C_AGE_50_A-68_001_Ld.pdf)

Ayuntamiento de Zaragoza<sup>21</sup>, que se muestran en la Figura 5.2-7Figura 5.2-7. Las emisiones acústicas producidas por el ferrocarril son de hasta 65 dBA a una distancia de 65 m. Se considera que los receptores industriales afectados situados a distancias menores de 65 metros del ferrocarril no necesitan medidas de mitigación de ruido, debido a que ya superan los límites de inmisión en la actualidad.

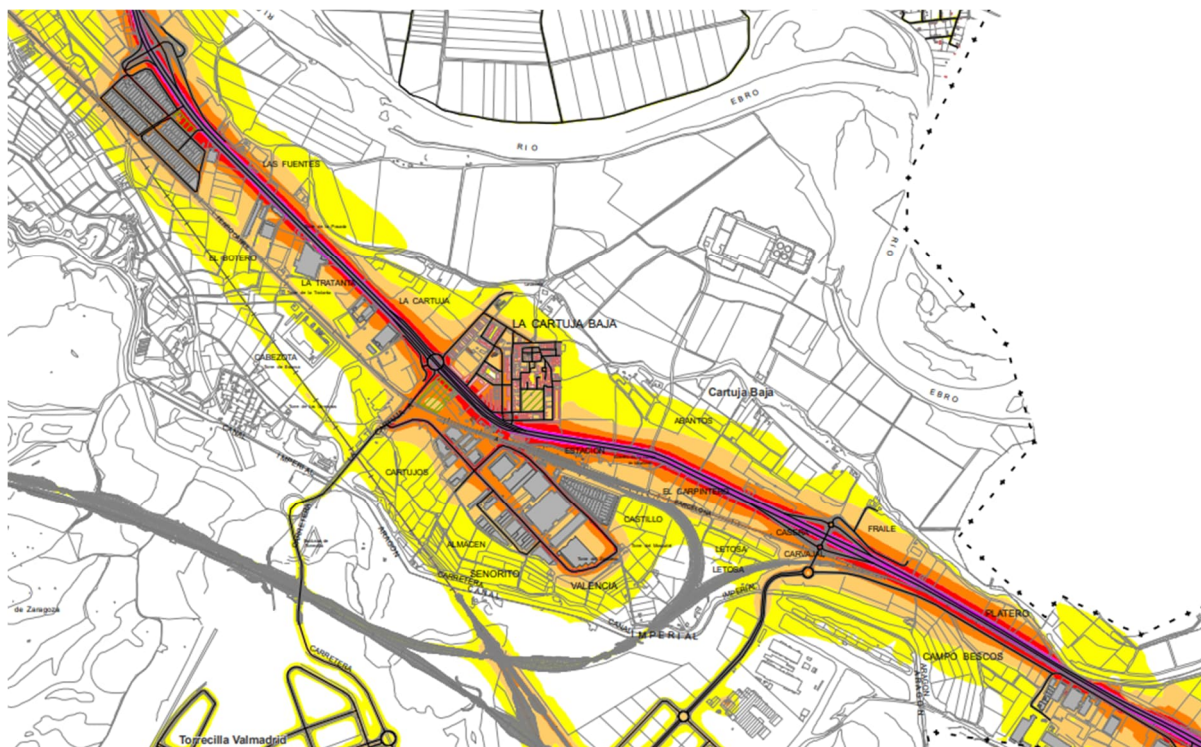
**Figura 5.2-6. MER – Niveles sonoros  $L_d$  debido a la A-68 en el ámbito del proyecto,  $L_d$  (dBA). Fuente: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.**



<sup>21</sup> Ayuntamiento de Zaragoza. (2007). Mapa de niveles sonoros. Ldía.  
[https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/Planos\\_MER/C1\\_Ns\\_Ldia\\_25M.pdf](https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/Planos_MER/C1_Ns_Ldia_25M.pdf)



**Figura 5.2-7 Mapas Estratégicos de Ruido (MER) – Niveles sonoros  $L_d$  en el ámbito del proyecto,  $L_d$  (dBA), 2007. Fuente: Medioambiente y Sostenibilidad, Ayuntamiento de Zaragoza.**



## 5.2.5 Geología y geomorfología

De acuerdo con el Mapa Geológico de España (Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1972-2003)<sup>22</sup>, así como su visor (Instituto Geológico Minero de España (IGME), s.f.)<sup>23</sup>, el ámbito de estudio 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 occidental del ámbito de estudio 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.

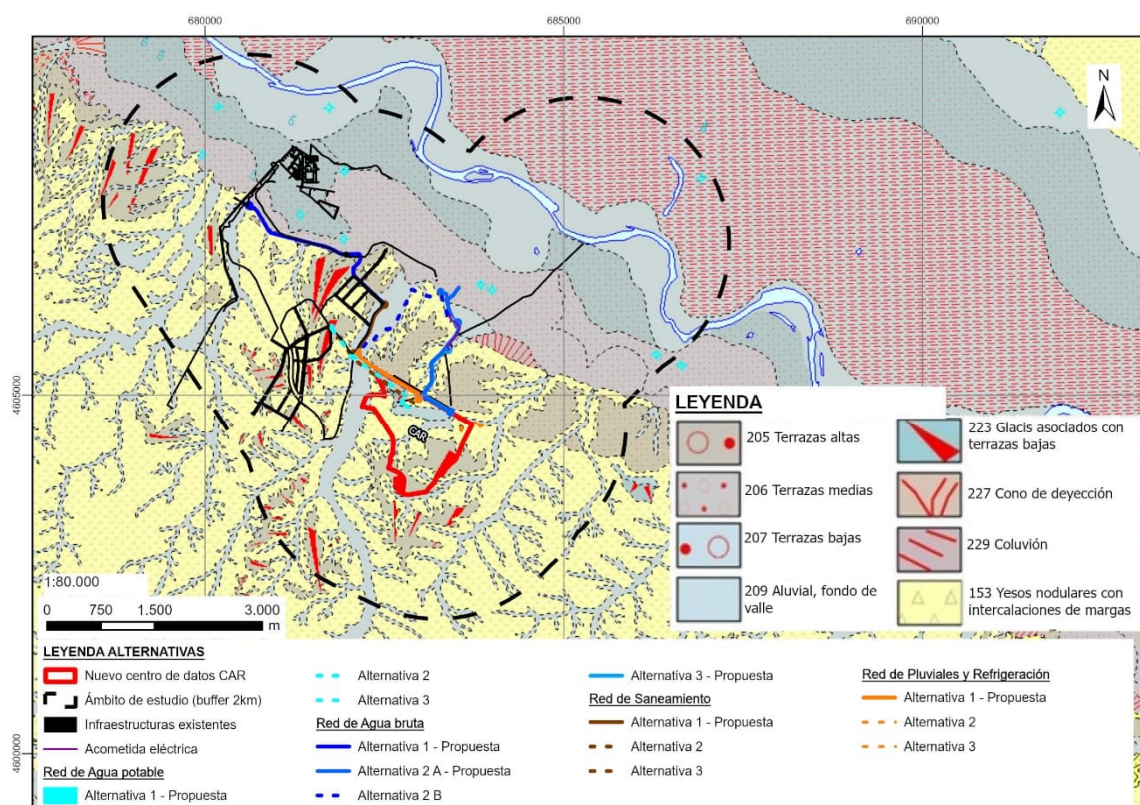
Los afloramientos geológicos de la zona están dominados por depósitos cuaternarios, con importante representación de terrazas fluviales, fondos de valle y glaciares. Las unidades de interés incluyen depósitos de gravas, arenas y limos, así como yesos tabulares y nodulares asociados a margas y arcillas,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

En la *Figura 5.2-8* y *Tabla 5.2-12* se muestran las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio del Proyecto:

<sup>22</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME). (2003). *MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie)*. <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx>

<sup>23</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). *InfoIGME - Información geocientífica del IGME - Visor cartográfico*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/visor/>

**Figura 5.2-8: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España del IGME.**



**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 GEOLÓGICA	PERIODO	DESCRIPCIÓN
MAGNA 50 - Hoja 383 (ZARAGOZA)	13	Glacis	Pleistoceno	Gravas, arenas, limos y arcillas. Se corresponde con uno de los depósitos de los glacis más antiguos, que constituyen replanos elevados con pendiente suave, frecuentemente bordeados por escarpes.
	21	Depósitos de "vales" y fondos de valle	Holoceno	Gravas, limos y arcillas, con proporciones variables de componentes yesíferos, con pendiente variable. Localmente, pueden aparecer escarpes naturales debido al encajamiento de la red de drenaje actual.
MAGNA 50 – Hoja 384 (FUENTES DE EBRO)	6	Yesos tabulares y nodulares con intercalaciones de margas y arcillas	Mioceno	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.
	10	Terrazas	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.
	12	Terrazas	Pleistoceno	
	13	Glacis	Pleistoceno	Localizados preferentemente en la esquina NE de la hoja. Son depósitos de carácter poligénico correspondientes a los tres sistemas más antiguos que han podido ser correlacionados con los niveles de terrazas de 90-100, 60 y 20 m.
	15	Glacis	Pleistoceno	
	16	Holoceno	Holoceno	Cono de deyección.

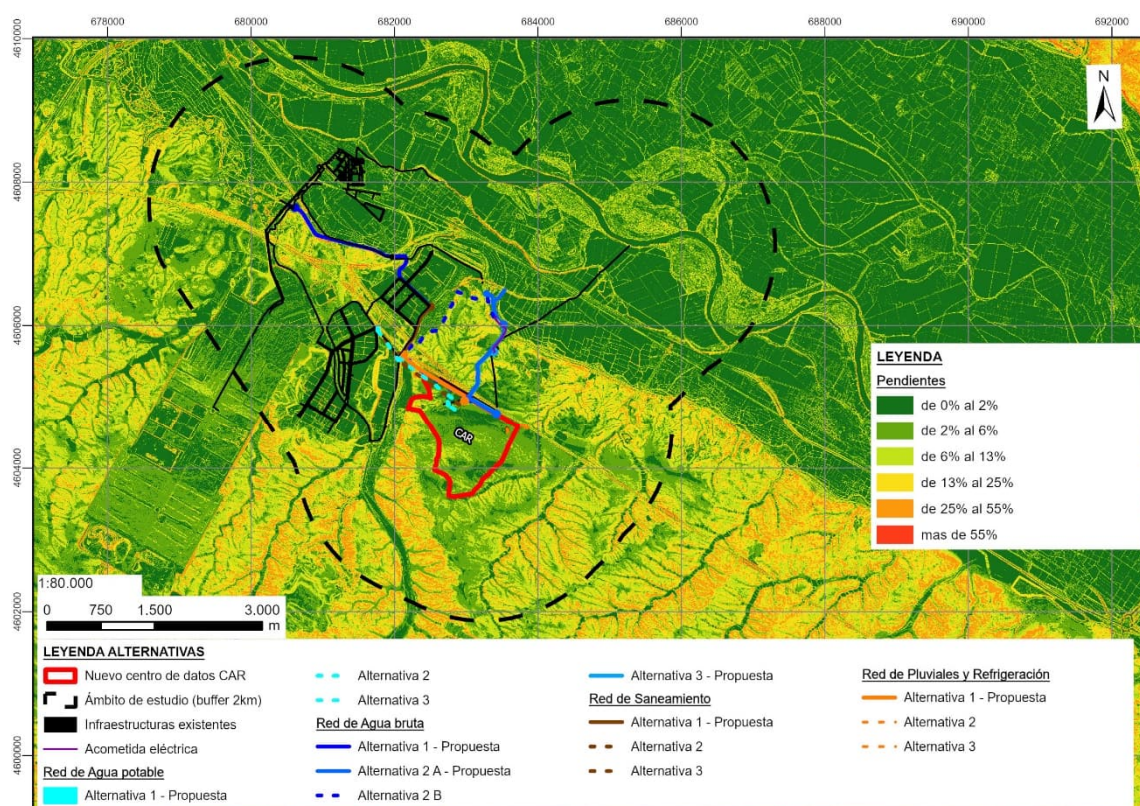


HOJA	CÓDIGO	UNIDAD GEOLÓGICA	PERIODO	DESCRIPCIÓN
	17	Holoceno	Holoceno	Terrazas inferiores a cota 10 m.
	19	Holoceno	Holoceno	Rellenos de fondo de valle plano o "vales".
	21	Holoceno	Holoceno	Terrazas inferiores a cota 5 m.
	23	Holoceno	Holoceno	Coluvión
	24	Holoceno	Holoceno	Aluvial actual.

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 (ver *Figura 5.2-9*).

El área del Proyecto se sitúa sobre terrenos de pendiente suave, mayoritariamente presentando valores en el rango del 0% - 3% (ver *Figura 5.2-9*).

**Figura 5.2-9: Valores de pendientes en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Modelo Digital de Pendientes del CNIG.**



## 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), que sigue la clasificación de la Base de Referencia Mundial (WRB, por sus siglas en inglés) y utiliza la Taxonomía de Suelos del 200324, 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 5.2-10:

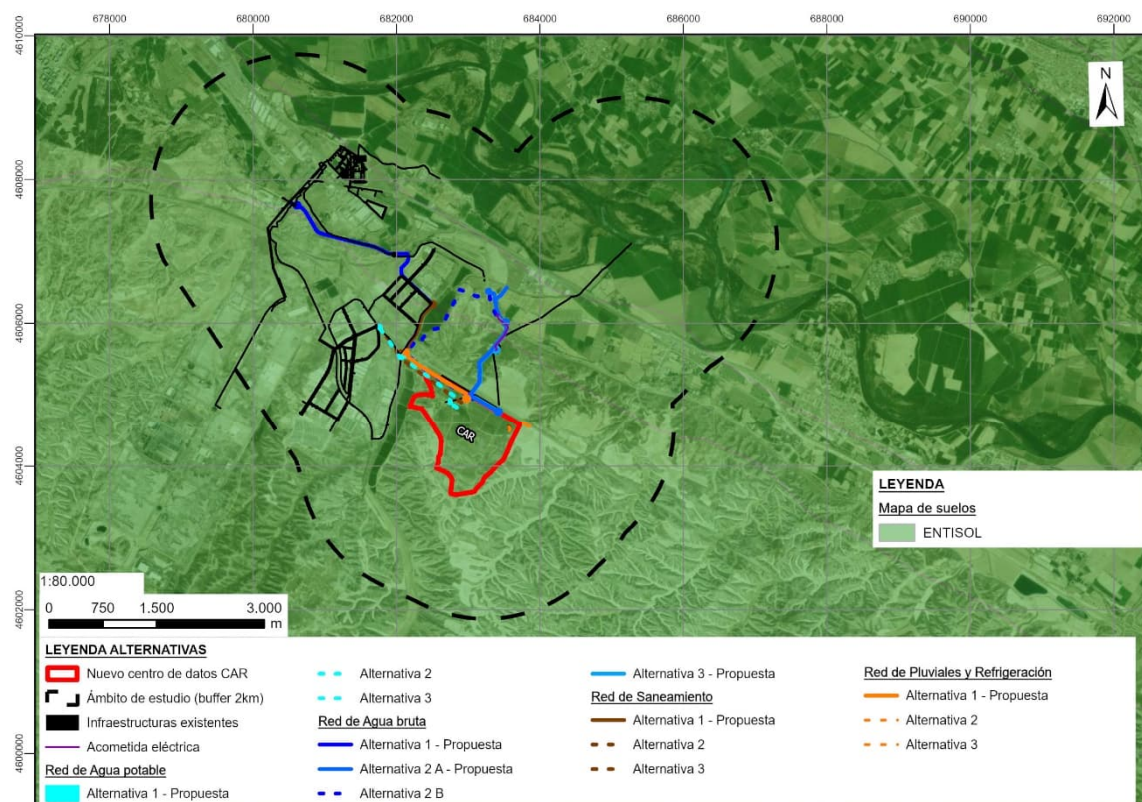
**Orden *Entisols*:** Este orden se encuentra en la mayor parte del ámbito de estudio, exceptuando la zona norte. Según la Guía Ilustrada de la Taxonomía de Suelos, los entisoles suelen tener poco o ningún desarrollo de los horizontes, aparte de un epipedón ócrico ligeramente oscurecido (típicamente delgado y/o de color claro) como capa superficial. Por lo tanto, estos suelos no se caracterizan por los tipos de

<sup>24</sup> United States Department of Agriculture (2003). *Keys to Soil Taxonomy*, Ninth Edition. [Archivo PDF]. <https://nrcs.app.box.com/s/xi57bj6zyo601eokr7v715mkdpaa81h/file/1020962080871>

**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 5.2-10 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 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): 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 5.2-10: 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.)<sup>25</sup>, disponible en el Catálogo de Datos del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)<sup>26</sup>.

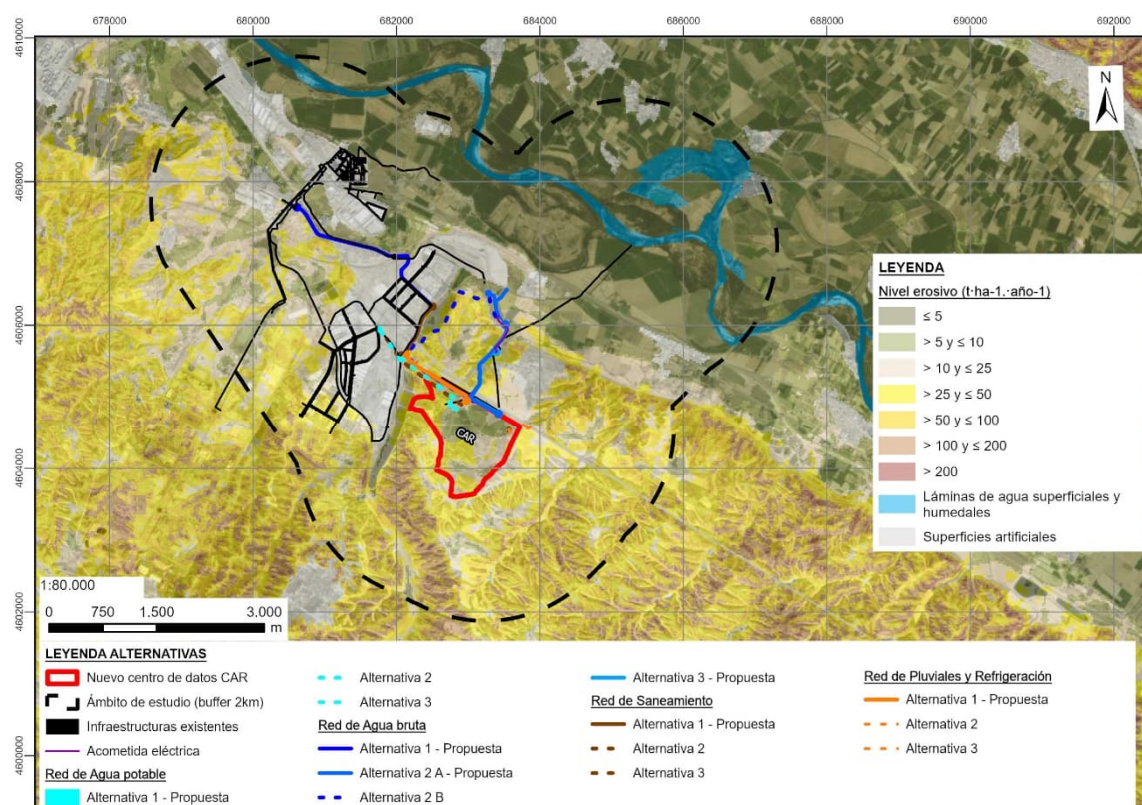
De acuerdo con los datos disponibles, el ámbito de estudio se encuentra en suelos con diferentes niveles de erosión potencial, clasificados como bajo y medio. La zona norte del ámbito, que incluye los márgenes del río Ebro, presenta un potencial de erosión muy bajo, con pérdidas de suelo de aproximadamente 5 t/ha por 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. Los niveles de erosión potencial se muestran en la Figura 5.2-11:

<sup>25</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (2022). *Inventario Nacional de Erosión de Suelos*. [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario\\_nacional\\_erosion.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario_nacional_erosion.html)

<sup>26</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). *Catálogo de Metadatos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/catalog.search#/home>



**Figura 5.2-11: 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 5.2-12), 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)<sup>27</sup>, referido en adelante como el Plan Hidrológico del Ebro (PHE).

Según se recoge textualmente en la página *Descripción de la Cuenca* del Portal del Ebro<sup>28</sup>, la Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante noreste de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.534 Km<sup>2</sup>. 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 la Cuenca *Galacho de La Alfranca* (ES091976) (ver Figura 5.2-12).

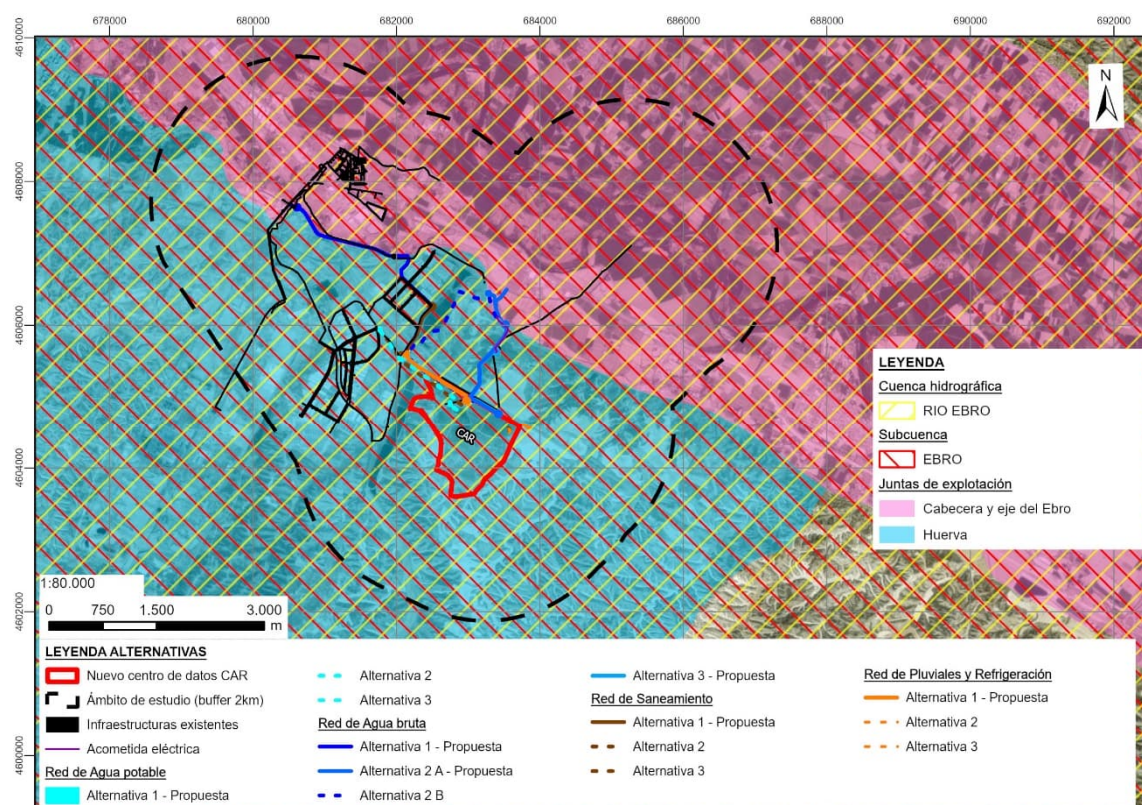
<sup>27</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). (2022). *Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027*. <https://portal.chebro.es/en/web/guest/plan-hidrologico-2022-2027>

<sup>28</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (s.f.). *Descripción de la Cuenca*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://portal.chebro.es/en/web/guest/la-cuenca-del-ebro>



**Figura 5.2-12: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.**

**Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro<sup>29</sup>.**



### 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 5.2-13). 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 PHE<sup>30</sup>, el estado de la masa de agua superficial ES091MSPF454 se resume en la Tabla 5.2-13, entre los que se destaca:

- Se trata de un río natural de tipología ecológica (TE) de grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo (T17), cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE<sup>31</sup>;
- No alcanza el estado químico ni el estado global Bueno debido a las condiciones moderadas de los indicadores biológicos (macrófitos);
- 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,

<sup>30</sup> 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*. [Archivo PDF]. [https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09\\_PH3c\\_091\\_2023-01\\_A09\\_EstadoOMAsExenciones\\_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390](https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390)

<sup>30</sup> 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*. [Archivo PDF]. [https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09\\_PH3c\\_091\\_2023-01\\_A09\\_EstadoOMAsExenciones\\_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390](https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390)

<sup>31</sup> Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A. (2009). *Grupo 32. Tipo Ecológico Nº 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. [Archivo PDF]. [https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32\\_T17\\_tcm30-196796.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T17_tcm30-196796.pdf)

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 tipología ecológica (TE) de grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo (T17), cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE<sup>32</sup>;
- Cuyo estado global alcanzado es Bueno, 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 <sup>(1)</sup>	Estado Global PHDE 2016 <sup>(2)</sup>	Elementos de calidad biológicos <sup>(3)</sup>	Elementos de calidad físico-químicos <sup>(3)</sup>	Elementos de calidad hidromorfológicos <sup>(3)</sup>	Estado / potencial ecológico <sup>(3)</sup>	Estado químico <sup>(3)</sup>	Estado global <sup>(3)</sup>	OMA PH 2021 -2027	Exenciones PH 2021 - 2027
Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel	Río	Natural	R-T17bis	NO	Mo	B	B	Mo	NO	NO	2027	4(5) 4(4)
Canal Imperial de Aragón	Río	Artificial	R-T17bis	B	-	-	-	B	-	B	2021	-
Galacho de la Alfranca	Lago	Artificial	L-T26	NO	Def	B	B	Def		NO	2027	4(4)

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

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

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

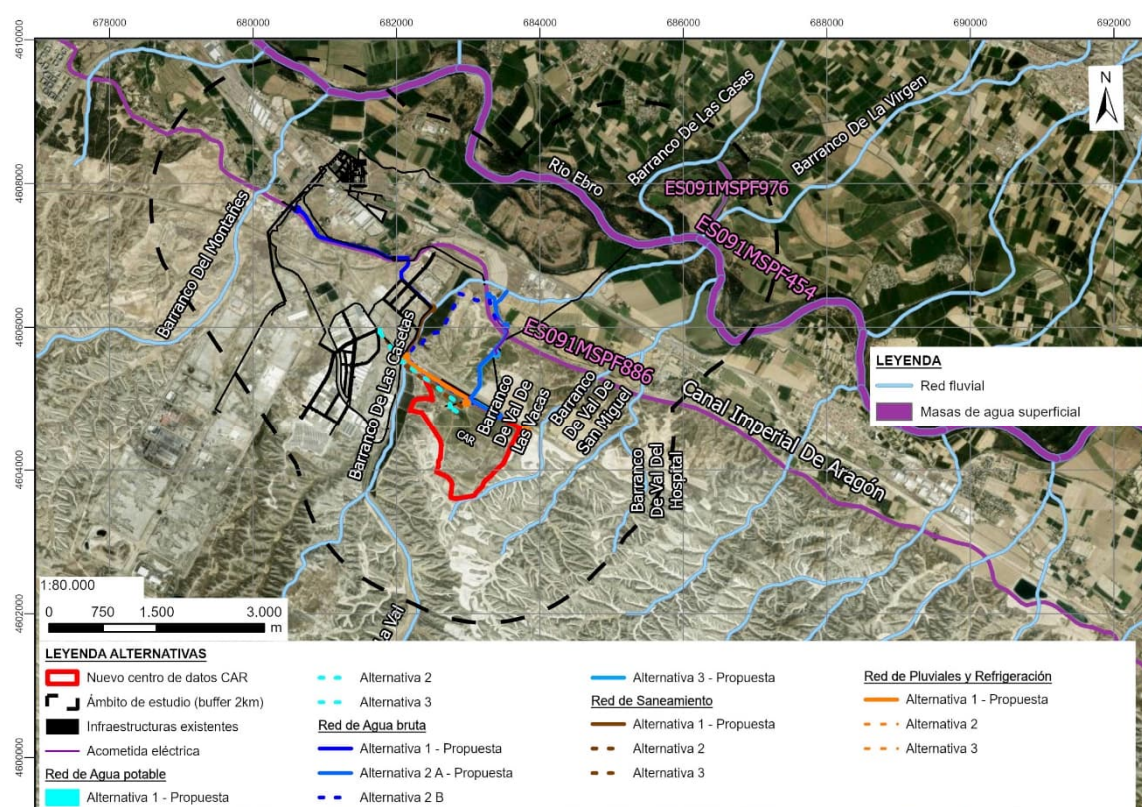
<sup>(3)</sup> MB= Muy bueno; B= Bueno; Mo= Moderado; Def= Deficiente; Ma= Malo. El estado ecológico en masas de agua muy modificada se entiende como potencial ecológico.

La Red Fluvial 1:25000 del Portal de SITEbro muestra también cauces no permanentes dentro del ámbito de estudio, como el Barranco del Val de las Vacas, el Barranco de Val de San Miguel, el Barranco de las Casetas, Barranco del Montañes y el Barranco de Val de Hospital (ver Figura 5.2-13).

<sup>32</sup> Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A. (2009). *Grupo 32. Tipo Ecológico Nº 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. [Archivo PDF]. [https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32\\_T17\\_tcm30-196796.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T17_tcm30-196796.pdf)



**Figura 5.2-13: 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	
MASA DE AGUA	Nutrientes	Química	Hydromorfología	Cualitativo	Valor	Categoría
ES091MSPF 454	IBMWP IPS EFI+	Mercurio	EFI+ alteración Morfológica	Pesticidas	20	Alto
ES091MSPF 976	Chlorofila A Macófitas Eutrofización IBCAEL		alteración Morfológica		15	Medio

En cuanto a las presiones, esta masa de agua 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 de origen agrícola o ganadero.

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

Presiones		ES091MSPF454			ES091MSPF976		
Fuentes Puntuales de Contaminación	Vertidos industriales	Nula			Nula		
	Vertidos urbanos saneados	Nula	Nula	Media (18,8)	Nula	Nula	Baja (13,8)
	Vertidos urbanos no saneados	Nula			Nula		
	Usos agrícolas (regadío)	Baja	Media		Alta	Alta	

Presiones		ES091MSPF454		ES091MSPF976	
Fuentes Difusas de Contaminación	Usos agrícolas (secano)	Media		Nula	
	Usos ganaderos	Nula		Nula	
	Usos urbanos, industriales y recreativos	Nula		Nula	
	Vías de comunicación	Nula		Nula	
	Zonas mineras	Nula		Nula	
	Vertederos	Nula		Nula	
	Suelos con contaminación	Nula		Nula	
Alteración de caudales naturales	Extracción de agua	Nula	Nula	Nula	Nula
	Regulación por embalse	Nula		Nula	
Alteración morfológica	Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)	Alta	Alta	Nula	Nula
	Transversales (Presas y azudes)	Nula		Nula	
Otras	Invasión zona de inundación	Alta	Alta	Alta	Alta
	Especies invasoras	Alta		Media	

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	Medio	20	Alto	376	Alto
ES091MSPF976	13.8	Baja	15	Medio	207	Medio

#### 5.2.7.4 Disponibilidad de recursos hídricos: sequía y escasez de agua

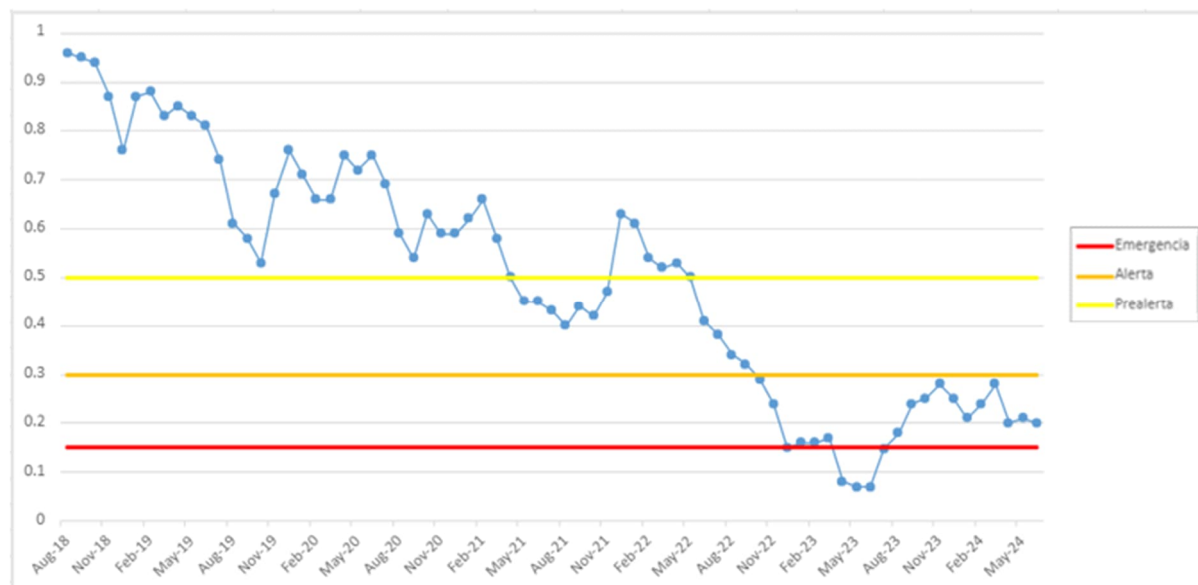
En el contexto de cambio climático, es importante destacar el probable aumento de la recurrencia de períodos de sequía que puedan conllevar una menor disponibilidad de los recursos hídricos.

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 unidad territorial 1 ha registrado sequía prácticamente durante un tercio del período 2018-2024. Estos períodos de sequía han sido especialmente recurrentes entre 2021 y 2023.

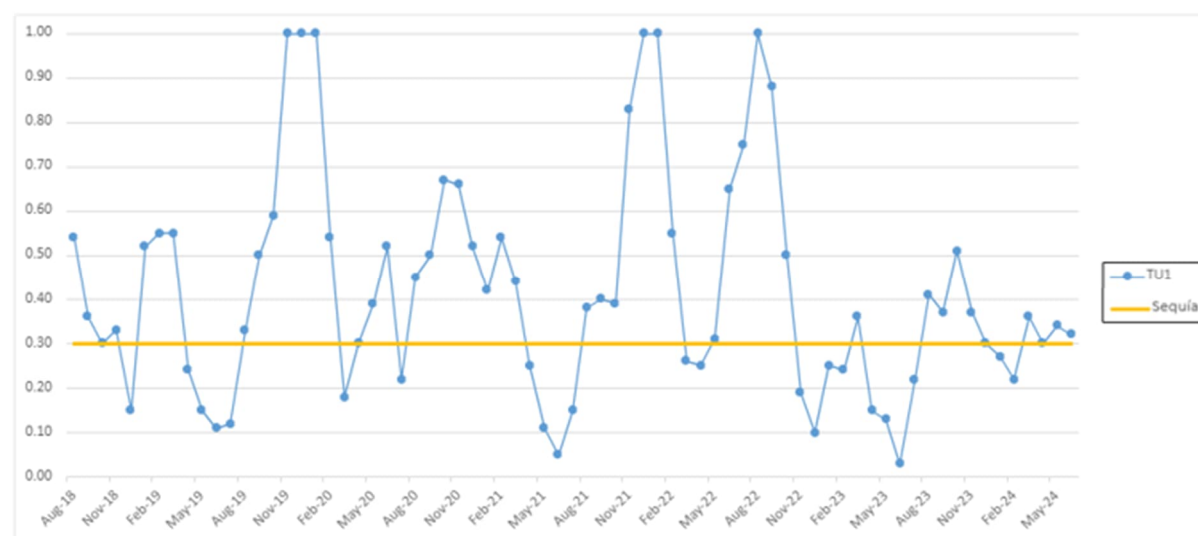


**Figura 5.2-14: Análisis de sequía en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE)**



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.

**Figura 5.2-15: Análisis de escasez en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE)**

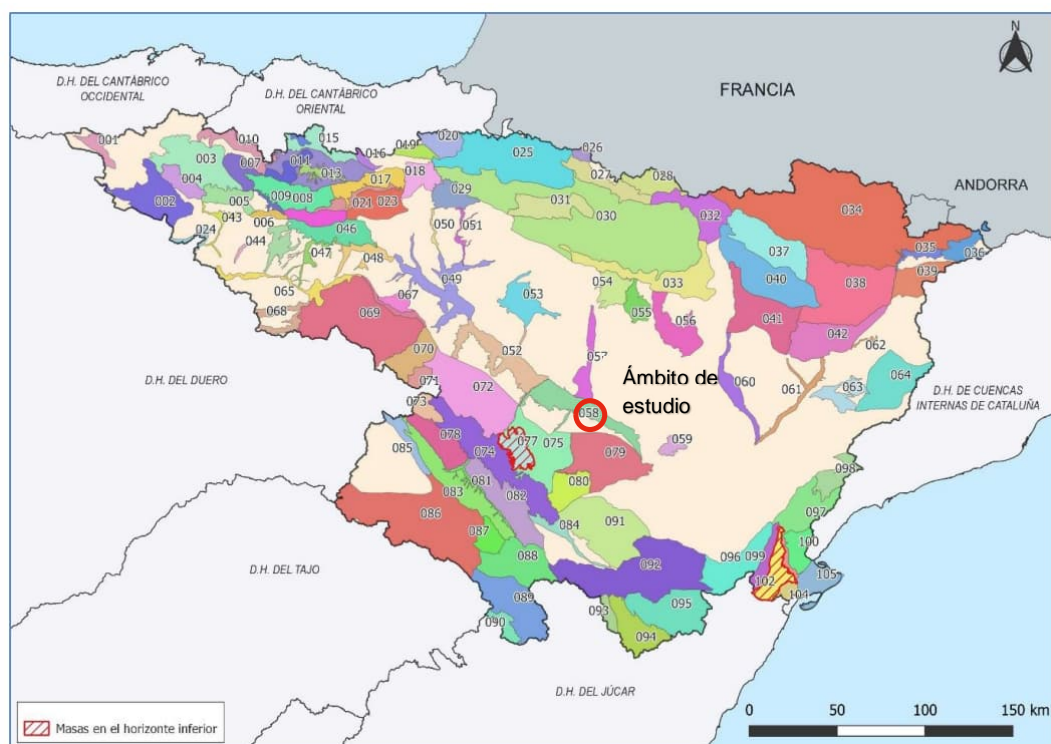


## 5.2.8 Hidrogeología

### 5.2.8.1 Masas de aguas subterráneas

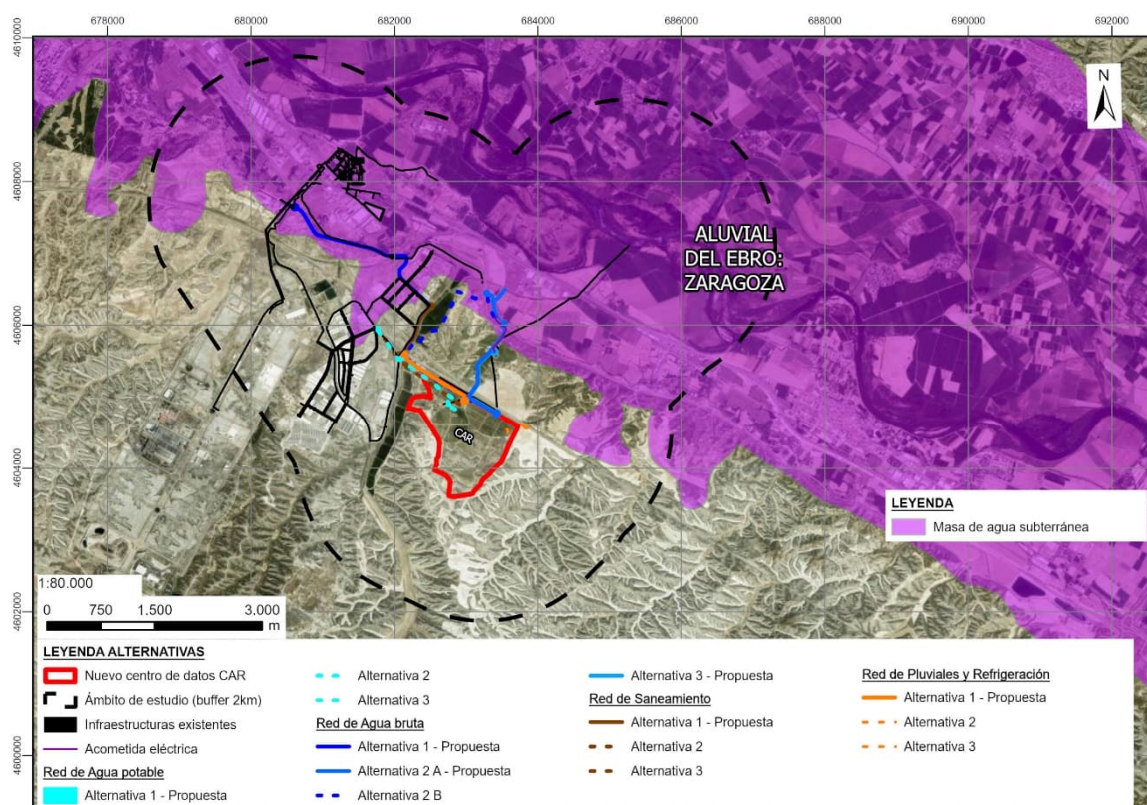
Considerando el dominio de las Masas de Aguas Subterráneas (MASb), la CHE identifica 105 MASb, según el vigente PH de la DHE 3er ciclo. El ámbito de estudio se ubica dentro de la masa de agua subterránea número 58 “*Aluvial del Ebro: Zaragoza*”, con código ES091MSBT058 clasificada como *acuífero poroso de productividad alta*”. En la Figura 5.2-16 se muestran las MASb de la CHE y la localización del ámbito de estudio.

**Figura 5.2-16: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).**



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 km<sup>2</sup> aproximadamente, formado por los depósitos aluviales (terrazas y glaci) 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.

**Figura 5.2-17: Masa de agua subterráneas Aluvial del Ebro: Zaragoza. Fuente: CHE & Google Satelital.**



### 5.2.8.2 Acuíferos

Según la información proporcionada por la Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITERD y TRAGSA33 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 glaciares, 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.

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.

<sup>33</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD) y Tragsatec. (s.f.). *Caracterización Adicional de las masas de agua subterránea. MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza*. [Archivo PDF] del MITECO y TRAGSA. [ES091MSBT058.pdf \(chebro.es\)](#)

### 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*<sup>34</sup> 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 m<sup>2</sup>/día definidos en las zonas de mayor espesor del acuífero, mientras que los más bajos 100 m<sup>2</sup>/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 5.2-18*). 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 el de 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.

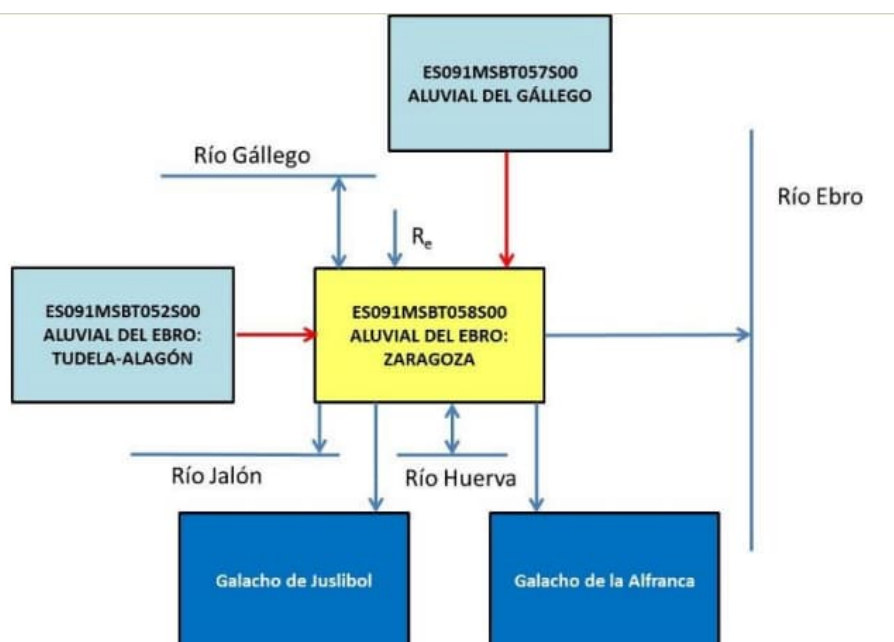
Se pueden diferenciar dos zonas dentro del acuífero. Por un lado, las zonas más elevadas y alejadas del cauce, cuya evolución anual está claramente influida por los retornos de los regadíos, y por otro lado las zonas bajas y próximas al río, cuya ciclicidad viene impuesta principalmente por las oscilaciones 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 hm<sup>3</sup>/año frente a unas extracciones de 51 hm<sup>3</sup>/año, lo que permite obtener como resultado para el índice de explotación (IE) un valor de 0,41.

<sup>34</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD) y Tragsatec. (s.f.). *Caracterización Adicional de las masas de agua subterránea. MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza*. [Archivo PDF] del MITECO y TRAGSA. [ES091MSBT058.pdf \(chebro.es\)](#)



**Figura 5.2-18. 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 MITERD y TRAGSA<sup>35</sup>.**



### 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  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a más de 6.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y un promedio para el percentil 50 (P50) de 2.800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La concentración en  $\text{mg}/\text{L}$  de  $\text{CaCO}_3$  calculada a partir de las concentraciones máximas y mínimas de Ca y Mg, varían entre 350 y 2400  $\text{mg}/\text{L}$ , 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  $\text{mg}/\text{L}$  a 79  $\text{mg}/\text{L}$  y un valor promedio para todos los puntos y medidas de la red de nitratos de 38,9  $\text{mg}/\text{L}$  (serie histórica 1995-2019). También se identifican otros contaminantes derivados de la agricultura como son los plaguicidas (Desetilatrazina) 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.

En la *Tabla 5.2-17* se muestra la calidad de las MASb presentes en el ámbito de estudio según el PHE<sup>36</sup>.

**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

<sup>35</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (1998). *Unidades hidrogeológicas*. [Unidades hidrogeológicas](#)

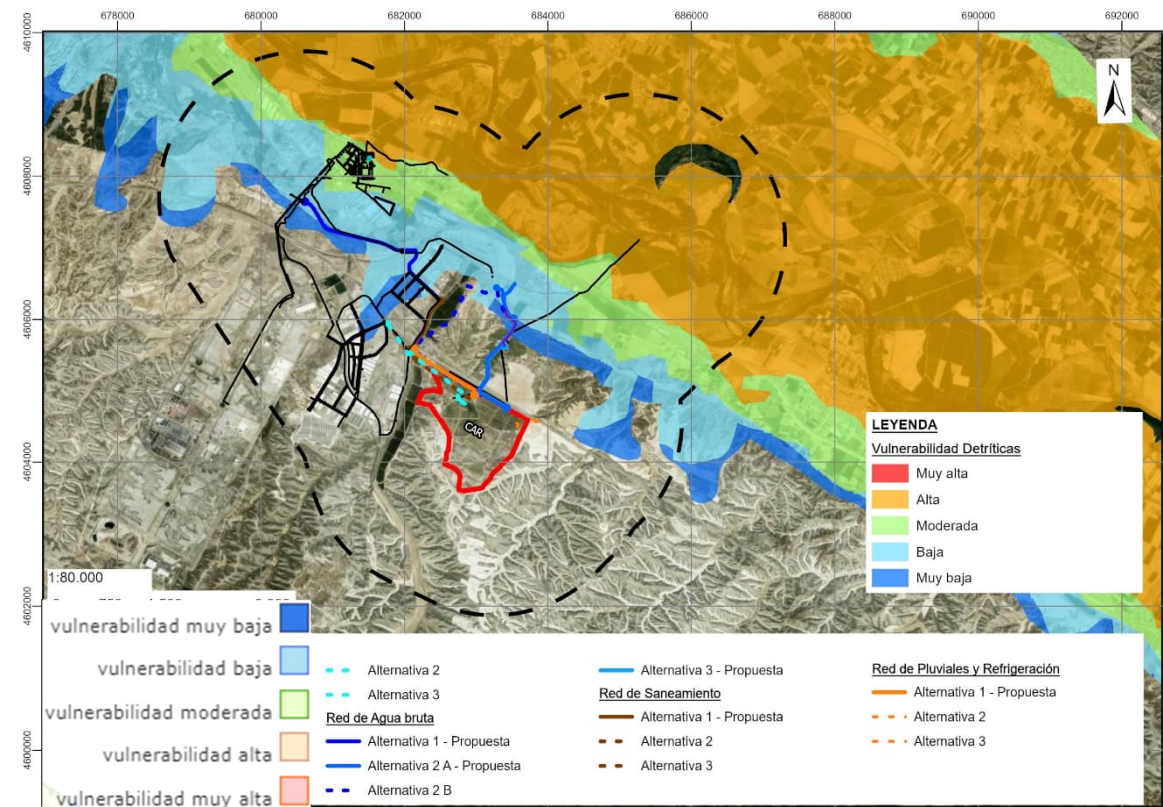
<sup>36</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). (2022). *Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027*. <https://portal.chebro.es/en/web/quest/plan-hidrologico-2022-2027>

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)<sup>37</sup>.

En la *Figura 5.2-19* 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.<sup>38</sup>

**Figura 5.2-19. Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: Visualizador cartográfico Aguas Subterráneas (HydrogeoEbro).**



5.2.8.7 Puntos de agua

Según el inventario de puntos de agua (IPA) de HydrogeoEbro que integra información procedente del IGME <sup>39</sup>, y de la CHE, existen 1541 puntos en el Aluvial de Ebro-Zaragoza. 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

<sup>37</sup> Foster, S.S.D. (1987). *Fundamental concept in aquifer vulnerability pollution risk and protection strategy*. IP Talks and Conferences. 157. [https://digitalcommons.usf.edu/kip\\_talks/157](https://digitalcommons.usf.edu/kip_talks/157)

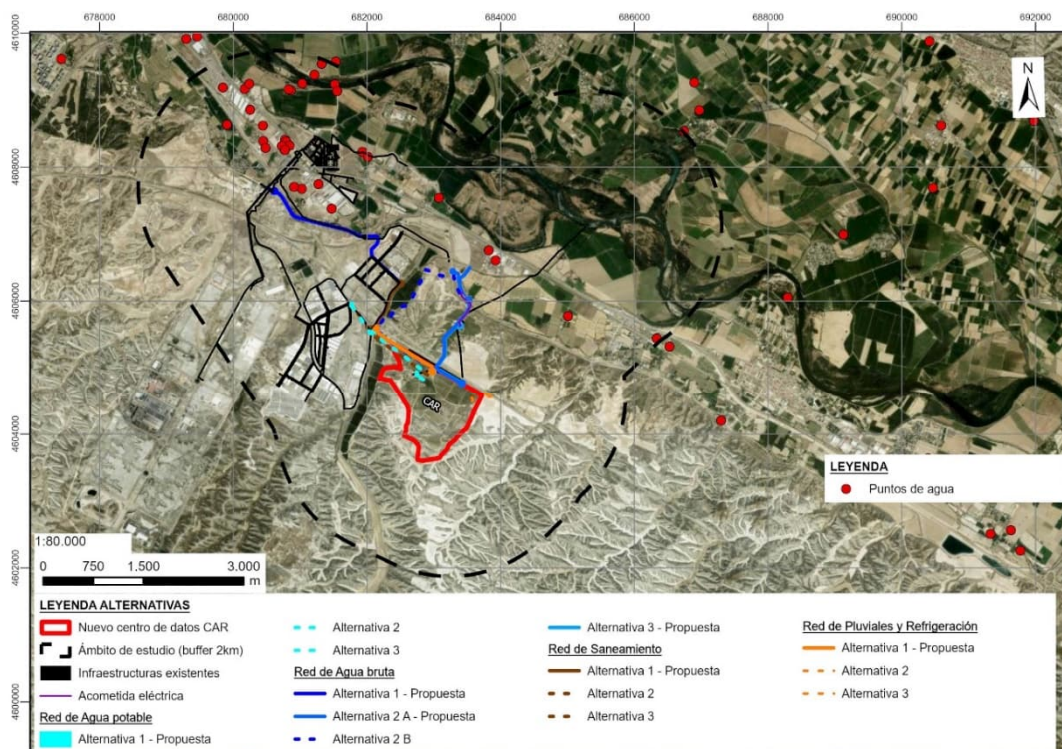
<sup>38</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). *SITEbro Sistema de información territorial del Ebro*. Recuperado en agosto de 2024 de [Sitebro \(chebro.es\)](https://sitebro(chebro.es))

<sup>39</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME) (s.f.). *Base de Datos de Puntos Agua*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/BDAguas/>

Sección Masa de agua subterránea	Código CHE	Puntos de agua (IPA)
SECCION RIO EBRO II	91.058.005	45
SECCION RIO GALLEGO 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 32 pozos. En la Figura 5.2-20 se muestra la localización de estos.

**Figura 5.2-20: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: Base de datos de Puntos de Agua del IGME.**



## 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 4 "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 Aragón<sup>40</sup>, la cual establece y define las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón (Artículo 8):

- Parques nacionales.
- Parques naturales.

<sup>40</sup> 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, de 6 de agosto de 2015.



- 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 que se denominan 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 2000<sup>41</sup>: 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 Aragón<sup>42</sup> del Gobierno de Aragón.

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)<sup>43</sup> 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])<sup>44</sup> del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB)<sup>45</sup>, 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)<sup>46</sup> y las Áreas Clave para la Biodiversidad<sup>47</sup> (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
Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro	ZEC / ZEPA	ES2430152 / ES0000138	En la zona noreste del ámbito de estudio.	Espacio fluvial situado en el tramo medio del Río Ebro, ocupando una serie de meandros abandonados ("galachos"), producto del típico modelado de los ríos meandriiformes 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.
Sotos y Galachos del Ebro (tramo Escatrón-Zaragoza)	Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Aragón	PORN104	En la zona norte y noreste del ámbito de estudio.	Decreto 89/2007, de 8 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba definitivamente el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del río Ebro (Tramo Zaragoza-Escatrón).

<sup>41</sup> 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. BOA nº 24, de 5 de febrero de 2021.

<sup>42</sup> Gobierno de Aragón. *Red Natural de Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://rednaturaldearagon.com>

<sup>43</sup> Instituto Geográfico de Aragón. (s.f.). *ICEARAGON Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/portal/>

<sup>44</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). *Banco de Datos de la Naturaleza*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible.html>

<sup>45</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). *Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB)*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv.html>

<sup>46</sup> 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)*. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/ibas.html>

<sup>47</sup> International Union for Conservation of Nature (IUCN). (s.f.). *Key Biodiversity Areas*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://iucn.org/our-work/region/mediterranean/our-work/biodiversity-knowledge-and-action/key-biodiversity-areas>



Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro	Reserva Natural Dirigida	ENP204	En la zona noreste del ámbito de estudio.	Declarado mediante la ley 5/1991 <sup>48</sup> , de 8 de abril. La declaración de la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro se centra en la conservación, mantenimiento y mejora de los sistemas naturales ligados a bosques de ribera y a vegetación dulceacuícola (vegetación higrófila).
Galachos de la Alfranca, Pastriz y El Burgo	Lugar de Interés Geológico	ARP215	Localizado en la zona noroeste del ámbito de estudio.	Según el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico <sup>49</sup> , 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.
Galacho de La Alfranca	Humedal singular de Aragón	HM240070	Localizado limitando al noreste del ámbito de estudio.	Decreto 204/2010 <sup>50</sup> , 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.
Galacho de La Cartuja	Humedal singular de Aragón	HM240000	Localizado al noreste del ámbito de estudio. A 650 m aproximadamente del área del proyecto.	Decreto 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. El Galacho de La Cartuja 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)	103	Localizado al sur del ámbito de estudio. A 430 m del área del proyecto.	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 duponti</i> ), ganga ibérica ( <i>Pterocles alchata</i> ) y ganga ortega ( <i>Pterocles orientalis</i> ). Estas especies junto con el alcaraván común ( <i>Burhinus oedinemus</i> ) son las que destacan en la designación del espacio como 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)	104	Localizado al noreste del ámbito de estudio	Según el inventario digital de IBAs de SEO BirdLife, esta IBA 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 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 KBA.

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

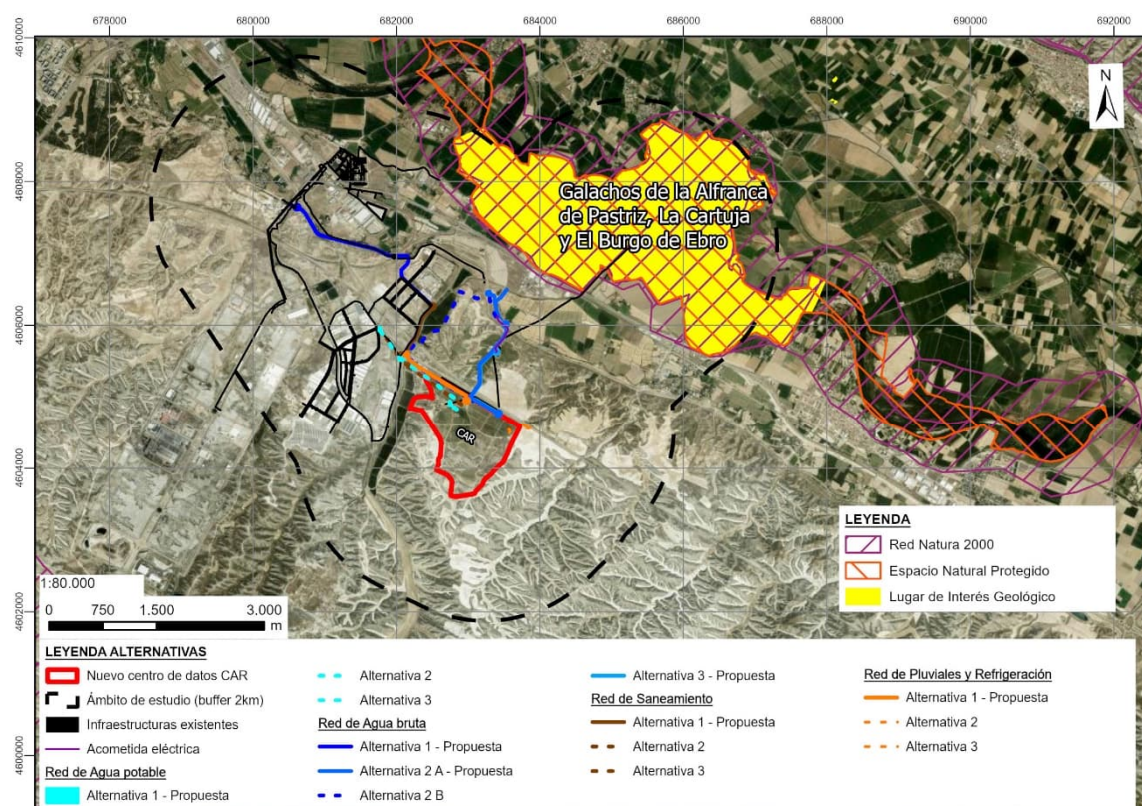
<sup>48</sup>Ley 5/1991, de 8 de abril, de declaración de la Reserva Natural de los galachos de La Alfranca de Pastriz, la Cartuja y el Burgo de Ebro.

<sup>49</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). *Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG)*. ARP065. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=ARA065#generales>

<sup>50</sup> Decreto 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. BOA nº 220, de 11 de noviembre de 2010

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 climax 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 MITERD<sup>51</sup>, la zona objeto de estudio se encuentra, desde el punto de vista biogeográfico y teniendo en cuenta su vegetación y 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”<sup>52</sup>.

De acuerdo al Mapa de Series de Vegetación de España<sup>53</sup>, el ámbito de estudio se sitúa en el piso mesomediterráneo (ver Figura 5.3-2), cuyo “termoclima 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”.

<sup>51</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (diciembre de 2022). *Regiones Biogeográficas Terrestres y Regiones Marinas*. [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/regiones\\_biogeograficas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/regiones_biogeograficas.html)

<sup>52</sup> European Environment Agency. (2002). *Biogeographical regions in Europe. The Mediterranean biogeographical region*. EEA Report No 1/2002. [Archivo PDF]. [https://www.eea.europa.eu/publications/report\\_2002\\_0524\\_154909](https://www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909)

<sup>53</sup> Rivas Martínez, S. (1987). *Mapa de series de vegetación de España*. 1:400.000. ICONA. Madrid. [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria\\_mapa\\_series\\_veg\\_descargas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.html)



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;**

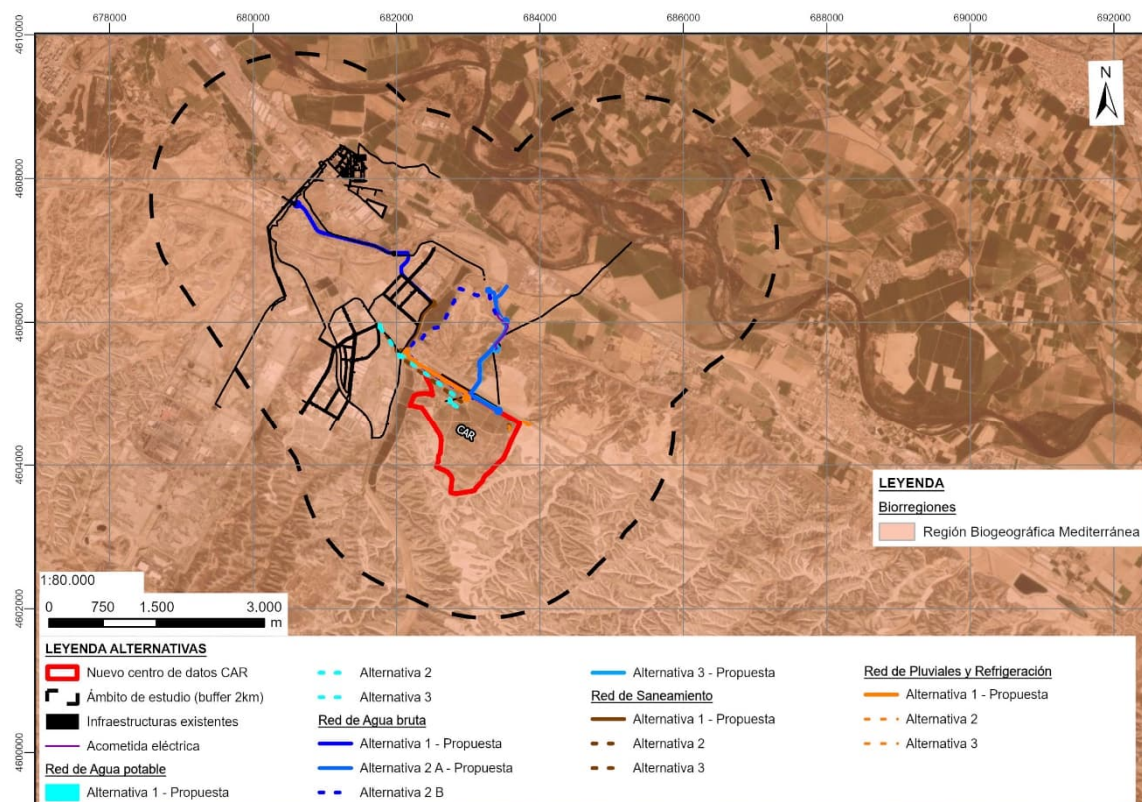
**Ba. Subregión Mediterránea occidental.**

**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 la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), 2024.**



### 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 España y el Mapa de series de vegetación de España publicado por el MITERD.

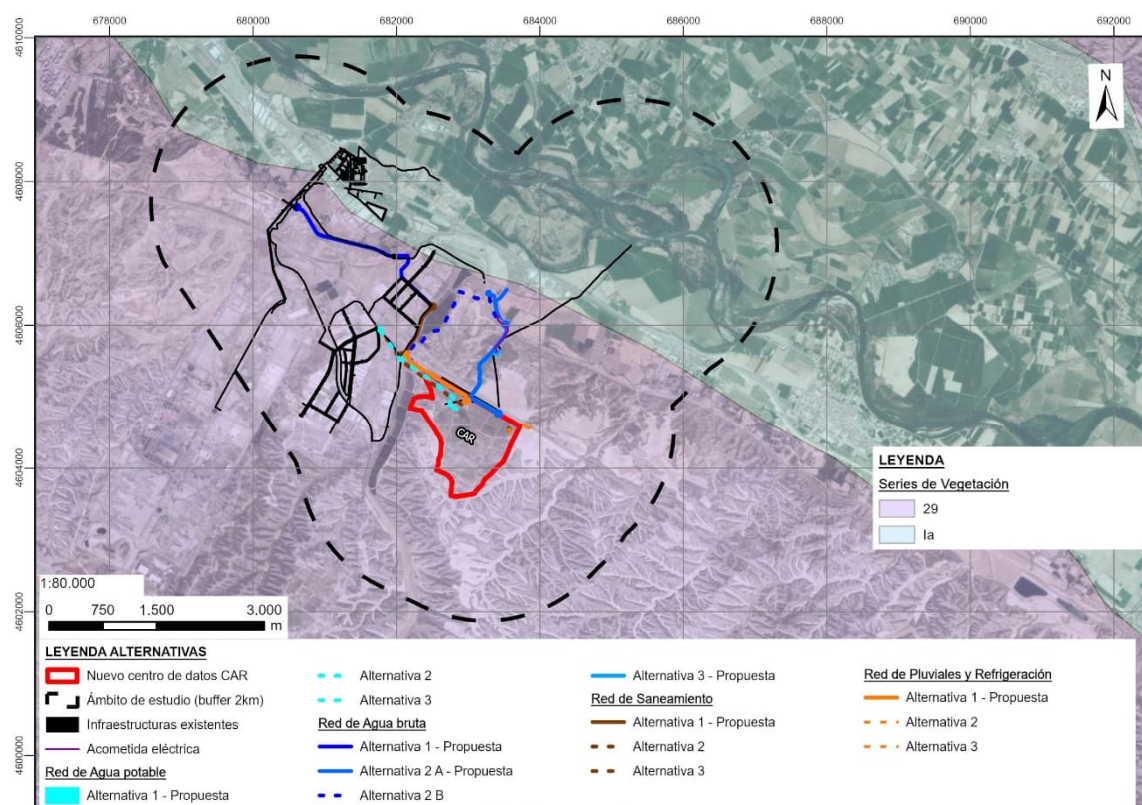
Según la Memoria del Mapa de series de vegetación de España, la vegetación potencial de una zona se refiere “a la comunidad vegetal estable que existiría tras una sucesión geobotánica natural, es decir, si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas” (p.171).

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 sur) y **1a** (que es mayoritaria en la zona norte) (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 gadiceno-bacense setabense valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja. Nombre fitosociológico: *Rhamno lycioidis-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, 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*, *Lavandula latifolia*, *Stipa tenacissima*, *Brahchypodium spp.*, *Genista scorpius*, etc.), 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-Querceto cocciferae sigmetum* o serie mesomediterránea de la coscoja.**

Etapas de regresión	Indicadores
Árbol dominante	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i> <i>Retama sphaerocarpa</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 norte 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-Cariceto 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 gabriellae*, *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*.

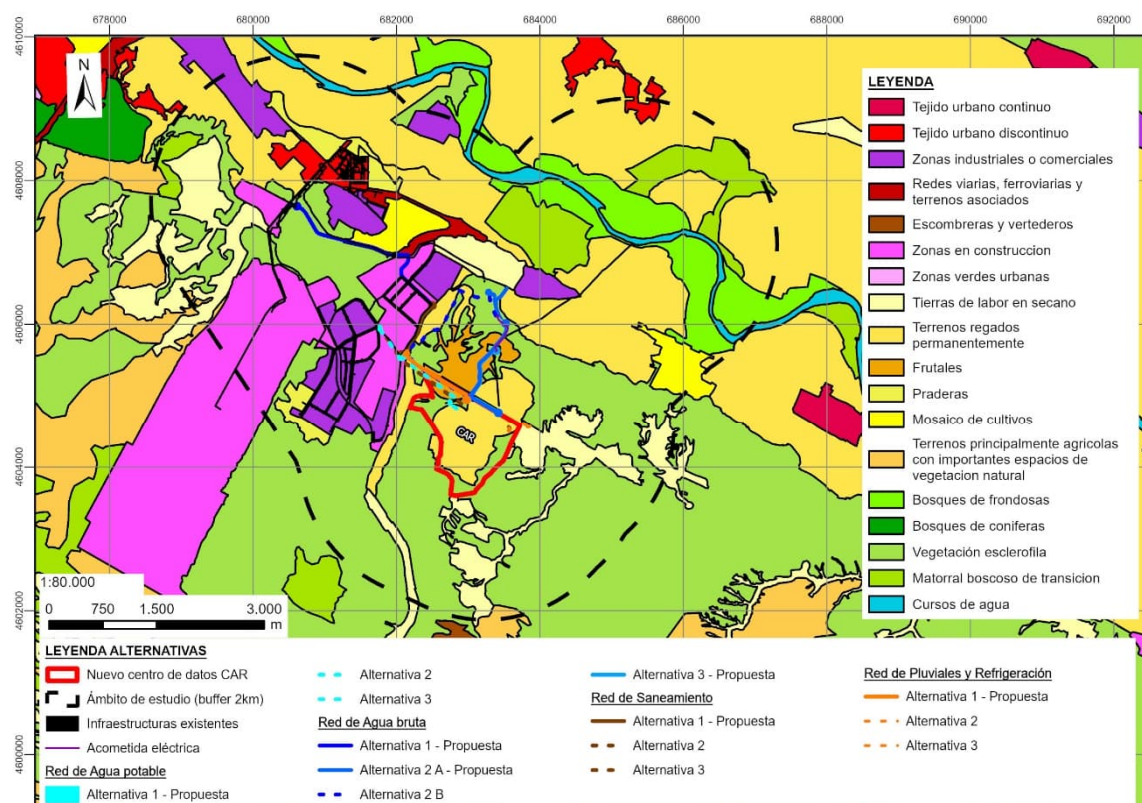
### 5.3.2.3 Vegetación actual

El esquema de la vegetación potencial descrito anteriormente ha sufrido muchos cambios 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)<sup>54</sup> (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.

<sup>54</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2017). Base de datos del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE). <https://www.siose.es/web/guest/productos>

**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.

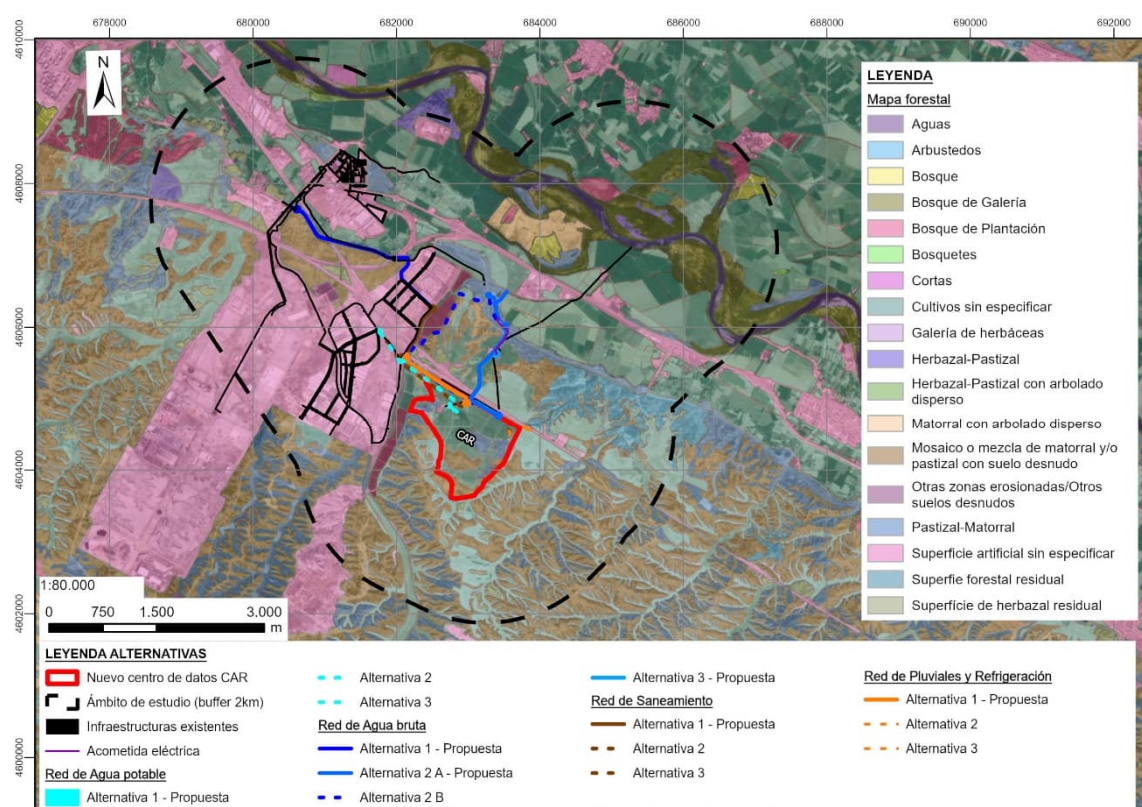
En gran parte del ámbito de estudio, donde predominan campos de cultivo, instalaciones agrícolas, asentamientos humanos y zonas industriales, se observa la proliferación de especies oportunistas, típicas de la vegetación arvense o de cultivos. Los terrenos incultos, distribuidos principalmente en núcleos 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 Aragón<sup>55</sup> (ver Figura 5.3-5) muestra que el ámbito de estudio está mayoritariamente ocupado por terrenos agrícolas y superficies artificiales asociadas al núcleo urbano de Zaragoza, polígonos industriales y diversas infraestructuras viarias. No obstante, la cartografía también identifica varias áreas de plantaciones de olivos a lo largo del barranco de las Casetas, que, según se constató durante la visita de campo, han sido eliminadas.

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 fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), tarays (*Tamarix* spp.) y el olmo común (*Ulmus minor*), que contribuyen significativamente a la biodiversidad y estabilidad ecológica de la zona.

<sup>55</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (31 de diciembre de 2023). MFE de máxima actualidad. Aragón. [https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe\\_aragon.html](https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe_aragon.html)

**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 5.3-2Figura 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*<sup>56</sup>, en las cuadrículas 10 km x 10 km del sistema de proyección UTM (*Universal Transverse Mercator*) 30TXM70 y 30TXM80, dentro de las cuales se encuentra el ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-7*) se identifican hasta 121 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 Aragón<sup>57</sup>, en las cuadrículas 10 km x 10 km del sistema de proyección UTM 30TXM70 y 30TXM80, dentro de las cuales se encuentra el ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-6*) se identifican hasta 364 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

<sup>56</sup> 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*. <http://www.anthos.es/>

<sup>57</sup> Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón. (2005). *Atlas de la flora de Aragón*. <http://www.anthos.es/>



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 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 (CEEAA) 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 (CEEAA), regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del LESRPE y del CEEAA<sup>58</sup>, 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 **292** taxones listados en el inventario de flora de la *Tabla 5.3-3*, la especie Al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*) forma parte del Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE)<sup>59</sup>. 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 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 Aragón<sup>60</sup>, 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*”.

**Tabla 5.3-3. Inventario de flora identificada en el ámbito de estudio. En rojo las especies catalogadas en Aragón.**

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Achillea filipendulina</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Adonis aestivalis</i>	<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Reseda stricta</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Lappula</i>	<i>Reseda undata</i>
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Lappula squarrosa</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Agropyron cristatum subsp. pectinatum</i>	<i>Crepis capillaris</i>	<i>Lathyrus aphaca</i>	<i>Rochelia disperma</i>
<i>Allium roseum</i>	<i>Crucianella angustifolia</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>	<i>Rochelia disperma subsp. disperma</i>

<sup>58</sup> 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.

<sup>59</sup> Gobierno de Aragón. (2 de junio de 2024). *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>

<sup>60</sup> 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.

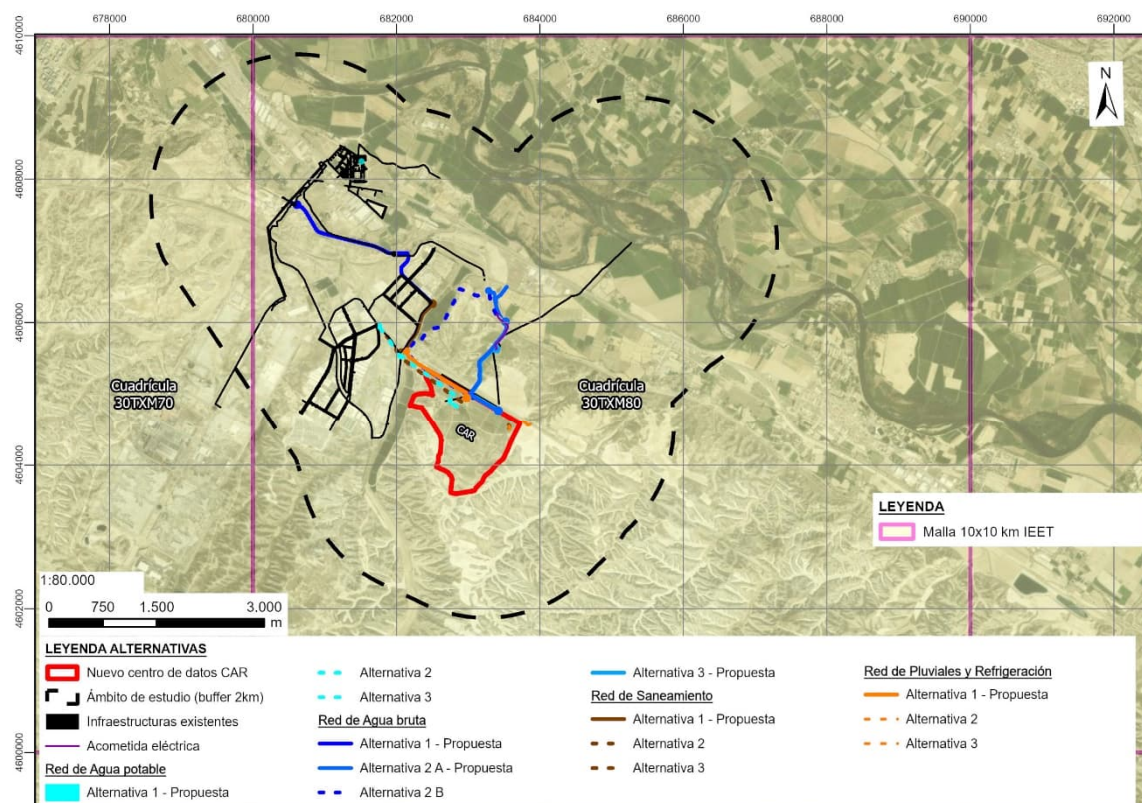


Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Allium sphaerocephalon</i>	<i>Crucianella patula</i>	<i>Launaea pumila</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Althaea cannabina</i>	<i>Cynanchum acutum</i>	<i>Limonium echiodides</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
<i>Althaea officinalis</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Linaria</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Cynoglossum creticum</i>	<i>Linaria micrantha</i>	<i>Rubia tinctorum</i>
<i>Alyssum montanum</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Linaria simplex</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Catapodium rigidum</i>	<i>Linum strictum</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Dianthus pungens subsp. hispanicus</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Tripidium ravennae</i>
<i>Lysimachia arvensis</i>	<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Neatostema apulum</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Lysimachia foemina</i>	<i>Diploxys virgata</i>	<i>Lomelosia stellata</i>	<i>Caroxylon vermiculatum</i>
<i>Anchusa arvensis</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Lonicera etrusca</i>	<i>Salvia verbenaca</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Ecballium elaterium</i>	<i>Lotus tenuis</i>	<i>Sambucus ebulus</i>
<i>Andryala ragusina</i>	<i>Echinaria capitata</i>	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Samolus valerandi</i>
<i>Apium graveolens</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Lysimachia ephemerum</i>	<i>Scandix pecten-veneris</i>
<i>Arabis auriculata</i>	<i>Thinopyrum intermedium</i>	<i>Strigosella africana</i>	<i>Schismus barbatus</i>
<i>Arabis parvula</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Malva aegyptia</i>	<i>Scirpoides holoschoenus</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Equisetum ramosissimum</i>	<i>Marrubium alysson</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Erigeron bonariensis</i>	<i>Marrubium supinum</i>	<i>Scorzonera laciniata</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Erodium ciconium</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Petrosedumsediforme</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Medicago littoralis</i>	<i>Senecio gallicus</i>
<i>Asperugo procumbens</i>	<i>Draba verna</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Asperula cynanchica</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Sideritis fruticulosa</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	<i>Medicago rigidula</i>	<i>Sideritis montana</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Melica amethystina</i>	<i>Silene nocturna</i>
<i>Biserrula epiglottis</i>	<i>Erysimum incanum</i>	<i>Melica ciliata</i>	<i>Silene otites</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Astragalus incanus subsp. nummularioides</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Minuartia campestris</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
<i>Astragalus sesameus</i>	<i>Euphorbia peplus</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Astragalus stella</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Muscari neglectum</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Atractylis humilis</i>	<i>Euphorbia sulcata</i>	<i>Narcissus assoanus</i>	<i>Sonchus maritimus</i>
<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Nonea micrantha</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Ononis pusilla</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Ononis reclinata</i>	<i>Spergularia diandra</i>
<i>Ballota nigra</i>	<i>Fumaria densiflora</i>	<i>Ononis spinosa</i>	<i>Spergularia media</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Ononis tridentata</i>	<i>Betonicaofficinalis</i>
<i>Beta vulgaris</i>	<i>Galium murale</i>	<i>Onopordum corymbosum</i>	<i>Staehelina dubia</i>
<i>Biscutella auriculata</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Orlaya daucoides</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Bombycilaena discolor</i>	<i>Galium verrucosum</i>	<i>Orobancha cernua</i>	<i>Stipa atlantica</i>
<i>Bombycilaena erecta</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Osyris alba</i>	<i>Stipa barbata</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Oxalis debilis</i>	<i>Stipa capillata</i>
<i>Brachypodium hybridum</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Roemeria sicula</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Achnatherum parviflorum</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Gypsophila struthium</i>	<i>Parapholis incurva</i>	<i>Syringa vulgaris</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Gypsophila struthium subsp. hispanica</i>	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Tamarix africana</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Hedypnois cretica</i>	<i>Paronychia capitata</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Taraxacum obovatum</i>
<i>Bufonia tenuifolia</i>	<i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Phalaris minor</i>	<i>Teucrium capitatum</i>
<i>Buglossoides arvensis</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Phlomis herba-venti</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Bupleurum frutescens</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Picris hispanica</i>	<i>Thymus zygis subsp. zygis</i>

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Helianthemum violaceum</i>	<i>Piptatherum miliaceum</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Campanula erinus</i>	<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Plantago afra</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Campanula fastigiata</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Plantago albicans</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Plantago lagopus</i>	<i>Medicago monspeliaca</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Hippocrepis comosa</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Medicago polyceratia</i>
<i>Lepidium draba</i>	<i>Holosteum umbellatum</i>	<i>Plantago major</i>	<i>trisetaria loeflingiana</i>
<i>Carduus bourgeanus</i>	<i>Hordeum marinum</i>	<i>Platycapnos spicata</i>	<i>Typha angustifolia</i>
<i>Carlina lanata</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Centaurea aspera</i>	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Valerianella discoidea</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Hornungia petraea</i>	<i>Podospermum laciniatum</i>	<i>Valerianella multidentata</i>
<i>Centranthus calcitrapae</i>	<i>Hornungia procumbens</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Veronica polita</i>
<i>Cerastium pumilum</i>	<i>Hyoscyamus niger</i>	<i>Persicaria maculosa</i>	<i>Veronica praecox</i>
<i>Ceratocephala falcata</i>	<i>Hypecoum imberbe</i>	<i>Polypogon viridis</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Vitis vinifera</i>
<i>cOxybasis glauca</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Populus nigra</i>	<i>Festuca bromoides</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Koeleria pyramidata</i>	<i>Ranunculus arvensis</i>	<i>Festuca ambigua</i>
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>	<i>Festuca maritima</i>
<i>Delphinium pubescens</i>	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	<i>Reseda odorata</i>	<i>Xeranthemum inapertum</i>
	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Reseda phyteuma</i>

Fuente: MFE, Anthos y prospección de campo.

**Figura 5.3-6. Cuadrículas UTM 10x10km (30TXM70 y 30TXM80) 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 MITERD<sup>61</sup>, 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 <sup>62</sup>
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>TheroBrachypodietea</i>	Se localiza en el área del proyecto.	Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, ensuelos generalmente poco desarrollados
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	Pequeñas manchas en el norte del ámbito de estudio, localizadas en las márgenes del Río Ebro.	Este hábitat incluye lagos y lagunas eutróficas con vegetación hidrofítica, dominada por especies como <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , y <i>Potamogeton trichoides</i> . Son ecosistemas acuáticos de alta productividad, fundamentales para la biodiversidad acuática.
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	Pequeñas manchas en el norte del ámbito de estudio, localizadas en las márgenes del Río Ebro.	Vegetación característica de las orillas de ríos mediterráneos de caudal permanente. Este hábitat se compone de vegetación glerícola adaptada a suelos pedregosos y gravas fluviales calcáreas, con especies adaptadas a condiciones hidrológicas variables, como <i>Glaucium flavum</i> .
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>	Pequeñas manchas en el norte del ámbito de estudio, 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	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Pequeñas manchas en el norte del ámbito de estudio, localizadas en las márgenes del Río Ebro.	Juncuales húmedos característicos de áreas mediterráneas, con especies como <i>Agrostis reuteri</i> , <i>Carex mairii</i> , <i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>vinyalsii</i> , <i>Cirsium monspessulanum</i> , <i>Cochlearia glastifolia</i> , <i>Euphorbia hirsuta</i> , <i>Festuca fenas</i> , y <i>Galium debile</i> . Este hábitat es común en las zonas ribereñas del Ebro.
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Pequeñas manchas en el norte del ámbito de estudio, localizadas en las márgenes 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> .

<sup>61</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (1997). *Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE*. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/habitat.html>

<sup>62</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). *Fichas Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn-tip-hab-esp-espana-acceso-fichas.html>

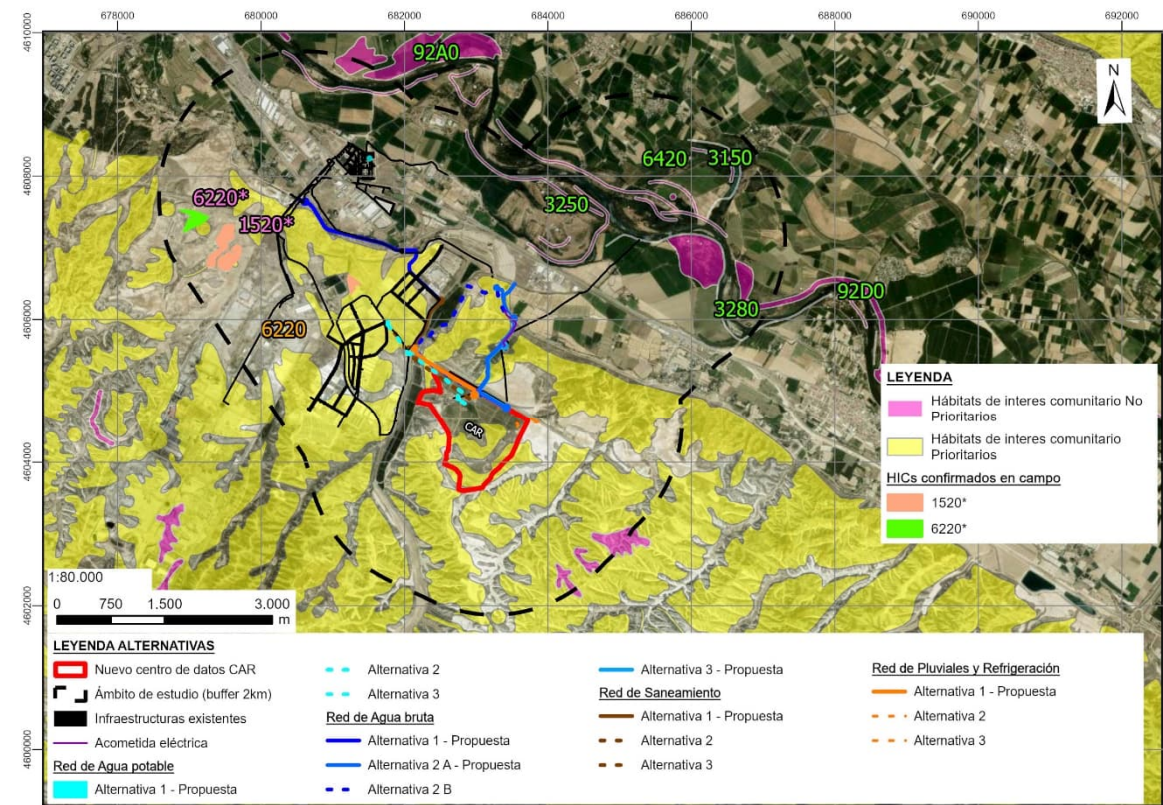


Código HIC	Nombre	Localización (ver Figura 5.3-7)	Descripción <sup>62</sup>
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae).	Pequeñas manchas en el norte del ámbito de estudio, localizadas en las márgenes del Río Ebro.	Estos bosques son esenciales para la estabilización de márgenes fluviales y la creación de corredores ecológicos.  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 HICs del BDN del MITERD.

\*HIC prioritario.

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.

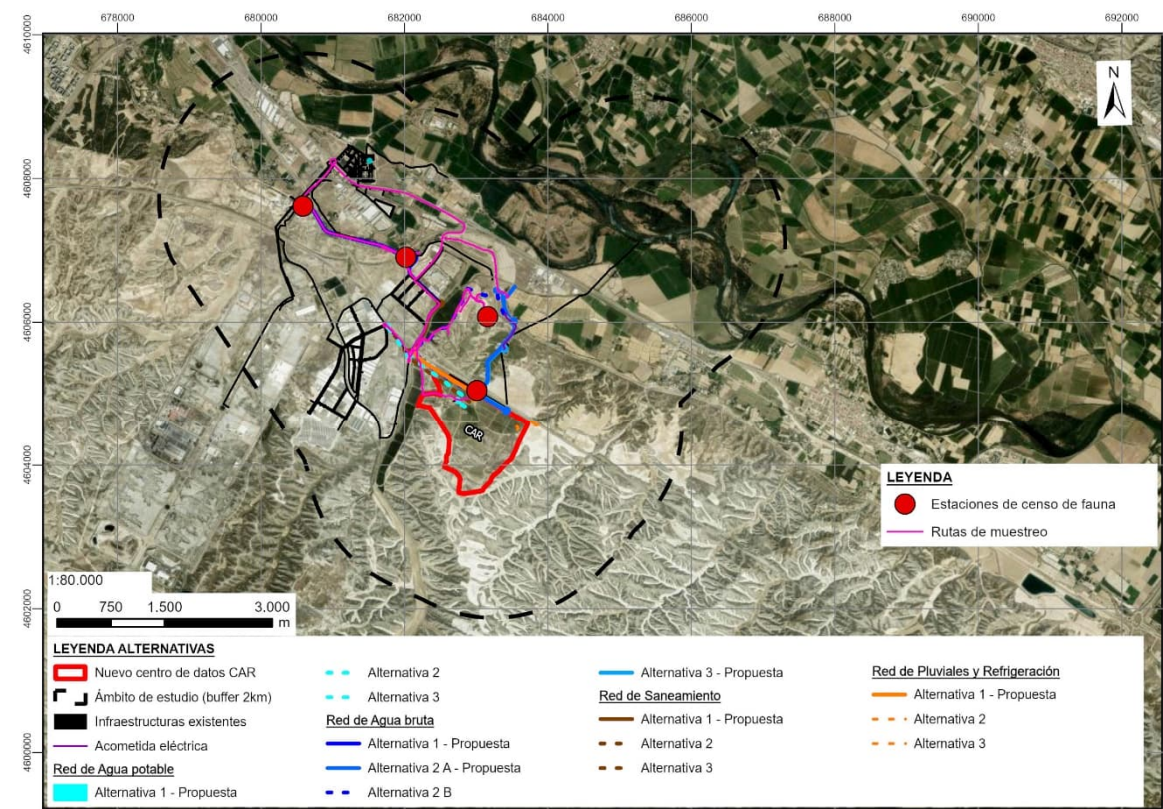
Las prospecciones de flora consistieron en la identificación de las especies de flora y hábitats presentes a lo largo de las rutas propuestas (ver Figura 5.3-8), dentro de un buffer de 50 m a ambos lados de las infraestructuras que conformarían cada alternativa del Proyecto (ver detalles sobre alternativas 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 los días 29 y 31 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 rojo, las especies invasoras. Fuente: AECOM.**

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Alianthus altissima</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Platanus x hispanica</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Hernania fruticosa</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Launea pumila</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Bromus arvensis</i>	<i>Lepidium subulatum</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Linum strictum</i>	<i>Rubia tinctorum</i>
<i>Carduus tenuiflorus</i>	<i>Lygium spartum</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Cortaderia selloana</i>	<i>Mercurialis huetii</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
<i>Daphne gnidium</i>	<i>Morus alba</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Diploaxis eruroides</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Ficus carica</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Pinus halepensis</i>	

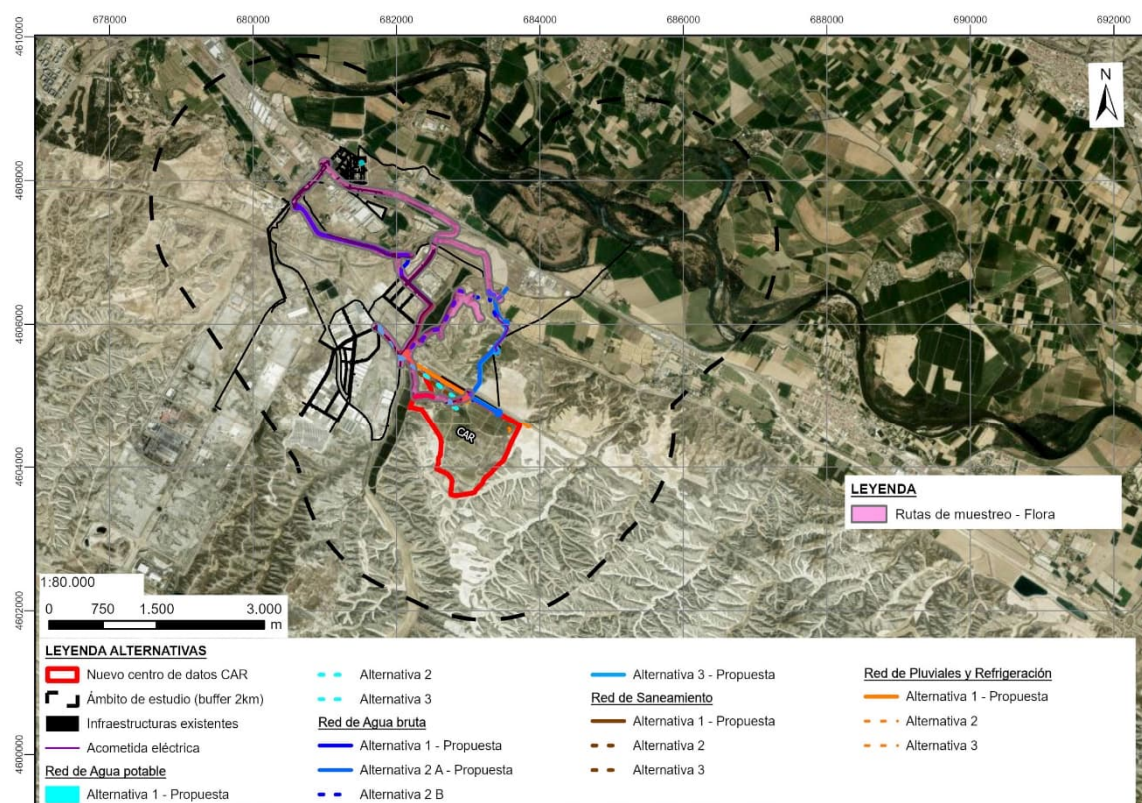
Fuente: AECOM a partir de datos de prospección de campo.

El inventario de flora del ámbito de estudio se caracteriza por el predominio de unas pocas especies adaptadas a las condiciones climáticas del entorno, especialmente la escasez de agua, como el romero, retamas y tomillares (ver Figura 5.3-11), así como a presiones antrópicas del entorno. 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 en la zona.

Es importante señalar la ausencia de las especies de flora amenazada mencionadas en el Apartado 5.3.2.5, como la Al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*), 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 se establece un régimen de protección para el al-arba, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) *gueldenst.* y aprueba el Plan de Conservación. Según la información consultada en la base de datos de biodiversidad GBIF<sup>63</sup> hay ejemplares de al-arba dentro del buffer de 2 Km al proyecto, concretamente a 1,5 Km al noreste del trazado.

**Figura 5.3-9: Ubicación de ejemplares de al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*) en el área de estudio (buffer 2 Km). Fuente: Elaboración propia (AECOM) a partir de los datos de GBIF (MITERD).**



Además, durante la prospección de campo (ver Apartado 5.3.2.6) se identificó la presencia de especies invasoras como, la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), ver Figura 5.3-13, una especie ampliamente utilizada en jardinería por su valor ornamental, pero clasificada como invasora. En el Portal de Especies Exóticas de Aragón<sup>64</sup>, 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).

La falsa acacia es un árbol caducifolio que puede alcanzar hasta 25 metros de altura. Originaria del centro y este de los Estados Unidos, ha sido plantada como árbol ornamental en jardines urbanos y a lo largo de infraestructuras como vías de tren y carreteras, así como para estabilizar taludes. Esta especie prospera tanto en bosques como en terrenos abiertos. Se caracteriza por su rápido crecimiento, su agresividad y su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico. Sin embargo, esta especie representa una amenaza significativa para los bosques y otros ecosistemas naturales. Invade claros de bosques, desplaza a la flora autóctona, interfiriendo en el proceso de polinización de las plantas nativas al competir por la atracción de insectos.

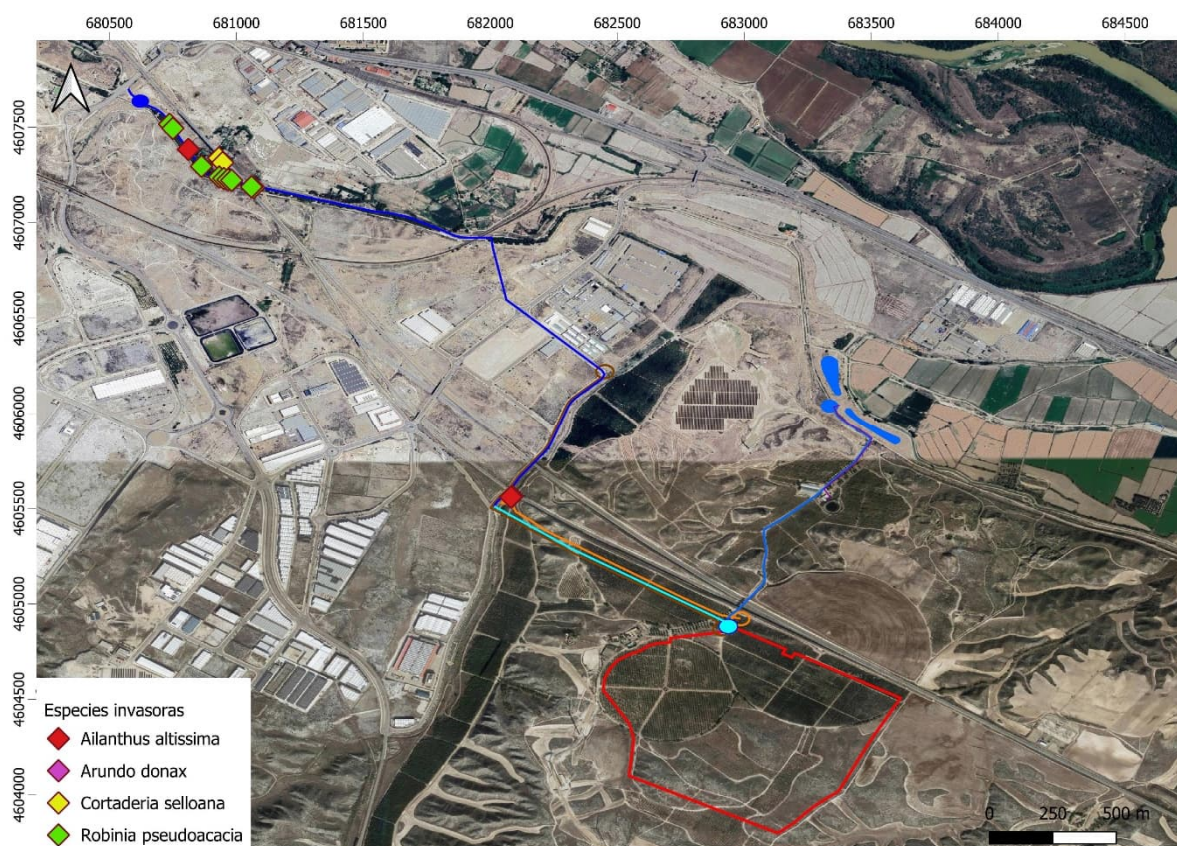
<sup>63</sup> Nodo Nacional de Información en Biodiversidad. (s.f.). Portal de Datos de Biodiversidad. GBIF.ES. Recuperado en agosto de 2024 de <https://datos.gbif.es/>

<sup>64</sup> Gobierno de Aragón. (2022). Portal de Especies Exóticas Invasoras de Aragón. <https://www.invasara.es/>



Asimismo, se identificaron otras especies invasoras como: el ailanto (*Ailanthus altissima*), incluida en el Catálogo Nacional de EEI<sup>65</sup> y en la lista de plantas terrestres invasoras peligrosas de la región de Aragón<sup>66</sup>; la cañavera (*Arundo donax*), incluida en el Catálogo Nacional de EEI<sup>67</sup> y considerada por la IUCN como una de las 100 especies de plantas más peligrosas por lo que se refiere a su capacidad de invasión y de alteración de los hábitats que coloniza; y la hierba o plumer de la Pampa (*Cortaderia selloana*) (Figura 5.3-16), incluida en el Catálogo Nacional de EEI y en la lista de plantas terrestres invasoras peligrosas de la región de Aragón. El ailanto, comúnmente conocida como árbol del cielo, es originaria de China y se ha naturalizado en muchos países, mostrando una gran capacidad de propagación y adaptación a diversos hábitats, incluyendo áreas urbanas y terrenos baldíos. La cañavera o caña común es originaria del este de Asia y se encuentra ampliamente distribuida en zonas húmedas y ribereñas, donde desplaza a la vegetación nativa y modifica los regímenes hidrológicos locales. La hierba de la Pampa es otra especie invasora de origen sudamericano que se ha expandido agresivamente en áreas de clima mediterráneo, especialmente en suelos degradados o perturbados, donde forma densas matas que desplazan a la vegetación nativa y afectan la biodiversidad local.

**Figura 5.3-10: Localización de las especies de flora invasora detectadas durante la realización de las jornadas de campo a lo largo del trazado. Fuente: AECOM (2024).**



En cuanto a las comunidades de flora identificadas, se han detectado especies autóctonas características de la flora mediterránea como son el matorral bajo, formado por tomillares (*Thymus vulgaris*) y retamas (*Retama sphaerocarpa*) principalmente, asociados a zonas degradadas o urbanas, así como, el *Juniperus phoenicea* (sabina mora), arbusto típico de matorrales y bosques mediterráneos, adaptado a suelos pobres y secos. También se registraron especies como *Platanus x hispanica* y *Populus alba*. *Platanus x hispanica*, conocido como plátano de sombra, es un híbrido ampliamente utilizado en alineaciones urbanas y en entornos semi-naturales, mientras que *Populus alba*, el álamo blanco, es una especie ribereña nativa que juega un papel importante en la estabilización de suelos y la protección de las riberas de ríos y arroyos. Estas especies reflejan la mezcla de influencias antropogénicas y naturales que caracterizan el paisaje vegetal del ámbito de estudio.

<sup>65</sup> Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Ailanto (*Ailanthus altissima*). [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/ailanthus\\_altissima\\_2013\\_tcm30-69804.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/ailanthus_altissima_2013_tcm30-69804.pdf)

<sup>66</sup> Gobierno de Aragón. (s.f.). Flora terrestre invasora en Aragón. [Archivo PDF].

[https://www.aragon.es/documents/20127/674325/FLORA\\_TERRESTRE.pdf/83a7de4d-ec51-956b-6efc-fc6f8ede1797](https://www.aragon.es/documents/20127/674325/FLORA_TERRESTRE.pdf/83a7de4d-ec51-956b-6efc-fc6f8ede1797)

<sup>67</sup> Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Cañizo (*Arundo donax*). [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/arundo\\_donax\\_2013\\_tcm30-69809.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/arundo_donax_2013_tcm30-69809.pdf)



Durante la campaña de campo se comprobó la tala reciente de una extensa masa de olivos, como se muestra en la imagen, situados a lo largo del margen izquierdo del Barranco de las Casetas. Tras la eliminación de esta cobertura arbórea, visible en las imágenes ortográficas, solo subsisten retamas y vegetación arbustiva de bajo porte, como el tomillo.

**Figura 5.3-11: Comunidad de matorral bajo formado principalmente por romero y tomillo principalmente.**  
**Fuente: AECOM.**



**Figura 5.3-12: Terrenos sin vegetación o en estado de baldío en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.**







Figura 5.3-13: Falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.





**Figura 5.3-14: Ailanto (*Ailanthus altissima*) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM**



**Figura 5.3-15: Ejemplares de cañavera (*Arundo donax*) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM**





**Figura 5.3-16: Plumero de la Pampa (Cortaderia selloana) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM**



**Figura 5.3-17: Olivos talados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.**



#### **5.3.2.6.2 Presencia Hábitats de Interés Comunitario**

Tras la identificación preliminar de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el ámbito de estudio a partir de la cartografía oficial, se llevó a cabo una detallada visita de campo para verificar su presencia y evaluar su estado de conservación actual. Durante esta inspección, se realizaron las siguientes actividades para caracterizar cada hábitat:

- Determinación de la presencia o ausencia de taxones: Se revisó la presencia de especies específicas que definen los hábitats de interés.
- Identificación de especies indicadoras: Se registraron las especies que pueden servir como indicadores del estado de conservación y la calidad del hábitat.
- Documentación fotográfica: Se tomó un reportaje fotográfico para ilustrar las condiciones actuales y facilitar la evaluación de cambios y degradación.

Dentro del área de estudio (buffer de 2 Km) se ha detectado la presencia del HIC prioritario 6220\* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea* y el HIC 1520\* Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*). Estos HICs están a una distancia superior a 500 m del trazado, siendo el más cercano el HIC 1520\* al este de la cd.

La ausencia del resto de hábitats de interés en el área inspeccionada indica que los tipos de hábitat reconocidos en la cartografía oficial no están presentes o han sido eliminados debido a la transformación del paisaje.

## 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 cirius*). 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*)<sup>68</sup>. 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 Biodiversidad<sup>69</sup>.

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 **30TXM70** y **30TXM80** (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

<sup>68</sup> 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).

<sup>69</sup> 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.



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: 30TXM70 y 30TXM80 se listan, junto a su catalogación, en la *Tabla 5.3-7*. Las especies de la clase *Aves* (aves) del IEET presentes en las mismas cuadrículas se listan junto a su catalogación separadamente en la *Tabla 5.3-8* 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 las Tablas 5.3-7 y 5.3-8. 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.

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 silvestres<sup>70</sup>. 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.

<sup>70</sup> 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 n° 20, de 26 de enero de 2010.

- **Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)**<sup>71</sup>: 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.
  - 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 66 taxones listados en la *Tabla 5.3-6*, 42 (64%) 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”. Dos taxones, el tritón marmolado 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 (NE).

De los 117 taxones de aves listados en la *Tabla 5.3-7*, 89 (76%) están incluidos en el LAESRPE bien directamente o bien a través de su inclusión en el LESRPE. De ellos, 14 taxones forman parte del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, con 5 taxones catalogados como “Vulnerable” y 2 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: 30TXM70 y 30TXM80.**

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
<b>ANFIBIOS</b>					
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	LC	II / IV	LESRPE	VU
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	--	IV	LESRPE	--
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	LC	II / 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	--	--

<sup>71</sup> Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (s.f.). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1*. ISSN 2307-8235. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.iucnredlist.org>

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón marmolado	VU	IV	LESRPE	VU
<b>REPTILES</b>					
<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	--
<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>Rhinechis 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</i>	Tortuga de orejas amarillas	LC	--	--	--
<b>INVERTEBRADOS</b>					
<i>Artimelia latreillei</i>	--	--	--	--	LAESRPE
<i>Chazara prieuri</i>	Mariposa doncella	LC	--	--	LAESRPE
<i>Cybister lateralimarginalis</i>	Escarabajo acuático gigante	--	--	--	--
<i>Dytiscus marginalis</i>	Escarabajo buceador	--	--	--	--
<i>Hydrophilus piceus</i>	Escarabajohidrófilo	--	--	--	--
<i>Laccophilus hyalinus</i>	--	--	--	--	--
<i>Margaritifera auricularia</i>	Mejillón de río de orejas grandes	CR	IV	EN	EN
<i>Potomida littoralis</i>	Cangrejo de río	--	--	--	VU
<i>Unio mancus</i>	Mejillón de río	--	--	VU	VU
<b>PECES</b>					
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo del Ebro	NT	--	--	--
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio	NA	--	--	--
<i>Parachanna ostrea miegii</i>	Madrilla	NT	--	--	--
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	VU	--	--	--
<i>Squalius laietanus</i>	Bagre	VU	--	--	--
<b>MAMÍFEROS</b>					
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	LC	--	--	--
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	VU	--	--	LAESRPE
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo	--	II	--	--
<i>Crocodylus 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
<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>	Musgaño 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



Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC	--	--	--
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	LC	--	--	--

Fuente: AECOM a partir de datos del IEET.

**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>	Andarrios chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LC	--	LESRPE	--
<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 flammeus</i>	Búho campestre	LC	I	LESRPE	--
<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>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	LC	I	LESRPE	--
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo	NT	--	LESRPE	--
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	--	--	--	--
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Chloris 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>	Crialo 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	--	--
<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	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	LESRPE	--
<i>Dendrocopos major</i>	Pito real	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 cirius</i>	Escribano soteño	LC	--	LESRPE	--
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	LC	--	LESRPE	EN
<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 pennatus</i>	Águila calzada	LC	I	LESRPE	--
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	LC	--	LESRPE	--
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	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>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>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	--	--	--	--
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC	--	--	--
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	LC	--	--	--
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión 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>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	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<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>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	--

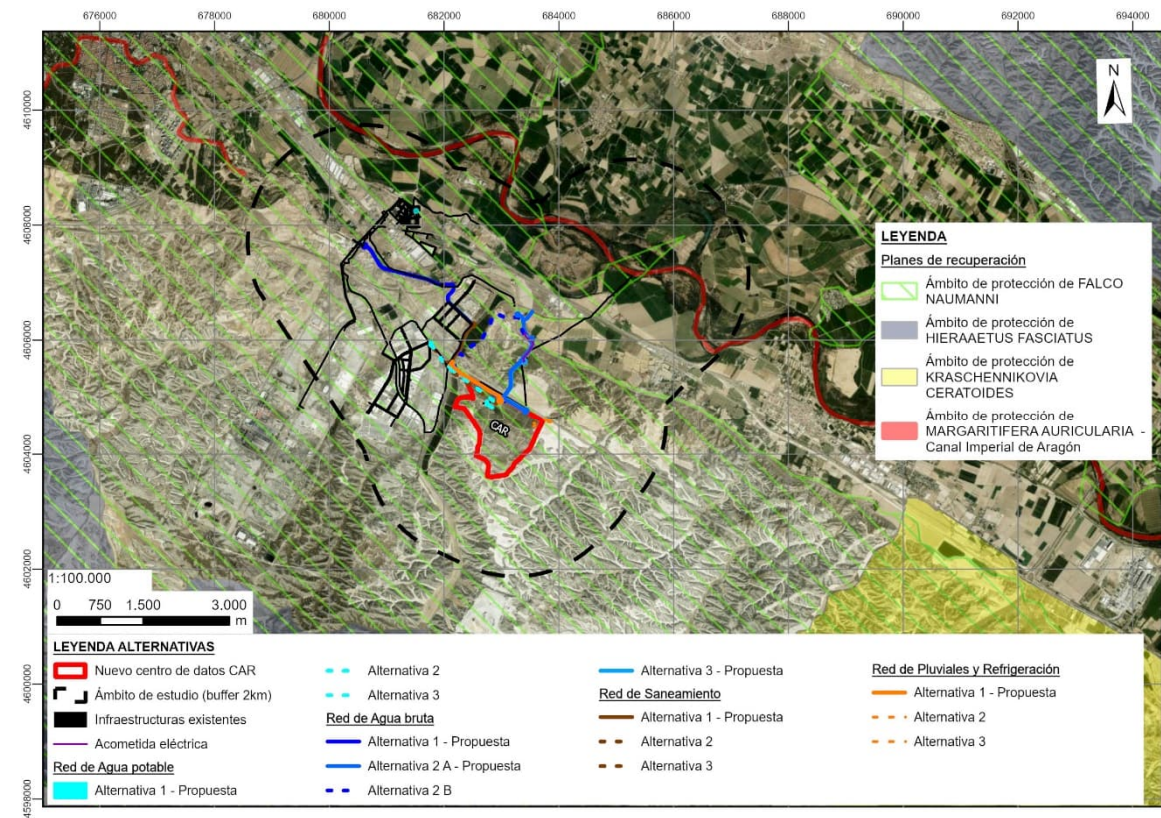
Fuente: AECOM a partir de datos del IEET.

### 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 amenazada<sup>72</sup>. 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 Hábitat<sup>73</sup>, y también dentro del Plan de recuperación de la *Margaritifera Auricularia*<sup>74</sup> a lo largo del Río Ebro (ver Figura 5.3-18). Fuera del ámbito de estudio y a más de 4 Km de distancia se encuentra el Ámbito de protección de *Krascheninnikova ceratoides*,

Figura 5.3-18. 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.



72 Gobierno de Aragón. (2 de junio de 2024). Planes de acción sobre especies de fauna amenazada.

<https://www.aragon.es/-/planes-de-accion-sobre-especies-de-fauna-amenazada>

73 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. BOA nº 251, de 27 de diciembre de 2010.

74 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

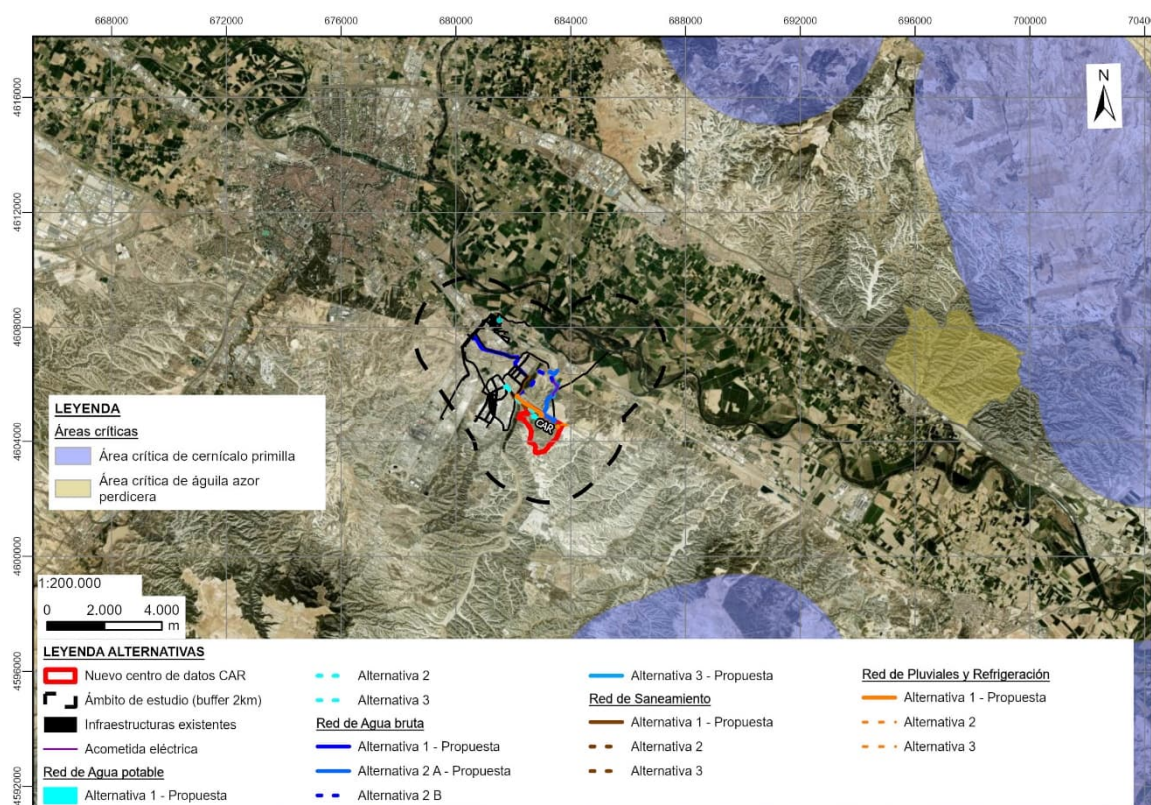


### 5.3.3.3.2 Áreas críticas de especies protegidas

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).

El ámbito de estudio del Proyecto no se localiza dentro de ninguna área crítica de conservación de acuerdo a los datos geográficos representados en la *Figura 5.3-19*. Las áreas críticas más cercanas se sitúan a más de 4 Km de distancia, tales como el área crítica del cernícalo primilla y del águila azor perdicera.

**Figura 5.3-19. 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.**



### 5.3.3.3.3 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA)

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.

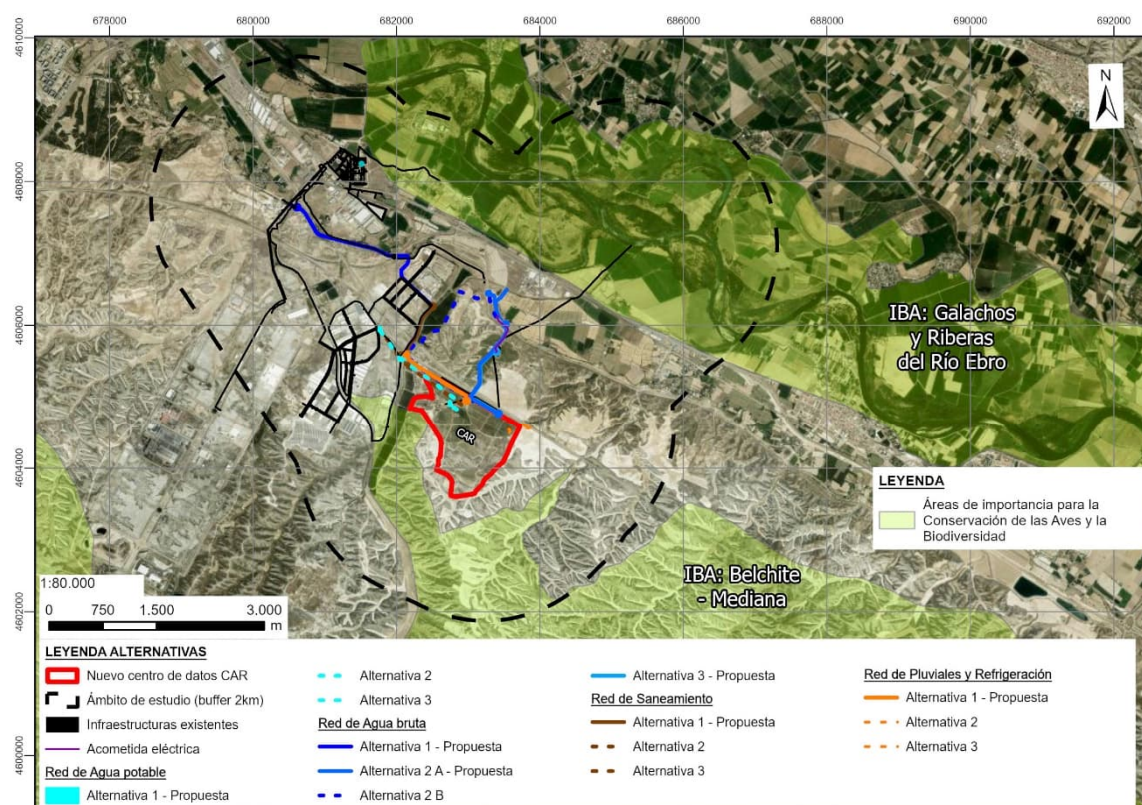
A menudo, las IBAs se superponen en la mayoría de las ocasiones con las Áreas Clave para la Biodiversidad (*Key Biodiversity Areas*, por sus siglas en inglés). Las KBAs se definen como sitios que contribuyen significativamente a la persistencia global de la biodiversidad y se desarrolla por una alianza 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 IBAs<sup>75</sup> del BDN Banco de Datos de la Naturaleza [BDN]<sup>76</sup> del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB)<sup>77</sup>, se han identificado dentro del ámbito de estudio la IBA-KBA de *Belchite – Mediana* y la IBA-KBA *Galachos y Riberas del Río Ebro* (ver Figura 5.3-20).

Según el inventario digital de IBAs de SEO BirdLife<sup>78</sup>, la IBA-KBA 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 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 5.3-20: 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.**



<sup>75</sup> 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).

<sup>76</sup> 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).

<sup>77</sup> 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).

<sup>78</sup> SEO BirdLife. (s.f.). Cartografía IBA. Recuperado en agosto de 2024 de <https://seo.org/cartografia-iba/>



### 5.3.3.3.4 Áreas Importantes para la Conservación de la Ictiofauna de Aragón

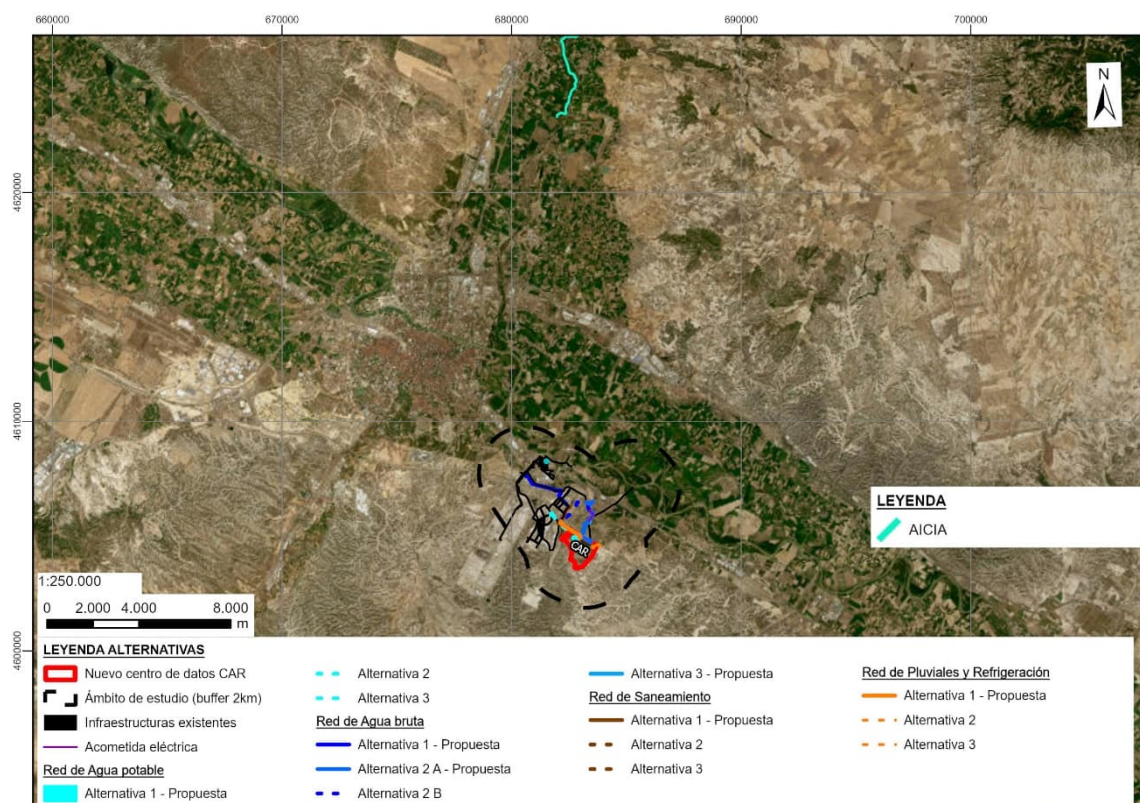
De acuerdo a la Publicación del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón *Distribución y estado de conservación de la ictiofauna aragonesa*, las Áreas Importantes para la Conservación de la Ictiofauna de Aragón (AICIA) se corresponden con “tramos fluviales en lo que se encuentran las especies piscícolas más sensibles, las autóctonas y también las más raras y dignas de ser conservadas”<sup>79</sup>.

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 ESI 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 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 5.3-21*, tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto, no se encuentran tramos fluviales designados como AICIA.

**Figura 5.3-21: AICIA en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de AICIA de ICE Aragón.**



<sup>79</sup> 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. [Archivo PDF]. <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>



### 5.3.3.4 Prospección faunística

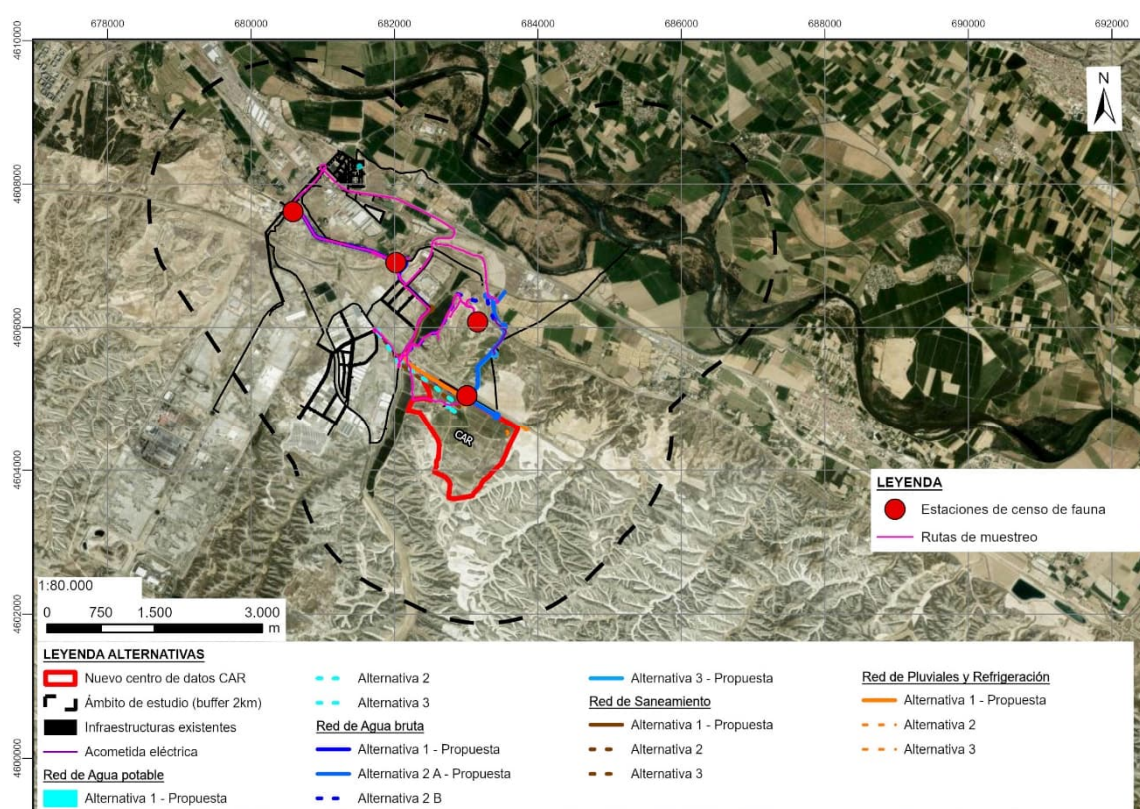
Para la elaboración del EsIA se llevó a cabo un trabajo de campo a lo largo del ámbito de estudio del proyecto desde el 29 hasta el 31 de julio de 2024 por un equipo formado por dos técnicos. Para ello se establecieron diferentes puntos de observación para detectar aves (estaciones de muestreo con un *buffer* de 500 m), tal como se muestra en la *Figura 5.3-22*.

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 5.3-22. Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo los días 29 al 31 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 passeriformes.

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.

Cabe destacar también la presencia de numerosas rapaces en el área donde se ha efectuado la tala de olivos, cerca del emplazamiento del futuro centro de datos. Al quedar expuestos los vivares de conejo, estos son más visibles durante sus desplazamientos, siendo más fácilmente localizados por águilas calzadas y busardos ratoneros. De forma similar, la tala del olivar ha dejado expuestas a especies de reptiles, que pueden ser localizadas y capturadas por las águilas culebreras.

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 observadas durante los días 29 – 31 julio de 2024. Fuente: AECOM.**

Clase	Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
Aves	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LC	II	--	LAESRPE
	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	NT	II	--	--
	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	NT	--	LESRPE	--
	<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>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LC	I	LESRPE	--
	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	LC	I	LESRPE	--
	<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LC	--	LESRPE	--
	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	LC	II	--	--
	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	LC	II / III	--	--
	<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	LC	II	--	--
	<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	--	--
	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	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>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	LC	II	--	--
	<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	LC	II	--	--
	<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>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC	--	--	--
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LC	--	LESRPE	--
	<i>Pica pica</i>	Urraca	LC	II	--	--
	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU
	<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común	NR	--	--	--
	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LC	--	--	LAESRPE
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	II	--	--
	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	--	--	--
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	LESRPE	--
	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	II	--	--
	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LC	--	LESRPE	--
Mamíferos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	NT	--	--	--
	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	LC	--	--	--
Reptiles	<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica	LC	--	--	--
	<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LC	--	LESRPE	--

UICN: 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-CEEA: 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 45 especies de fauna, de las cuales 41 son aves, 2 mamíferos y 2 reptiles, de las cuales 24 se incluyen en el LESRPE y 7 en el LAESRPE. No obstante, el LAESRPE también incluye a las especies del LESRPE, según el Artículo 3.3 del Decreto 129/2022, de 5 de septiembre.

De las especies de fauna identificadas en el ámbito de estudio, únicamente la chova piquirroja se encuentra incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA).

**Figura 5.3-23. Fauna detectada en el ámbito de estudio. Ejemplares (*Merops apiaster*) (arriba) y ejemplar de milano negro (*Milvus migrans*) (centro) y ejemplar de águila culebrera (*Circaetus gallicus*) (abajo). Fuente: AECOM.**



La lista de especies indica una rica diversidad de hábitats en el área de estudio, que van desde praderas y matorrales hasta zonas riparias y urbanas. Entre las aves encontradas, se destacan especies asociadas a áreas abiertas y praderas como la alondra común (*Alauda arvensis*) y el jilguero (*Carduelis carduelis*), lo que indica la presencia de campos agrícolas o praderas en el área de estudio. Asimismo, especies como el busardo ratonero (*Buteo buteo*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*) revelan que existen hábitats de bosques y matorrales, ofreciendo un entorno adecuado para estas aves en áreas con vegetación más densa.

Las zonas riparias y humedales asociadas al entorno del río Ebro están representadas por aves como la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y el milano negro (*Milvus migrans*) (ver Figura 5.3-23), que utilizan las riberas del río como áreas cruciales para su alimentación y reproducción. Asimismo, aves como la paloma bravía (*Columba livia*) y la gaviota sombría (*Larus fuscus*) encuentran en las zonas urbanas y



semi-naturales de los municipios de Zaragoza y El Burgo de Ebro fuentes importantes de alimento y refugio. Estas áreas cercanas a zonas urbanas también proporcionan sitios idóneos para la nidificación y el forrajeo, lo que enriquece la diversidad aviar del entorno.

#### 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. En negrita las especies observadas en campo.**

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>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
<b><i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i></b>	<b>Chova piquirroja</b>	<b>LC</b>	<b>I</b>	<b>LESRPE</b>	<b>VU</b>

Fuente: AECOM a partir de datos de prospección de campo e información bibliográfica.

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. Sin embargo, 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 y rodeados de cultivos, infraestructuras lineales y polígonos industriales. Esta fragmentación y la alteración del hábitat hacen que la presencia de especies como la alondra de Dupont, la ganga ibérica, la ganga ortega y el aguilucho cenizo sea muy improbable en la zona.

La única especie con una categoría de protección significativa observada durante las prospecciones fue la chova piquirroja, la cual se encuentra catalogada como vulnerable a nivel regional. Su presencia destaca la importancia de considerar medidas específicas de conservación y protección durante la planificación y ejecución del proyecto para mitigar posibles impactos en esta especie sensible.

## 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 Aragonés<sup>80</sup> 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.

<sup>80</sup> 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 Zaragoza, El Burgo de Ebro, Pastriz y La Puebla de Alfindén (ver *Plano 1 “Localización del Proyecto” en Anexo I*). De ellos, se han identificados elementos con designación de interés cultural en el Catálogo de Edificios Histórico-Artístico y Entornos BIC del PGOU de Zaragoza<sup>81</sup>, en el de El Burgo de Ebro<sup>82</sup>, el de Pastriz<sup>83</sup> y La Puebla de Alfindén<sup>84</sup>.

Conforme a la información disponible en la colección Patrimonio Cultural del ICE Aragón<sup>85</sup>, en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA)<sup>86</sup>, en los catálogos de protección del patrimonio de los PGOU de los municipios del ámbito de estudio, y en el *Estudio Básico Patrimonial* que se incluye como *Anexo VII*, se han identificado los siguientes 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 elementos del patrimonio cultural identificados en el ámbito de estudio.**

Nombre	Tipo de protección	Distancia área proyecto (m)
Cartuja de la Inmaculada Concepción	Inmueble. Conjunto histórico (BIC)	800 m al norte del área del proyecto
Canal Imperial de Aragón	Inmueble. Conjunto histórico (BIC)	Toma directa dependiendo de la alternativa, o trazados de tubería en paralelo
Acampos Bajos II	Arqueológico, indeterminado	1.900 m al sur de las conexiones a la red del Empresarium
Acampos Bajos III	Arqueológico, indeterminado	1.650 m al sur de las conexiones a la red del Empresarium
Torre del Calvo	Arqueológico, torre medieval	530 m al noroeste de la conexión con la red municipal
Acampo de Pérez Baerla	Arqueológico, Epipaleolítico-Neolítico	170 m al sur de la tubería que conecta con la red municipal
Las Peñas I	Arqueológico, Romano	2.430m al noreste de la balsa en la toma del CIA
Las Peñas II	Arqueológico, Romano	2.250m al noreste de la balsa en la toma del CIA

Fuente: AECOM a partir de los datos de la ICE Aragón, PGOU de los municipios del ámbito de estudio, y *Estudio Básico Patrimonial* en el Anexo VII.

Además de los bienes ya mencionados, es importante destacar la presencia del **Camino de Santiago**, considerado una ruta histórica de peregrinación que atraviesa el ámbito de estudio en su zona norte 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

<sup>81</sup> 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).

<sup>82</sup> 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).

<sup>83</sup> 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).

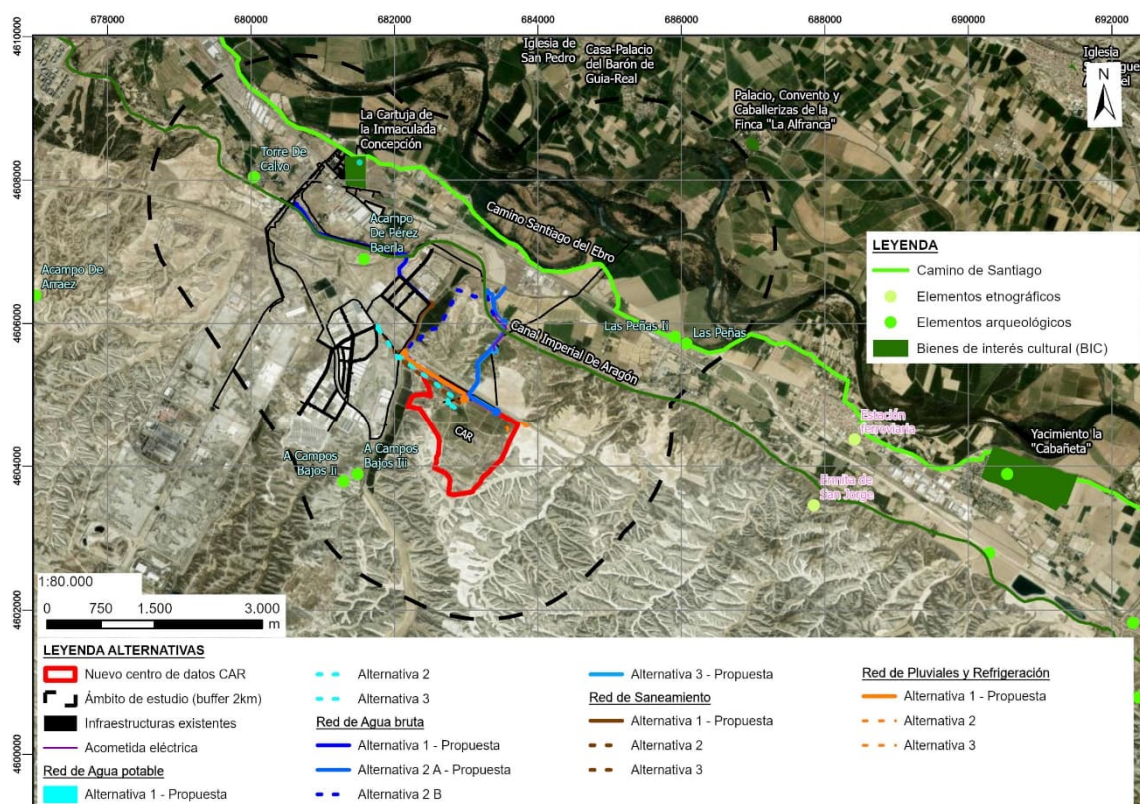
<sup>84</sup> Ayuntamiento de La Puebla de Alfindén. Urbanismo, Plan General de Ordenación Urbana de La Puebla de Alfindén. Disponible en: <http://mail.lapuebladealfinden.es/content/plan-general-de-ordenacion-urbana-pgou-texto-refundido> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>85</sup> 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).

<sup>86</sup> Gobierno de Aragón (2019). Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA). Disponible en: <http://www.sipca.es/> (último acceso: agosto de 2024).

la región. La conservación de su entorno y la protección de su integridad son fundamentales para mantener su relevancia como patrimonio de la humanidad.

**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 y el Estudio Básico Patrimonial contenido en este EsIA.**



En el *Anexo VII* se incluye el *Estudio Básico Patrimonial* correspondiente al ámbito de estudio. Este estudio se ha basado en una investigación documental, consulta de la normativa urbanística y bibliografía disponible para la localización y descripción de los elementos del patrimonio cultural (arqueológicos, paleontológicos, arquitectónicos y etnográficos) existentes en la zona de estudio. También se han consultado las bases de datos e inventarios de la administración correspondiente (Carta Arqueológica).

## 5.4.2 Vías pecuarias

Las vías pecuarias están reguladas a nivel nacional por la Ley 3/1995<sup>87</sup>, y a nivel autonómico por la Ley 10/2005<sup>88</sup>, 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 MITERD<sup>89</sup> y del portal del INAGA *Autorizaciones en vías pecuarias*<sup>90</sup>, 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*.

La *Tabla 5.4-2* muestra que la vía pecuaria *Colada del Paso de los Acampos* es atravesada por el Proyecto, el *Cordel del Paso de Cabezón*, el *Cordel de Fuentes de Ebro* y la *Cañada Real de las Peñas* se encuentra en los límites del ámbito de estudio.

<sup>87</sup> Jefatura del Estado. (1995). Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. BOE nº 71 de 24 de marzo de 1995.

<sup>88</sup> 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.

<sup>89</sup> 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).

<sup>90</sup> 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).

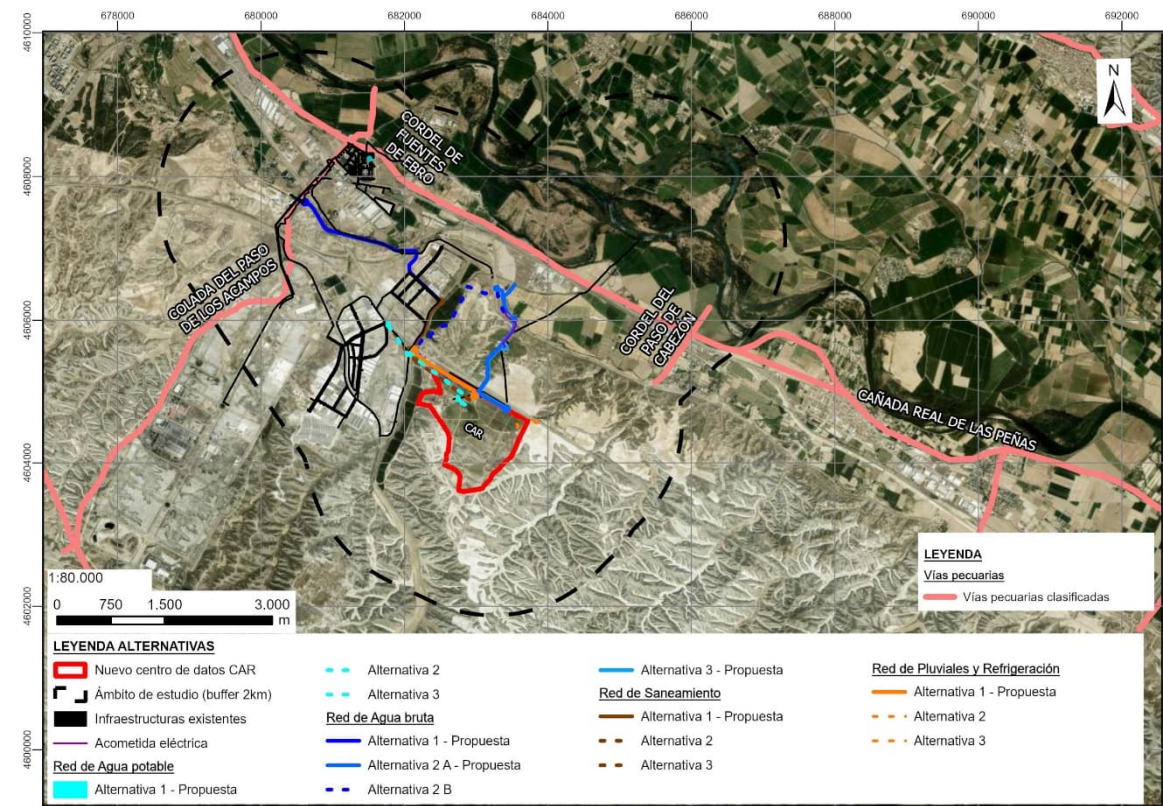


Tabla 5.4-2: Vías pecuarias en el ámbito de estudio.

NOMBRE	ID	Localización	Longitud (m)	Anchura oficial/real (m)
Colada del Paso de los Acampos	Z-00591	Cruza la parte más occidental del ámbito de estudio, muy cerca del área del proyecto.	6.000	10/10
Cordel de Fuentes de Ebro	Z-00247	Se extiende a través del norte del ámbito de estudio, aproximadamente a 600 metros al norte del área del proyecto.	8.000	37,61/37,61
Cordel del Paso de Cabezón	Z-00234	Ubicado en la sección más oriental del ámbito de estudio.	1.500	37,61/37,61
Cañada Real de las Peñas	Z-00058	Situado en el límite este del ámbito de estudio.	9.000	75,22/75,22

Fuente: AECOM a partir de datos del portal INAGA: Autorizaciones en vías pecuarias

Figura 5.4-2: Localización de las vías pecuarias respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos cartográficos del Visor INAGAGEO<sup>91</sup>.



### 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 Españoles<sup>92</sup> (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

<sup>91</sup> 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](https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_inagageo.xhtml) (último acceso: agosto de 2024).

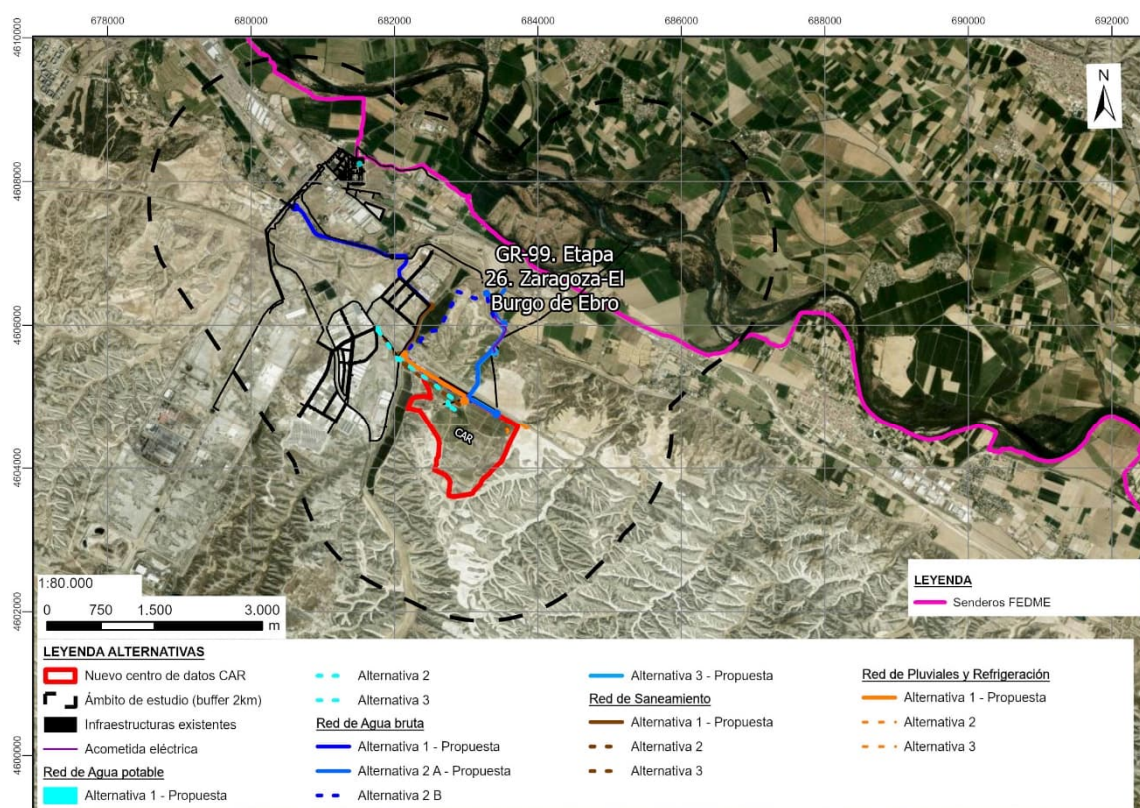
<sup>92</sup> Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (s.f.). Vías Verdes de España. Obtenido de <https://viasverdes.com/> (último acceso agosto 2024)

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)<sup>93</sup>, se ha identificado el siguiente sendero homologado 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**. No existen vías verdes (ver Figura 5.4-3).

**Figura 5.4-3: Vías verdes y rutas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del ICE Aragón.**



## 5.4.4 Montes de Utilidad Pública

La Ley 43/2003<sup>94</sup>, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 10/2006<sup>95</sup>, 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.

<sup>93</sup> 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).

<sup>94</sup> La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21339>

<sup>95</sup> 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>

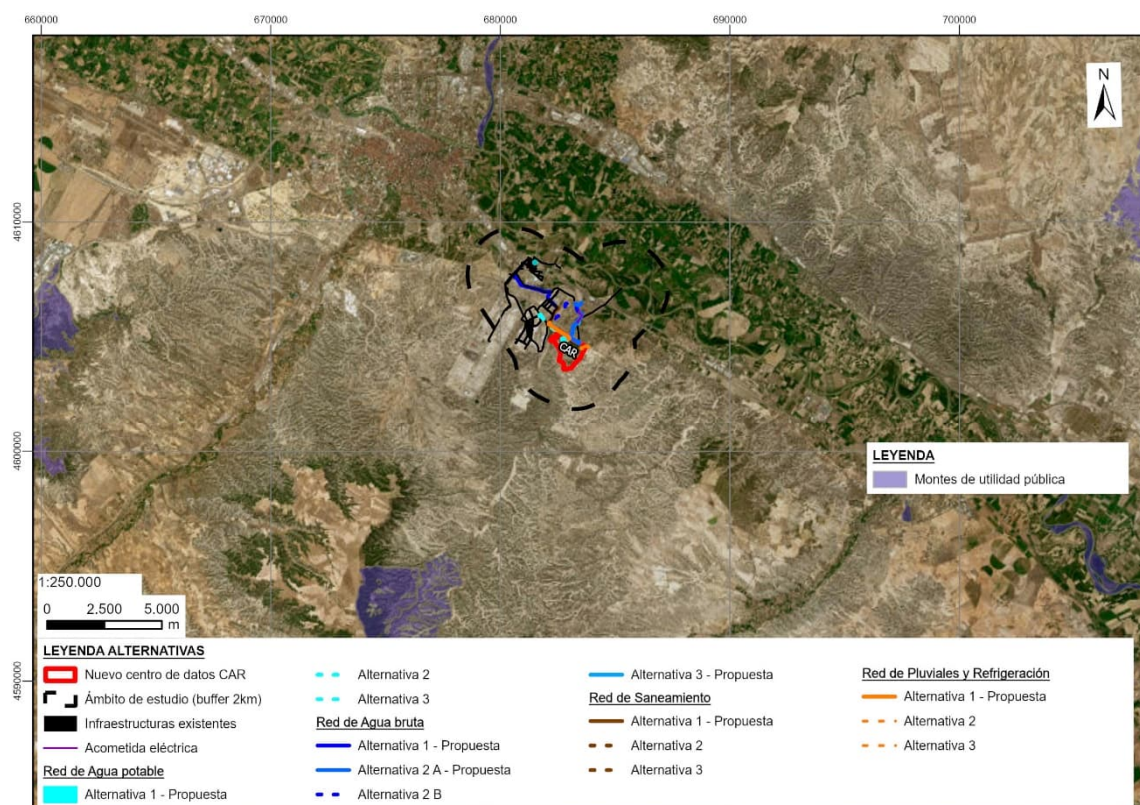


- Las construcciones e infraestructuras destinadas al servicio del monte en el que se ubican.
- Los terrenos agrícolas abandonados que cumplan las condiciones y plazos que determine la comunidad autónoma, y siempre que hayan adquirido signos inequívocos de su estado forestal.
- Todo terreno que, sin 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 solo se encuentra el Monte de Utilidad Pública (MUP) Casa Forestal de la Cartuja Baja (número 000379), con una superficie oficial de 0,091 hectáreas y titularidad del Gobierno de Aragón.

**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 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 22/1973<sup>96</sup> y por el Real Decreto 2857/1978<sup>97</sup>.

De acuerdo al Catastro Minero de Aragón, en el ámbito de estudio se identifican tres derechos mineros registrados, los cuales se resumen en la *Tabla 5.5-8*.

Las infraestructuras hidráulicas propuestas por el Proyecto no se localizarían en los terrenos afectados por estos derechos mineros, situándose el más cercano a 480 m al este del área del Proyecto, correspondiente al derecho minero Pavijus.

<sup>96</sup> Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas. BOE nº 176, de 24 de julio de 1973

<sup>97</sup> 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

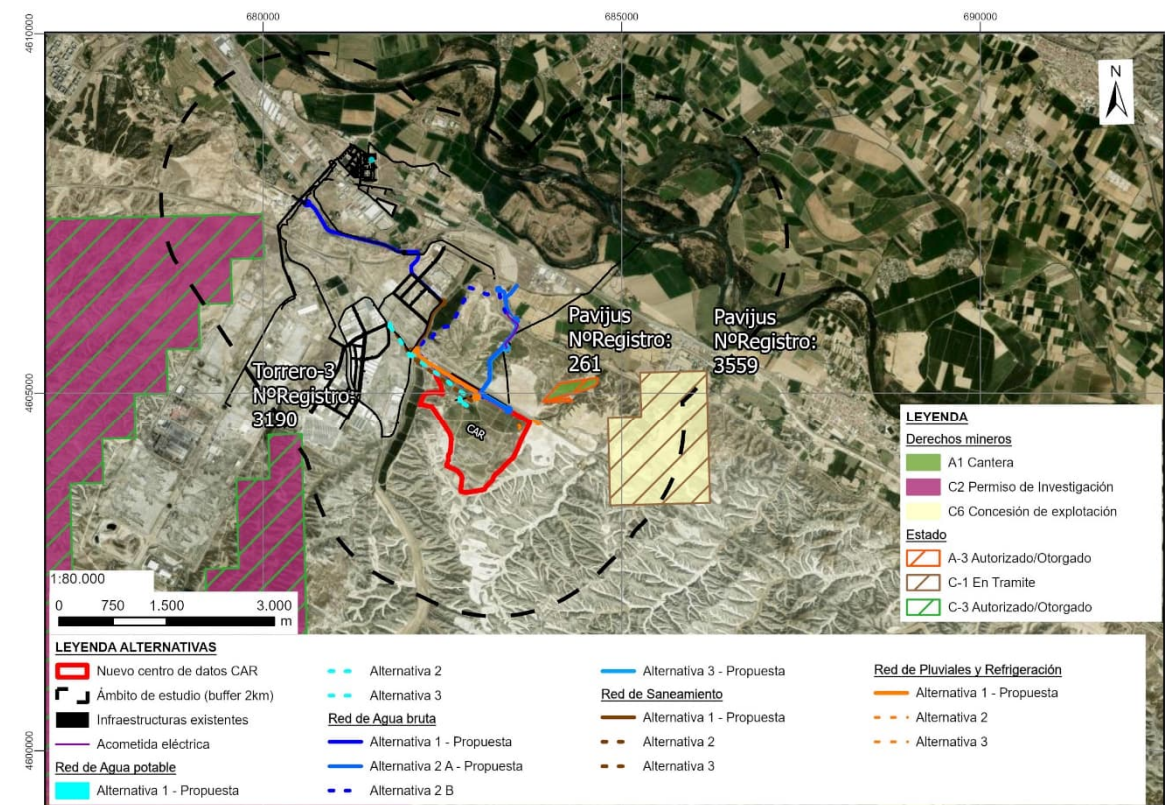


Tabla 5.4-3: Derechos mineros registrados en el ámbito de estudio.

Nombre	Titular	Nº Registro	Tipo	Estado	Sustancia
Torrero-3	Comunidad de Bienes Montes de Torrero, Torrero Mining Resources, S.L.	3190	C2 Permiso Investigación	de C-3 Autorizado / Otorgado	Glauberita
Pavijus	Áridos y Excavaciones Carmelo Lobera	3559	C6 Concesión explotación	de C-1 En Trámite	Áridos
Pavijus	Áridos y Excavaciones Carmelo Lobera	261	A1 Cantera	C-3 Autorizado / Otorgado	Grava

Fuente: Catastro Minero de Aragón<sup>98</sup> y Catastro Minero del MITERD<sup>99</sup>.

Figura 5.4-5: Derechos mineros en el ámbito de estudio. Fuente: datos geográficos del Catastro Minero de Aragón.



### 5.4.6 Usos del suelo

Para el análisis de usos del suelo se han utilizado datos del SIOSE de Alta Resolución<sup>100</sup>, 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 5.4-4, se representan gráficamente en la Figura 5.4-6 y se ilustran geográficamente en la Figura 5.4-7.

De acuerdo a la clasificación basada en la codificación HILUCS<sup>101</sup> de usos del suelo del SIOSE AR, los usos principales identificados en el ámbito de estudio incluyen (ver usos mayoritarios en Tabla 5.4-4 y Figura 5.4-6):

<sup>98</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Catastro minero de Aragón. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Fgearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FMinas> (último acceso: octubre de 2024).

<sup>99</sup> 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>

<sup>100</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2017). SIOSE alta resolución. Disponible en: <https://www.siose.es/web/guest/siose-alta-resolucion> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>101</sup> 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](https://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/Estruc_Cons_Bas_dat_SIOSE_v3.pdf) (último acceso: agosto de 2024).

- Producción agrícola comercial, con un 48,45% de ocupación superficial respecto al ámbito total;
- Áreas terrestres (tierras naturales o semi-naturales) no dedicadas a ningún otro uso económico, con un 27,29% de ocupación del ámbito de estudio;
- Infraestructuras de transporte por carretera, con más del 7% de ocupación del ámbito de estudio,
- Áreas transitorias (suelo no edificado, terrenos con escasa o nula vegetación, etc.) con una ocupación del 5,81%;
- Áreas acuáticas no dedicadas a ningún otro uso económico, en torno al 3,02 % de ocupación.

Según se ilustra en la Figura 5.4-7, la mayor parte del ámbito de estudio se clasifica dentro de las categorías HILUCS de uso del suelo dedicado principalmente a la producción agrícola y terrenos terrestres no destinados a ningún uso comercial. Este dato resalta la importancia de la agricultura en la región, siendo esta la actividad dominante, ocupando casi la mitad de la superficie del ámbito de estudio.

Una parte considerable del área está ocupada por terrenos que no tienen un uso económico definido, lo cual sugiere un potencial tanto para futuras conversiones como para la conservación de tierras naturales. Las infraestructuras de transporte, tanto por carretera como por ferrocarril, también ocupan un lugar relevante en el uso del suelo, indicando una buena conectividad en la región.

La limitada presencia de actividades industriales y de producción de energía muestra un bajo grado de industrialización y desarrollo en energías renovables dentro del ámbito de estudio. Las áreas acuáticas están predominantemente asociadas al curso del Río Ebro y representan otra componente importante del paisaje. El resto del ámbito de estudio está conformado por infraestructuras de transporte por carretera.

En cuanto al área del Proyecto, se identifica que las infraestructuras propuestas intersecan con zonas de producción agrícola comercial, áreas transitorias, áreas naturales terrestres, vías de transporte, zona de parque urbano y recintos de producción secundaria.

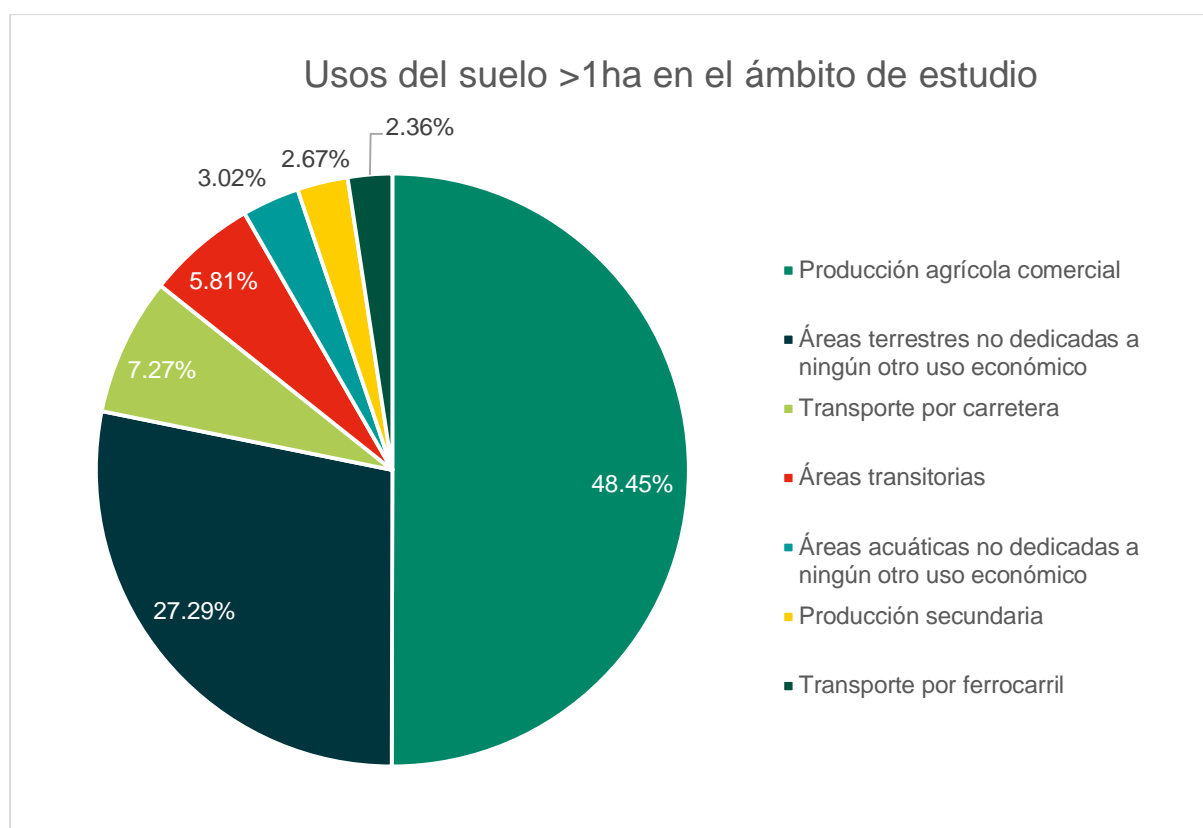
**Tabla 5.4-4: Usos del suelo del SIOSE AR clasificados por nomenclatura HILUCS en el ámbito de estudio.**

Código HILUCS	Descripción HILUCS	Superficie (ha)	Ocupación del ámbito de estudio (%)
111	Producción agrícola comercial	2236,49	48,45
631	Áreas terrestres no dedicadas a ningún otro uso económico	1259,77	27,29
411	Transporte por carretera	335,72	7,27
610	Áreas transitorias	268,03	5,81
632	Áreas acuáticas no dedicadas a ningún otro uso económico	139,31	3,02
200	Producción secundaria	123,17	2,67
412	Transporte por ferrocarril	108,78	2,36
420	Servicios logísticos y de almacenamiento	31,65	0,69
500	Uso residencial	24,85	0,54
133	Otras industrias extractivas	14,60	0,32
660	Uso desconocido	13,42	0,29
221	Fabricación de maquinaria	13,39	0,29
216	Fabricación de metales básicos y metalurgia	9,86	0,21
343	Infraestructuras deportivas	5,59	0,12
431	Servicios de distribución de energía eléctrica, gas y energía térmica	5,18	0,11
244	Producción de energía renovable	3,77	0,08
325	Otros servicios financieros, profesionales y de información	3,76	0,08
433	Tratamiento de residuos	2,79	0,06
620	Áreas abandonadas	2,60	0,06
322	Servicios profesionales, técnicos y científicos	2,56	0,06
112	Infraestructuras agrícolas	2,46	0,05
212	Fabricación de madera y productos basados en la madera	1,74	0,04
344	Zonas recreativas al aire libre	1,32	0,03
311	Comercio mayorista y minorista, reparación de vehículos y de efectos personales y enseres domésticos	1,21	0,03
231	Elaboración de alimentos, bebidas y productos de tabaco	1,18	0,03

Código HILUCS	Descripción HILUCS	Superficie (ha)	Ocupación del ámbito de estudio (%)
213	Fabricación de pasta papelera y de papel	0,90	0,02
345	Fabricación de otros productos finales ligeros	0,70	0,02
218	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0,21	0,00
217	Fabricación de productos minerales no metálicos	0,20	0,00
333	Servicios sanitarios y sociales	0,18	0,00
334	Servicios religiosos	0,15	0,00
341	Servicios culturales	0,04	0,00
313	Servicios de hostelería	0,04	0,00
215	Fabricación de sustancias químicas, productos químicos y fibras artificiales	0,04	0,00
342	Producción de energía basada en combustibles fósiles	0,02	0,00
432	Infraestructuras hidráulicas y de aguas residuales	0,02	0,00
331	Servicios de administración pública, de defensa y de seguridad social	0,02	0,00
<b>Superficie total</b>		<b>4615,72</b>	<b>100,00</b>

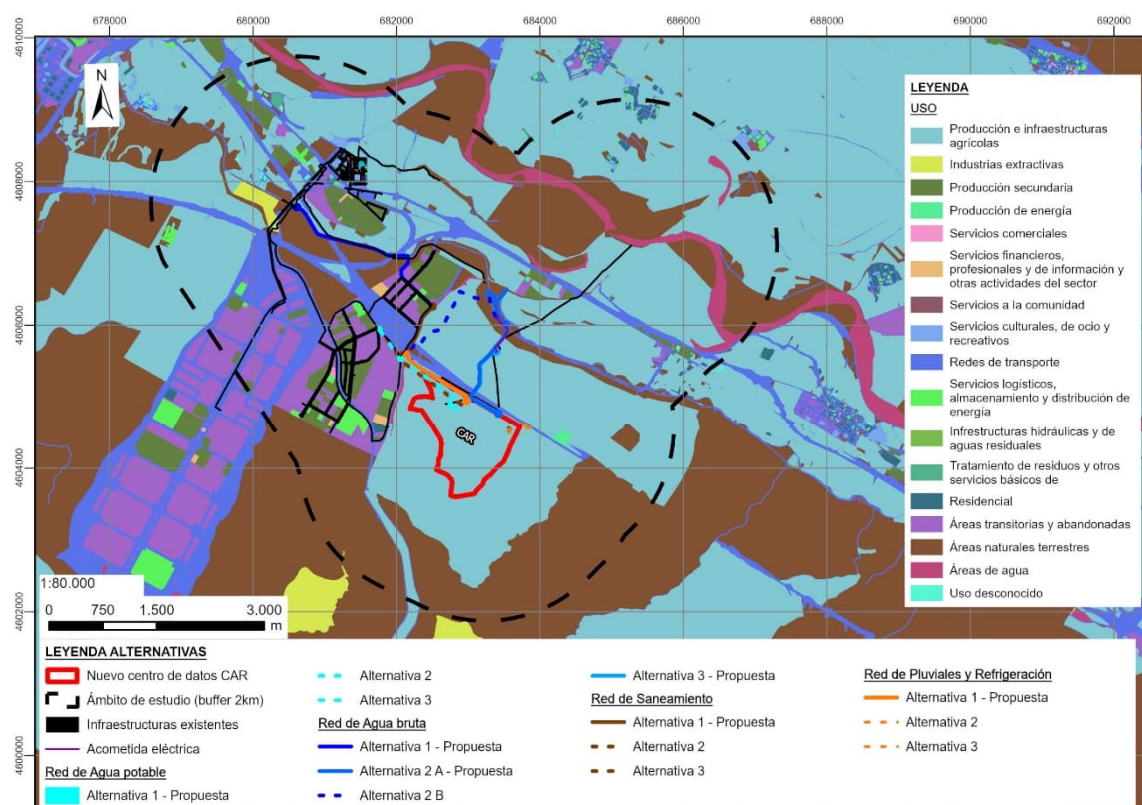
Fuente: AECOM a partir de datos del SIOSE AR.

**Figura 5.4-6: Usos del suelo principales (>1ha) del SIOSE AR en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del SIOSE AR.**





**Figura 5.4-7: Usos del suelo del SIOSE AR por código HILUCS en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del SIOSE AR.**



## 5.4.7 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*”<sup>102</sup>, 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 Aragón<sup>103</sup> (ver Figura 5.4-8), el ámbito de estudio se divide en tres dominios paisajísticos. La zona noreste se enmarca dentro del dominio de “*amplios fondos de valle y depresiones*”. La parte sur corresponde a “*amplias llanuras en yesos y calizas*”, mientras que la zona oeste, donde se sitúan los polígonos industriales, se encuentra dentro del dominio de “*espacios urbanos*”.

<sup>102</sup> 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).

<sup>103</sup> 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](https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A) (último acceso: agosto de 2024).

El área del Proyecto se inserta mayoritariamente en el dominio “*amplias llanuras en yesos y calizas*” y “*espacios urbanos*”.

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)<sup>104</sup>, 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.

- **Paisaje urbano Espacios urbanos (Espacios urbanos)** – Según su DIT<sup>105</sup>, este dominio abarca el conjunto de ciudades aragonesas que albergan a una población superior a 10.000 habitantes o presentan una entidad suficiente como para considerar que generan un paisaje claramente urbano. Se trata de espacios fuertemente antropizados, donde las infraestructuras y viviendas han modificado por completo las características de relieve y vegetación naturales.

Están cubiertos en su mayoría por tejido urbano continuo, zonas industriales o comerciales, tejido urbano discontinuo, zonas en construcción y tipologías de vegetación y usos del suelo adscritos a los espacios urbanos.

- **Amplias llanuras en yesos y calizas (Llanuras cerealistas semiáridas con matorral)** - Según su DIT<sup>106</sup>, 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 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.

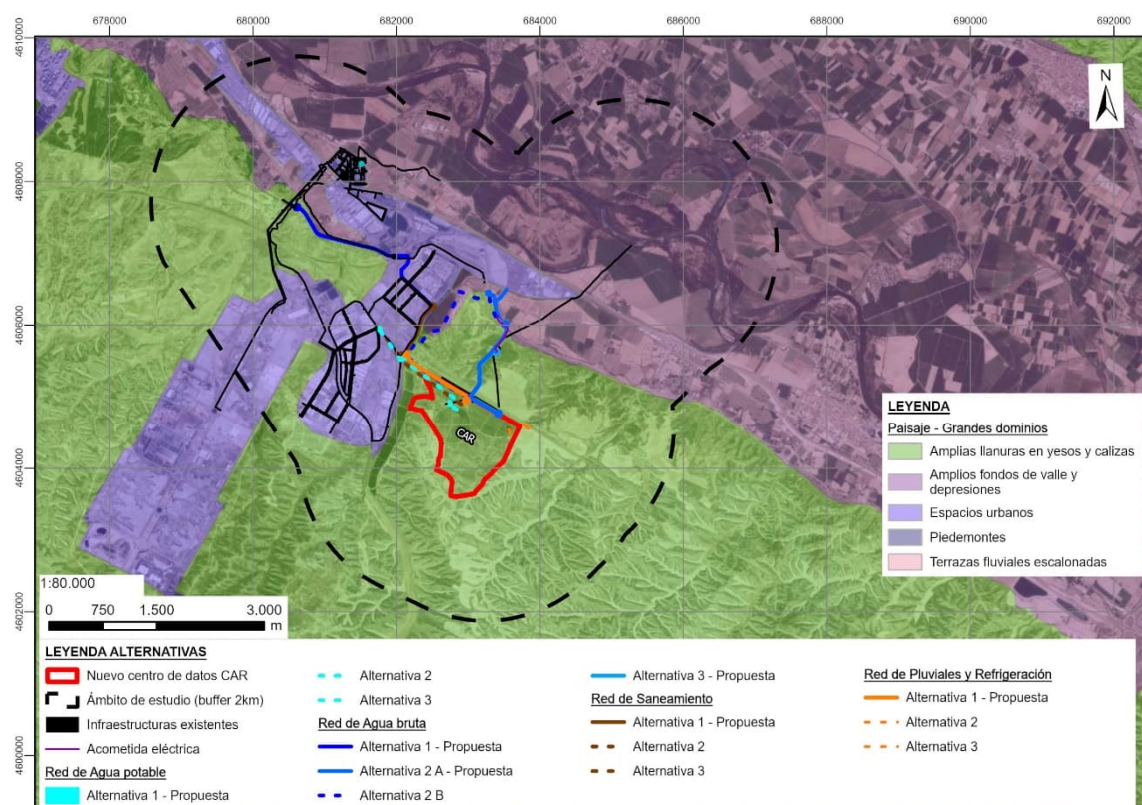
Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, matorrales esclerófilos y zonas de regadío, especialmente en los terrenos más cercanos a los cauces de ríos cercanos. Se trata pues de un paisaje fundamentalmente 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.

<sup>104</sup> 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 Aragón. 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).

<sup>105</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.031. Paisaje urbano, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragón. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/paisaje-urbano> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>106</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.031. Paisaje urbano, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragón. 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).

**Figura 5.4-8: Dominios de paisajes de los Mapas de Paisaje de Aragón 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 Aptitud<sup>107</sup>), utilizando los datos geográficos de los Mapas de Paisaje disponibles en ICE Aragón<sup>108</sup> (ver Figura 5.4-9):

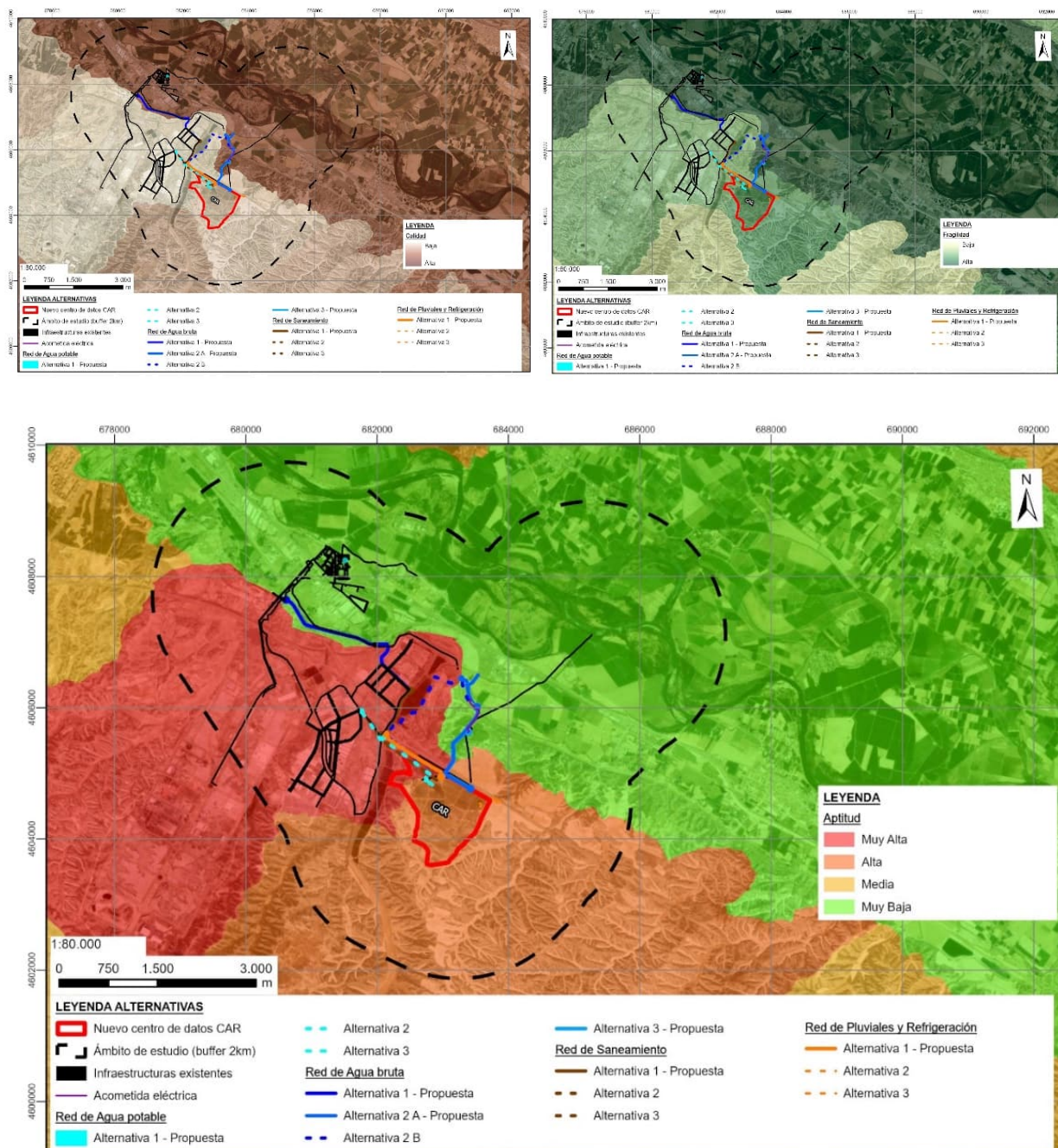
- **Calidad** – “Se refiere a los méritos de conservación o grado de excelencia de cada unidad de paisaje, es decir, a todo aquello que aconseja la conservación de la unidad o la posibilidad de ser alterada”. Los datos geográficos de calidad del paisaje en el ámbito de estudio muestran un índice de calidad final reclasificado entre 1 y 10. Se observan valores altos (6-8) en las áreas cercanas al Río Ebro, en el noreste del ámbito de estudio. En contraste, la zona sur presenta valores medio-bajos (3-4), mientras que la parte oeste del ámbito de estudio muestra valores muy bajos (1);
- **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 la 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 área, particularmente en el norte y el este, predominan valores muy altos de fragilidad del paisaje, que oscilan entre 4 y 5. En contraste, al suroeste del ámbito de estudio se registran valores más bajos, con un nivel de fragilidad en torno a 3.
- **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; "Media" en la parte oriental; y "Alta" en la región centro-occidental del área evaluada.

<sup>107</sup> Dirección General de Ordenación del Territorio (2016). Memoria Técnica del Mapa de Aptitud del Paisaje de Aragón Escala 1:100.000.

<sup>108</sup> 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](https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A) (último acceso: agosto de 2024).



**Figura 5.4-9: 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 Aragon<sup>109</sup> incluye datos geográficos de elementos singulares de valor paisajístico, los cuales se resumen en la *Tabla 5.4-4*.

**Tabla 5.4-5: Elementos de valor paisajístico en el ámbito de estudio.**

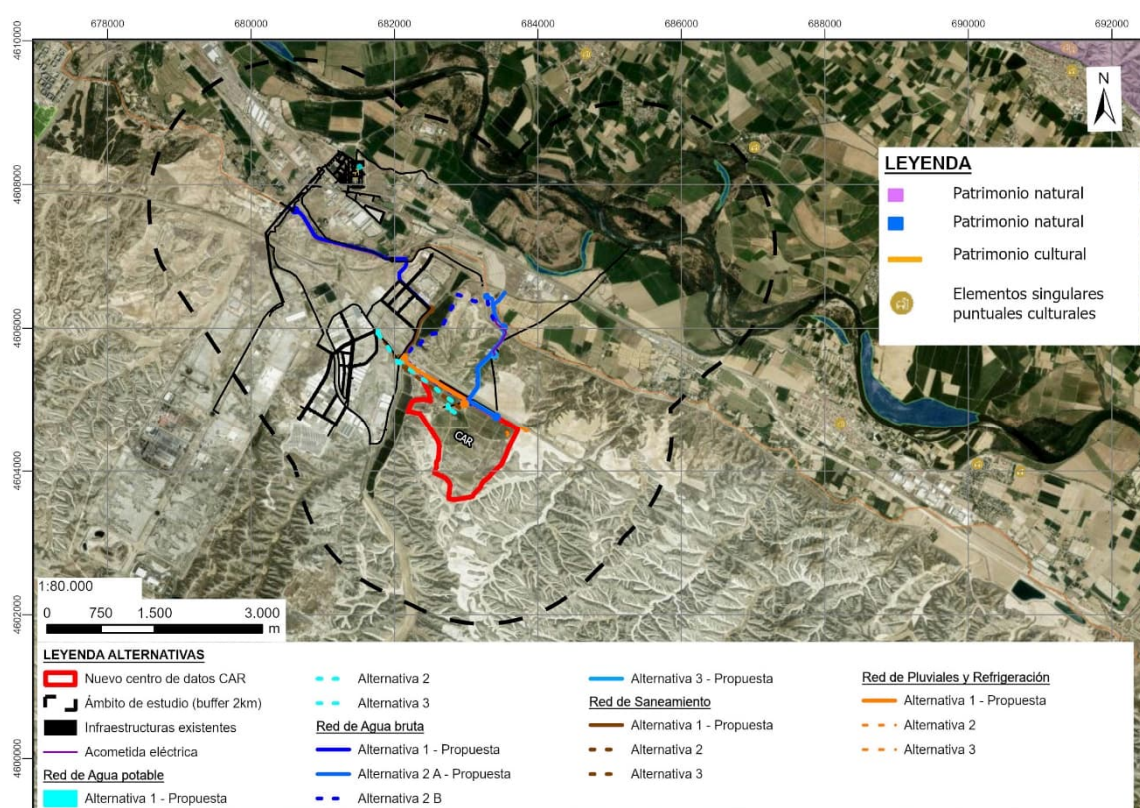
Elemento	Tipo	Visibilidad	Localización
Soto de la Torre la Pairad o de Villarroya	Elementos singulares enclaves naturales. Enclaves naturales de alto valor paisajístico.	Alta	En el límite noroeste del ámbito de estudio.

<sup>109</sup> 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
Cartuja de la Inmaculada Concepción	Elementos singulares puntuales culturales. Patrimonio eclesiástico o religioso.	Alta	En el barrio de La Cartuja Baja.
Galacho de la Cartuja	Elementos singulares enclaves naturales. Enclaves naturales de interés paisajístico excepcional.	Media	Al noreste del ámbito de estudio. En la margen del Río Ebro.
Galacho de la Alfranca de Pastriz	Elementos singulares enclaves naturales. Enclaves naturales de interés paisajístico excepcional	Media	En el límite noroeste del ámbito de estudio. En la margen del Río Ebro.
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 5.4-10: Elementos paisajísticos naturales o antrópicos. Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragon.**



Por lo tanto, se concluye que el Proyecto se sitúa en un área caracterizada por paisajes predominantemente agrícolas y terrenos no cultivados o con vegetación natural escasa, formando mosaicos que se intercalan con zonas urbanas, especialmente alrededor de polígonos industriales como el del Empresarium, La Cartuja y Prides. En el norte del ámbito de estudio, el paisaje fluvial asociado al Río Ebro emerge como un elemento predominante.

Aunque la calidad de los paisajes identificados es, en su mayoría, media-baja, la alta fragilidad de la zona norte del ámbito de estudio indica una baja capacidad de acogida (aptitud), especialmente en el entorno del Río Ebro, donde la sensibilidad del paisaje es particularmente elevada. En el resto de las áreas, la fragilidad es menor, lo que podría traducirse en una mayor aptitud para soportar cambios o desarrollos.

## 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 Autónomas<sup>110</sup>.

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 Alfindén, 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 diciembre<sup>111</sup>, 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 Km<sup>2</sup> (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)<sup>112</sup>.
- **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 Km<sup>2</sup> (36,2% del total del área de Aragón), donde habitan 979.365 personas (73% del total de Aragón)<sup>113</sup>.
- **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 Utebo<sup>114</sup>. Ocupa una superficie de 2.288,8 Km<sup>2</sup> (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)<sup>115</sup>.
- **Municipio de Zaragoza** – Con una superficie de 973,8 Km<sup>2</sup> (5,6% del total de la provincia de Zaragoza) y 682.513 habitantes registrados (69,7% del total de la provincia de Zaragoza)<sup>116</sup>, es la capital de provincia de Zaragoza.
- **Municipio de El Burgo de Ebro** – Con una superficie de 24,86 Km<sup>2</sup> (0,14% del total de la provincia de Zaragoza) y 2.696 habitantes registrados (0,3% del total de la provincia de Zaragoza)<sup>117</sup>, pertenece a la Comarca Central y su núcleo urbano principal está situado a 14 km al este de Zaragoza.
- **Municipio de Pastriz** – Con una superficie de 16,5 Km<sup>2</sup> (0,1% del total de la provincia de Zaragoza) y 1.320 habitantes registrados (0,14% del total de la provincia de Zaragoza)<sup>118</sup>, pertenece a la Comarca Central y su núcleo urbano principal está situado a 12 km al este de Zaragoza.

<sup>110</sup> Artículo 137 de la Constitución Española.

<sup>111</sup> 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.

<sup>112</sup> 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).

<sup>113</sup> 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).

<sup>114</sup> Ley 8/2019, de 29 de marzo, de creación de la Comarca Central.

<sup>115</sup> 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).

<sup>116</sup> 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).

<sup>117</sup> 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).

<sup>118</sup> 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).

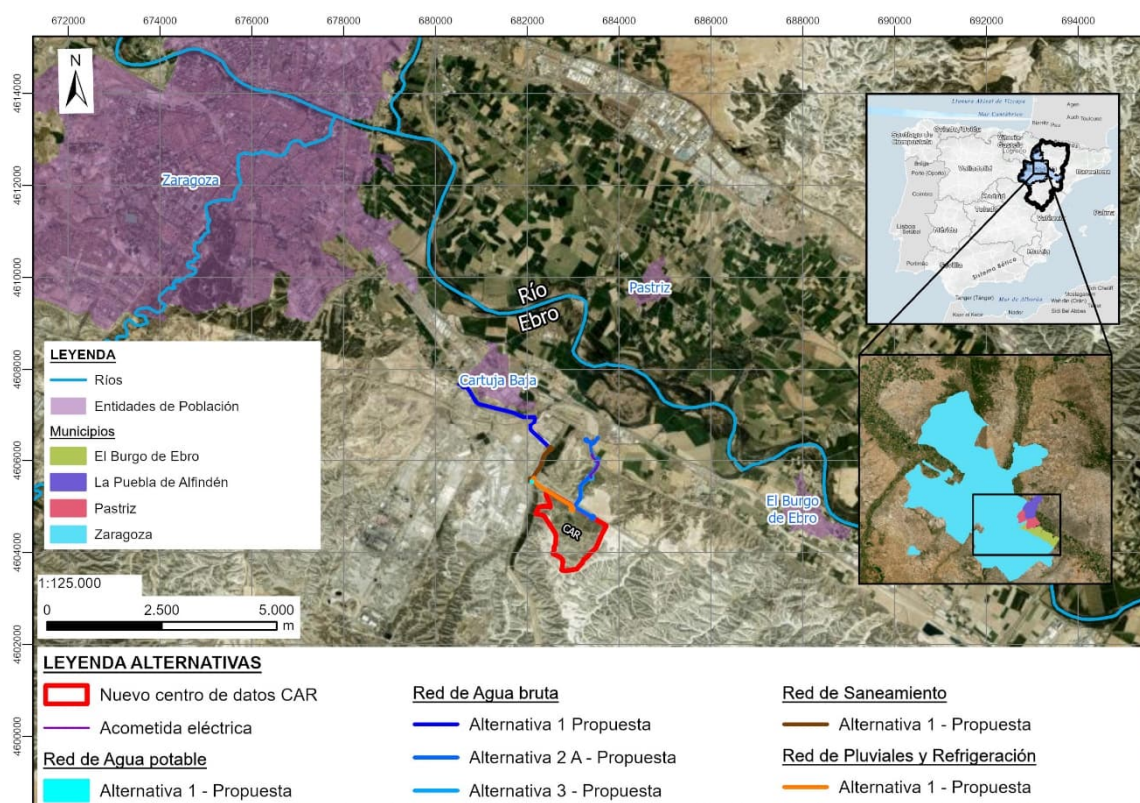


- **Municipio de La Puebla de Alfandén** – Con una superficie de 17,22 Km<sup>2</sup> (0,1% del total de la provincia de Zaragoza) y 6.497 habitantes registrados (0,67% del total de la provincia de Zaragoza) <sup>119</sup>, pertenece a la Comarca Central y su núcleo urbano principal está situado a 13 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, Pastriz y La Puebla de Alfandén, 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.**



## 5.5.2 Demografía

De acuerdo con los datos demográficos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST)<sup>120</sup> y del Instituto Nacional de Estadística (ver datos extraídos en la Tabla 5.5-1), el ámbito de estudio se extiende por terrenos de 4 términos municipales cuya población conjunta registrada para 2023 alcanzó un total de 693.026 habitantes, lo que supone un 70,9% del total de la población de la provincia de Zaragoza o un 51,67% 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 término municipales una superficie (1.032,38 Km<sup>2</sup>)<sup>121</sup> del 5,98% del total de la provincia o del 2,16% del total

<sup>119</sup> 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).

<sup>120</sup> 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)

<sup>121</sup> 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:

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 98,48% del total de habitantes de los 4 municipios para 2023, representando El Burgo de Ebro un 0,39%, Pastriz un 0,19% y la Puebla de Alfindén un 0,94% (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 municipal<sup>122</sup>. 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 3.126 personas, lo cual supone un 0,45% 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% tanto para Aragón como a nivel provincial y municipal, a excepción de El Burgo de Ebro con un 10,7%. 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 4,2% 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 <sup>123</sup>	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	0,013	55,94593
Comarca Central	757.295	757.295	758.539	764.071	756.291	0,001	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	0,107	104,2
T.M. Pastriz	1.320	1.305	1.294	1.300	1.297	0,018	78,8
T.M. La Puebla de Alfindén	6.497	6.442	6.446	6.358	6.303	0,03	378,3
<b>Total municipios</b>	<b>693.026</b>	<b>683.348</b>	<b>685.579</b>	<b>692.021</b>	<b>685.033</b>	<b>0,042</b>	

Fuente: Datos de población 2019 – 2022 de IAEST<sup>124</sup>; datos de 2023 de INE<sup>125</sup><sup>126</sup>; Datos de densidad de España de Datos Básicos de Aragón; datos de densidad de Aragón, provincia de Zaragoza, Comarca Central y municipios de IAEST<sup>127</sup>

<https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>122</sup> 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).

<sup>123</sup> 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](https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf) (último acceso: agosto de 2024).

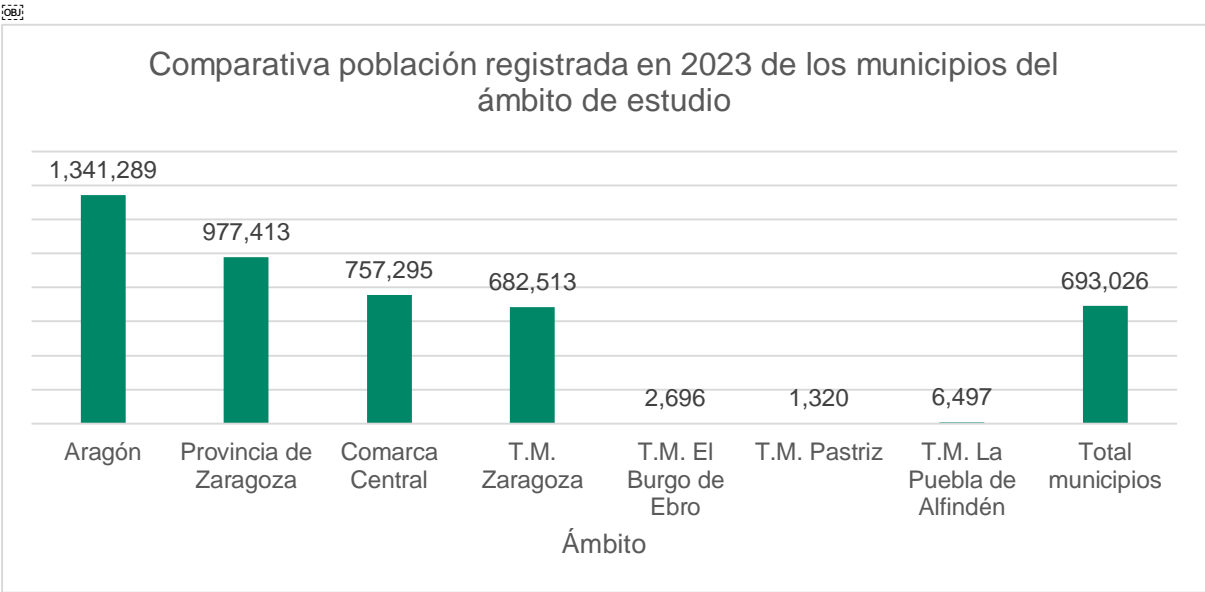
<sup>124</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población. Densidad de Población. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>125</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Censo anual de población 2021-2023. Disponible en: [Instituto Nacional de Estadística. \(National Statistics Institute\) \(ine.es\)](https://ine.es) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>126</sup> 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://inebase.ine.es/Demografia-y-poblacion/Padron/Cifras-oficiales-de-poblacion-de-los-municipios-espanoles-Revision-del-Padron-Municipal-Resultados) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>127</sup> 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).

**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 y agrupaciones incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio.**

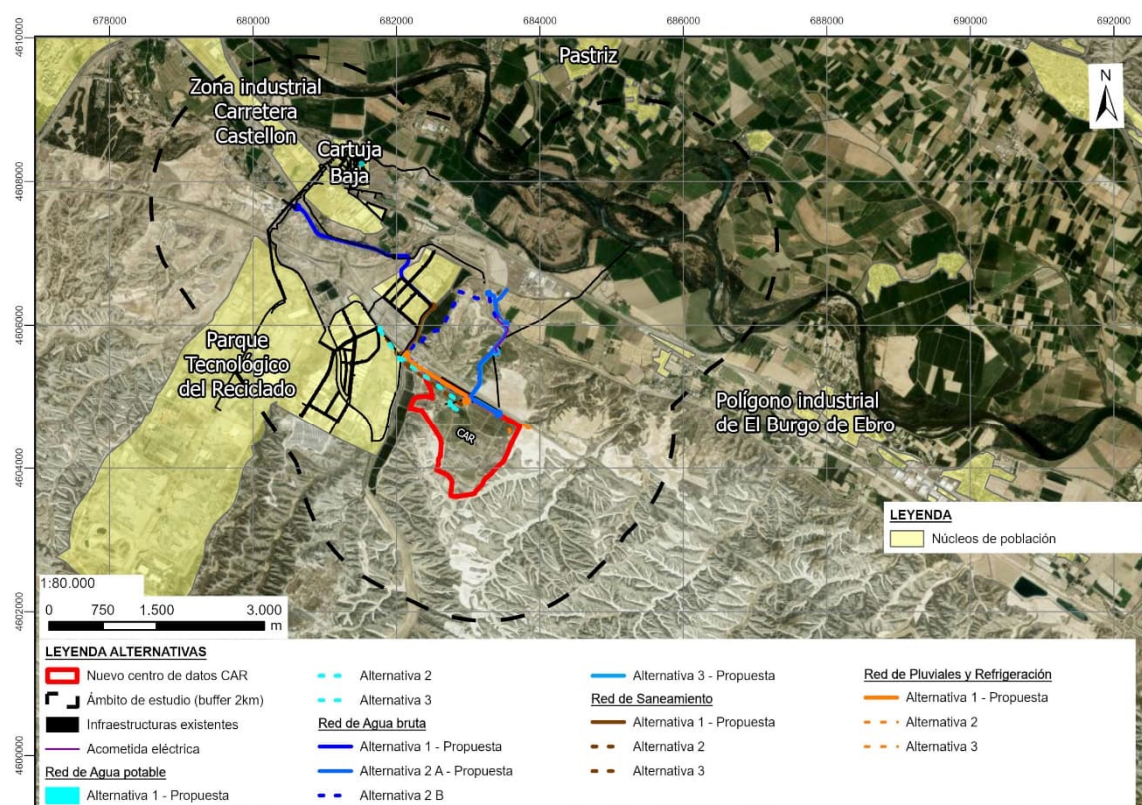
Núcleo urbano	Municipio	Población
Cartuja Baja	Zaragoza	1885
Parque Tecnológico del Reciclado	Zaragoza	0
Zona industrial Carretera Castellon	Zaragoza	0
Pastriz	Pastriz	1241
Polígono industrial de El Burgo de Ebro	El Burgo de Ebro	0
Polígono industrial de El Burgo de Ebro	El Burgo de Ebro	0
Total		3126

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón<sup>128</sup>.

<sup>128</sup> 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 Aragón<sup>129</sup>.**



Respecto a la estructura de la población, los indicadores de la Tabla 5.5-3, 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 44 años, si bien La Puebla de Alfindén se desmarca del resto con una edad inferior, de 37 años;
- El índice de envejecimiento es quizás el indicador que presenta más variabilidad, con España, Aragón, Comarca Central, Zaragoza (municipio y provincia) y Pastriz presentando un índice muy superior a los municipios de El Burgo de Ebro y La Puebla de Alfindén. Este índice representa el porcentaje de población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años<sup>130</sup>. 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 activa<sup>131</sup>, muestra sus mínimos para La Puebla de Alfindén (43,8) y Pastriz (45,9), que se desmarcan de las tasas comarcal, provincial, comunitaria y nacional, las cuales rondan el 53% – 55%. De ello se infiere que el término municipal Pastriz, dispone de mayor proporción de población activa respecto a sus entidades territoriales supramunicipales.

<sup>129</sup> 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).

<sup>130</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: [https://ine.es/metodologia/t20/metodologia\\_idb.pdf](https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf) (último acceso: agosto de 2024).

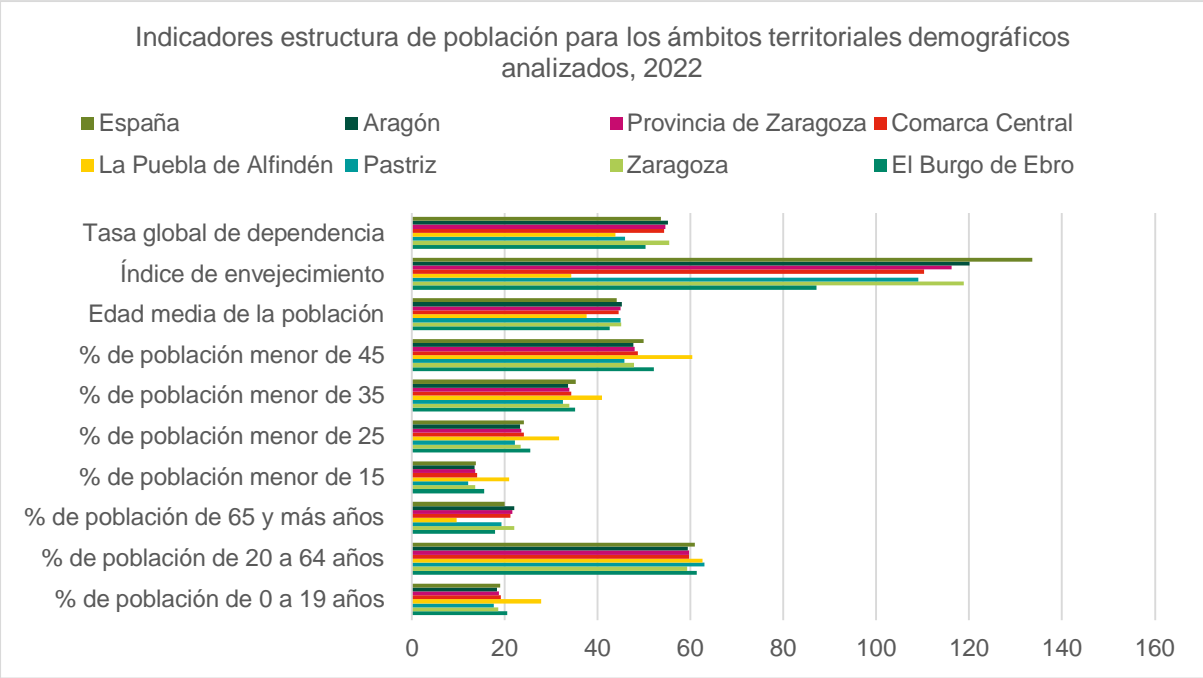
<sup>131</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: [https://ine.es/metodologia/t20/metodologia\\_idb.pdf](https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf) (último acceso: agosto de 2024).

Tabla 5.5-3: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022.

Indicador	El Burgo de Ebro	Zaragoza	Pastriz	La Puebla de Alfindén	Comarca Central	Provincia de Zaragoza	Aragón	España
% de población de 0 a 19 años	20,6	18,6	17,7	27,8	19,2	18,7	18,4	19,0
% de población de 20 a 64 años	61,4	59,3	63,0	62,6	59,7	59,7	59,5	61,0
% de población de 65 y más años	17,9	22,1	19,3	9,6	21,2	21,7	22,1	20,0
% de población menor de 15	15,6	13,6	12,2	20,9	14,1	13,6	13,5	13,8
% de población menor de 25	25,5	23,5	22,2	31,7	24,1	23,6	23,3	24,1
% de población menor de 35	35,2	33,9	32,5	41,0	34,4	33,9	33,7	35,2
% de población menor de 45	52,1	47,8	45,8	60,4	48,7	48	47,7	49,9
Edad media de la población	42,6	45,1	44,9	37,6	44,6	45	45,3	44,1
Índice de envejecimiento	87,1	118,9	109,1	34,4	110,3	116,2	120,1	133,6
Tasa global de dependencia	50,4	55,4	45,9	43,8	54,4	54,6	55,2	53,6

Fuente: AECOM a partir de datos nacionales de INE<sup>132</sup>; datos municipales, comarcales, provinciales y autonómicos de IAEST<sup>133</sup>.

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.



<sup>132</sup> 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).

<sup>133</sup> 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).

### 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 55,19<sup>134</sup>, 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 La Puebla de Alfindén y El Burgo de Ebro, en el que se registra una tasa global de afiliación entre 70% – 80% para 2023.

- **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 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<sup>135</sup>, respectivamente, de lo que se infiere que la tasa real de paro municipal sea en torno a un 40% 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, Pastriz y La Puebla de Alfindén) 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.

Zaragoza, el término municipal principal donde se instalará el Proyecto, presenta niveles de paro (4,5%) superiores a Aragón (3,8%), 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 La Puebla de Alfindén (17.548€/hab) manteniéndose similar al dato provincial (17.556€/hab) y algo por encima comunitario (17.152€/hab). Los ámbitos territoriales analizados a nivel de Aragón e inferiores presentan todos rentas per cápita superiores a la media nacional (15.8173€/hab).

<sup>134</sup> 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).

<sup>135</sup> 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).



**Tabla 5.5-4: indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2023<sup>136</sup>; datos de renta per cápita de 2020<sup>137</sup>.**

Ámbito	Tasa Afiliación <sup>138</sup> - 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 <sup>139</sup>	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	5,0	2,4	38,9	46,7	4,4	18.942
Pastriz	1,0	2,2	1,7	7,6	12,5	3,4	17.092
La Puebla de Alfindén	0,8	0,4	34,8	38,0	78,3	3,2	17.548

*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<sup>140141</sup>; 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<sup>142143</sup>.*

<sup>136</sup> 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*).

<sup>137</sup> Se han utilizado los datos de 2020 para este indicador por ser los más recientes disponibles en el portal de Estadísticas Locales del IAEST.

<sup>138</sup> 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.

<sup>139</sup> 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.

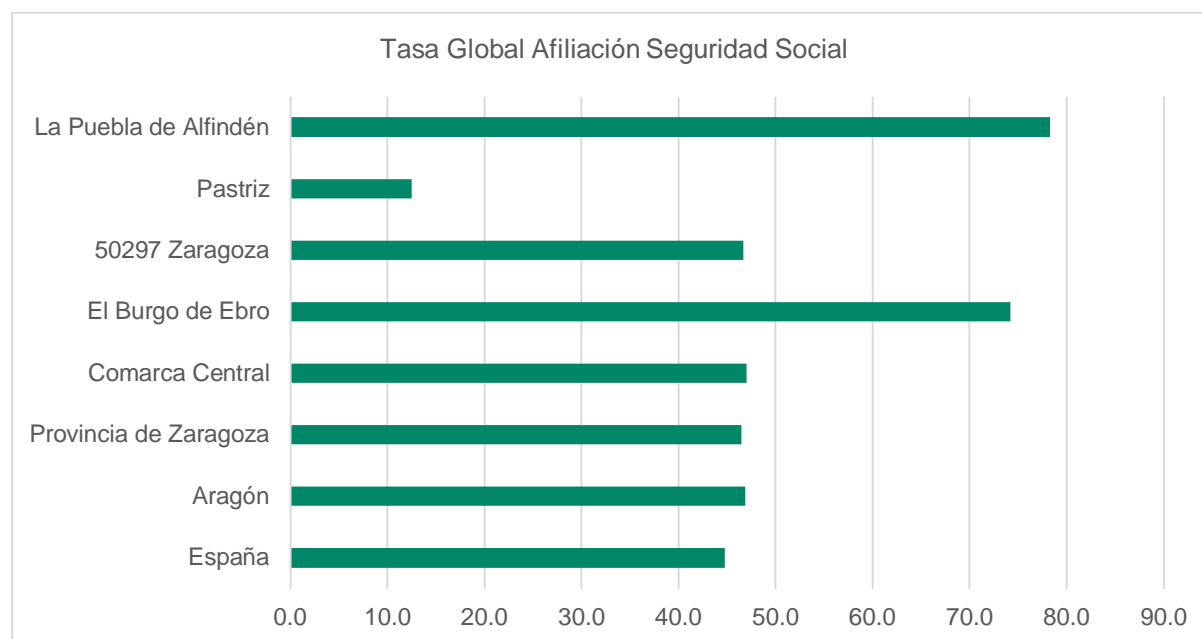
<sup>140</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Series desde el primer trimestre de 2002. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10904&capsel=10905> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>141</sup> 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/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).

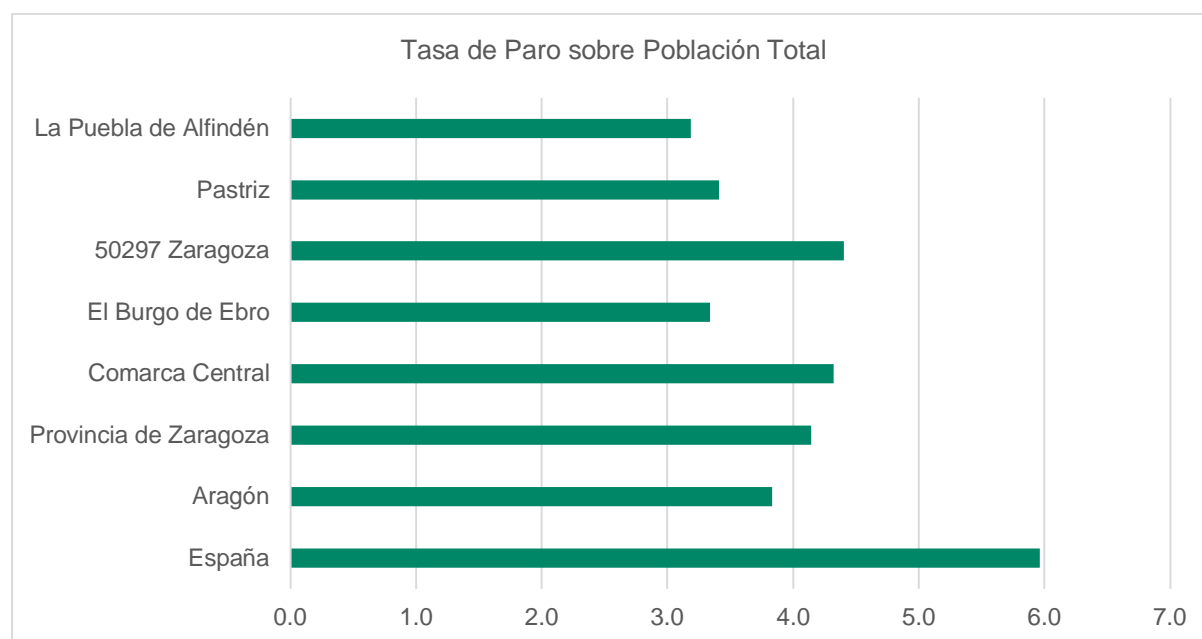
<sup>142</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Trabajo, Salarios y Relaciones Laborales. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>143</sup> 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).

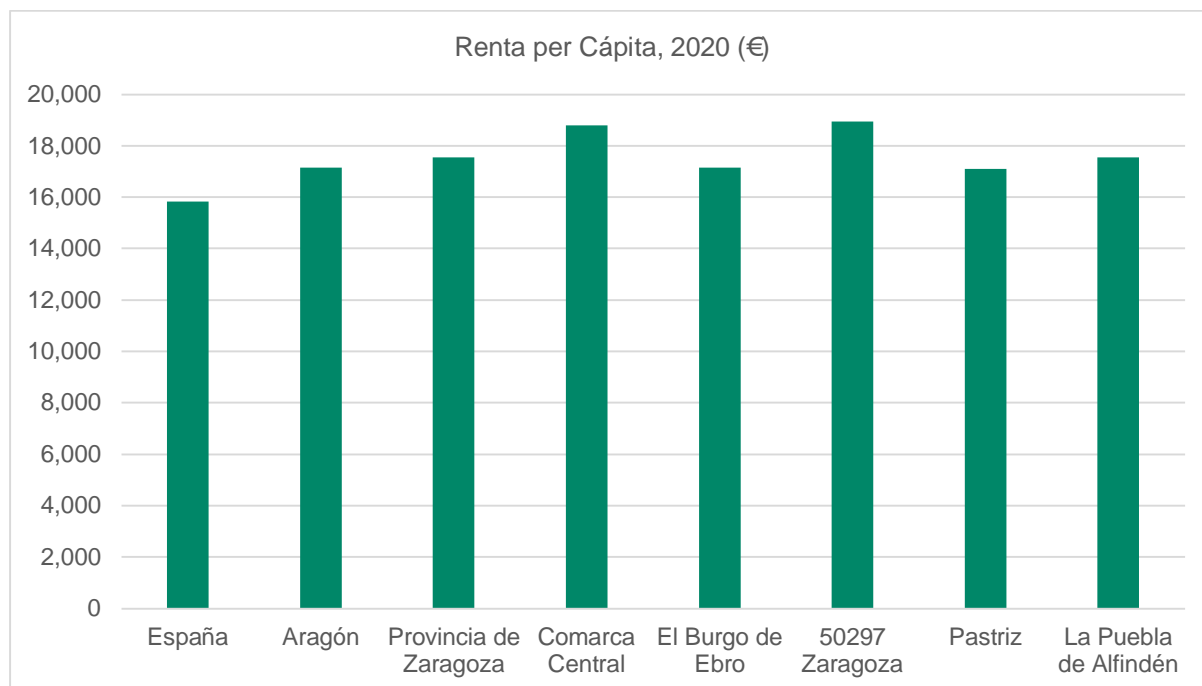
**Figura 5.5-5: Tasa de afiliación total a la Seguridad Social a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4.**



**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*.**



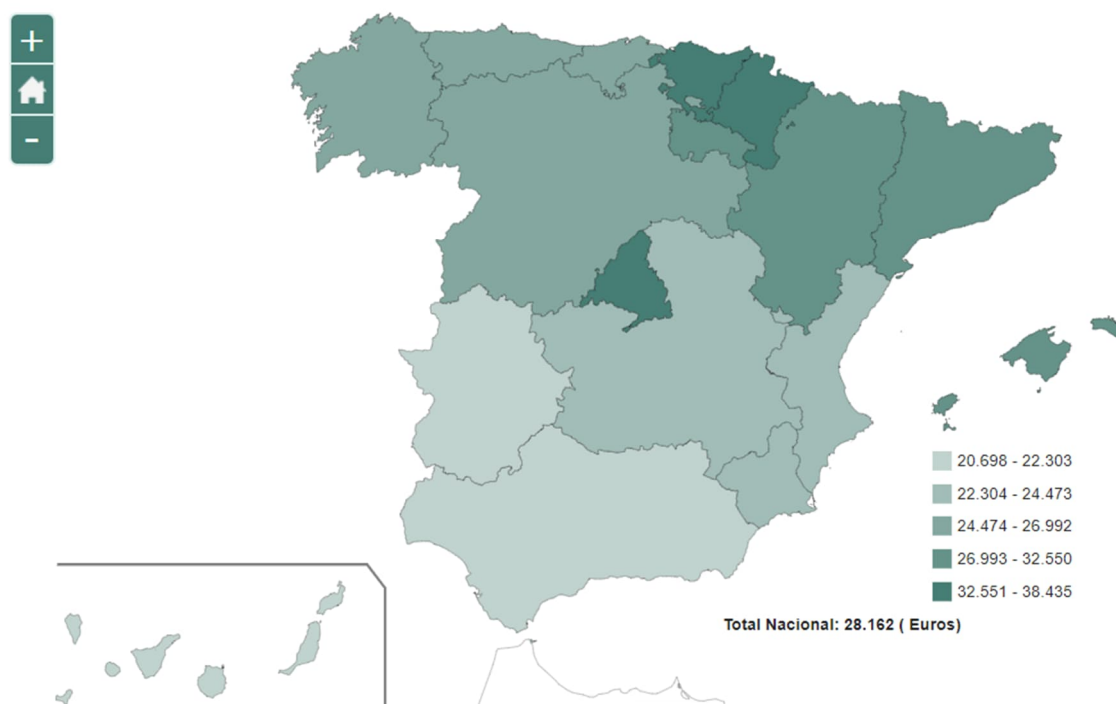
Aragón es una de las CCAA de España que presenta mayor valor de producto interior bruto (PIB) por habitante (ver Figura 5.5-8), con una productividad de 31.051€ por habitante frente a la media nacional de 28.162€ contabilizados para 2022.

En cuanto a actividades económicas, el Mapa Estadístico del IAEST *Actividades económicas en el territorio. Municipios*<sup>144</sup> (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.

<sup>144</sup> 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).

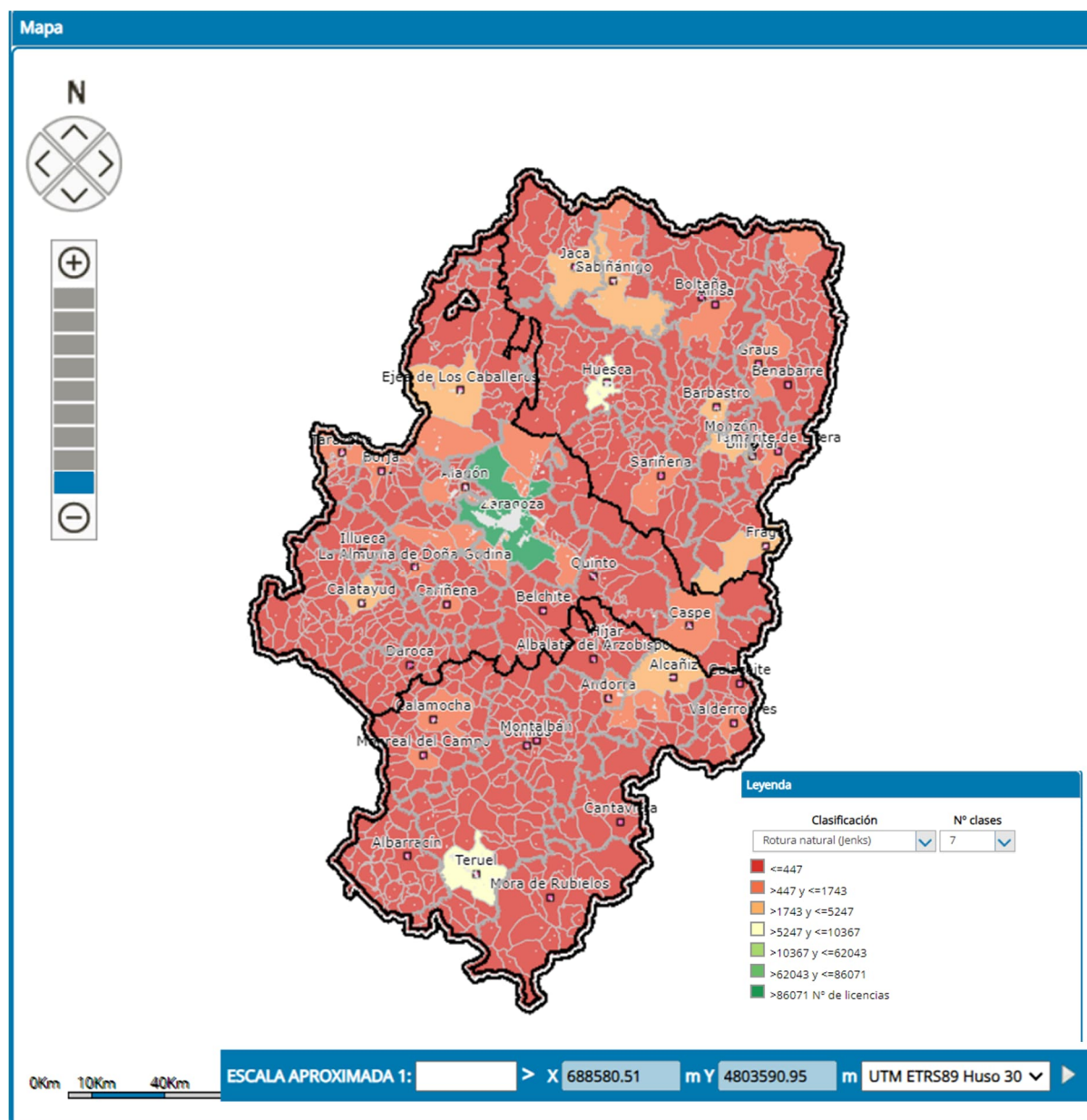


**Figura 5.5-8: PIB por habitante en España, datos de 2022. Fuente: Estadísticas territoriales de economía del INE<sup>145</sup>.**



<sup>145</sup> 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. Municipios*<sup>146</sup>**



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 3% - 8% 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 7% en ninguno de los ámbitos estudiados.

A pesar de estos patrones mayoritarios, se destaca el caso de La Puebla de Alfindén, en el que el sector industria y energía cobra una relevancia especial, despuntando del resto con valores del 21,18%. La Puebla de Alfindén además representa el único caso, junto con El Burgo de Ebro, en el que el sector industrial supera en peso al de construcción en términos de número de empresas. Una posible explicación para este fenómeno puede ser la presencia de tres Polígonos Industriales, Royales Altos y BTV - Alfindén al sureste del municipio, y Malpica-

<sup>146</sup> 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).

Alfindén al noroeste. Los tres suman una superficie aproximada de 117,3 ha, cercana a la superficie del núcleo residencial La Puebla de Alfindén, con una superficie aproximada de 319 ha<sup>147</sup>.

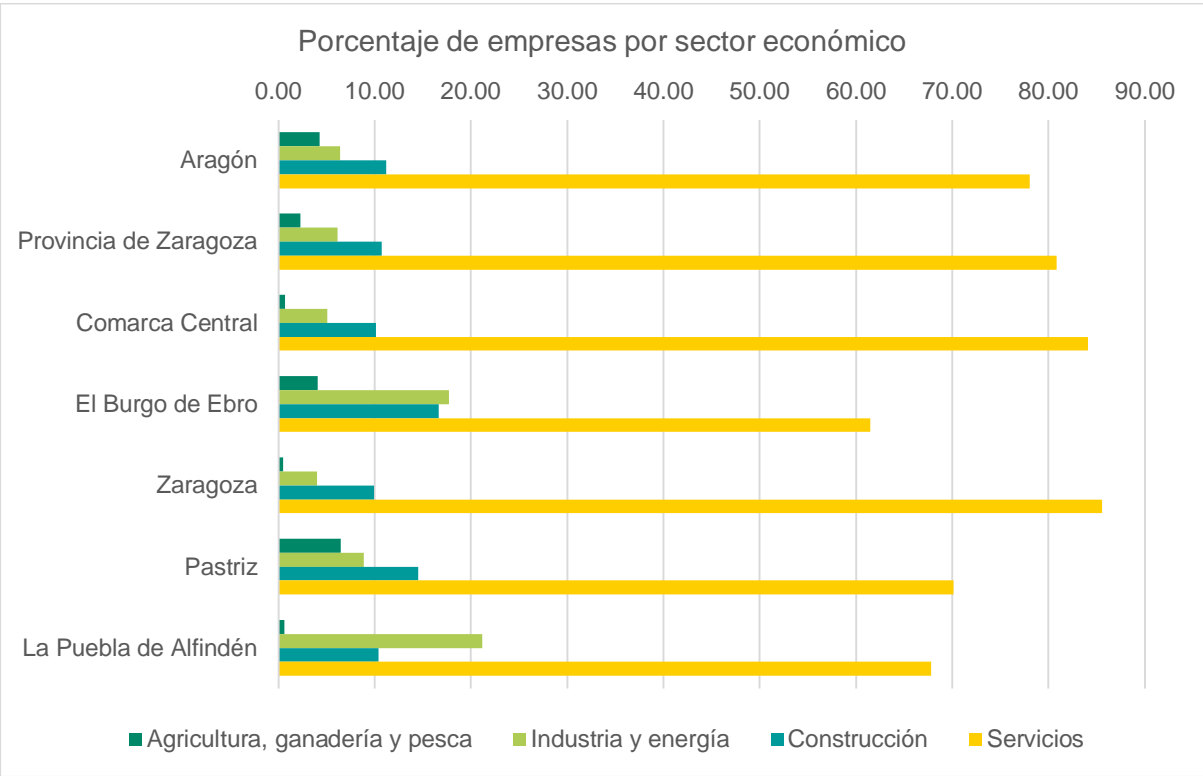
De hecho, se han representado las afiliaciones a la Seguridad Social por sector económico en la *Figura 5.5-11* a partir de los datos de la *Tabla 5.5-4*, donde se observa que, en La Puebla de Alfindén, así como en El Burgo de Ebro y Pastriz, la industria local representa uno de los principales o el principal motor de actividad laboral. Los patrones de 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 10% 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
Pastriz	6,45	8,87	14,52	70,16
La Puebla de Alfindén	0,64	21,18	10,41	67,78

Fuente: AECOM a partir de datos de 2022 de actividades económicas en el territorio según sector y agrupación de actividad (CNAE-2009)<sup>148</sup>

**Figura 5.5-10: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.**

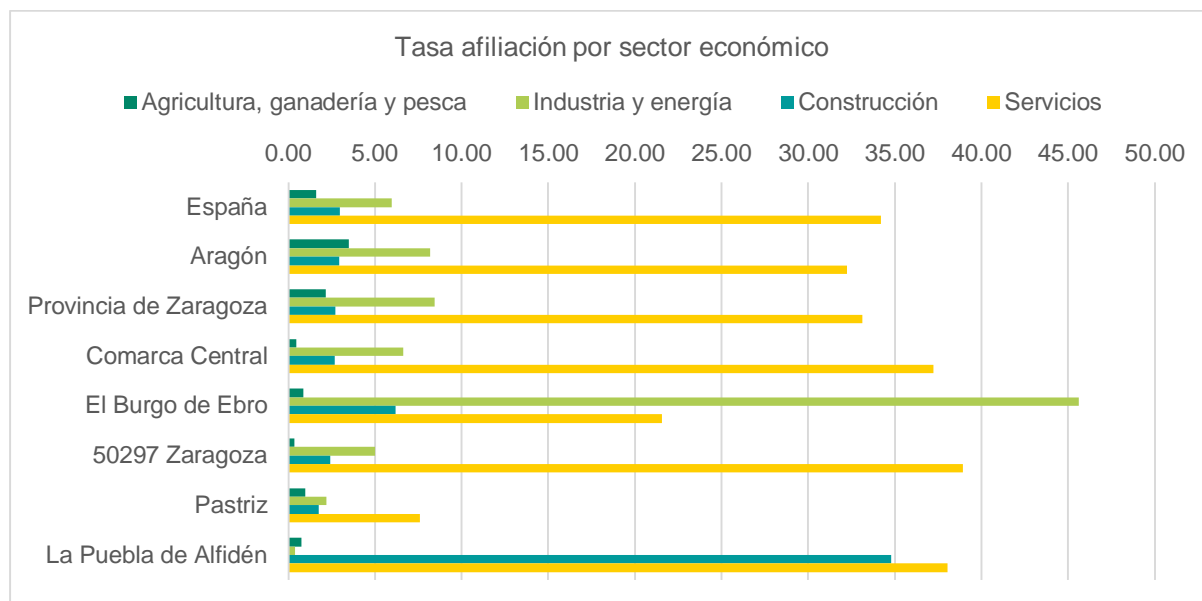


<sup>147</sup> De acuerdo a datos de superficie por núcleo urbano de Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2019). Núcleos de población. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>148</sup> 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)<sup>149</sup>. 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 Aragón<sup>150</sup>, 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.

<sup>149</sup> Comunidad Autónoma de Aragón. (2015). Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón. BOA nº58 de 25 de marzo de 2015.

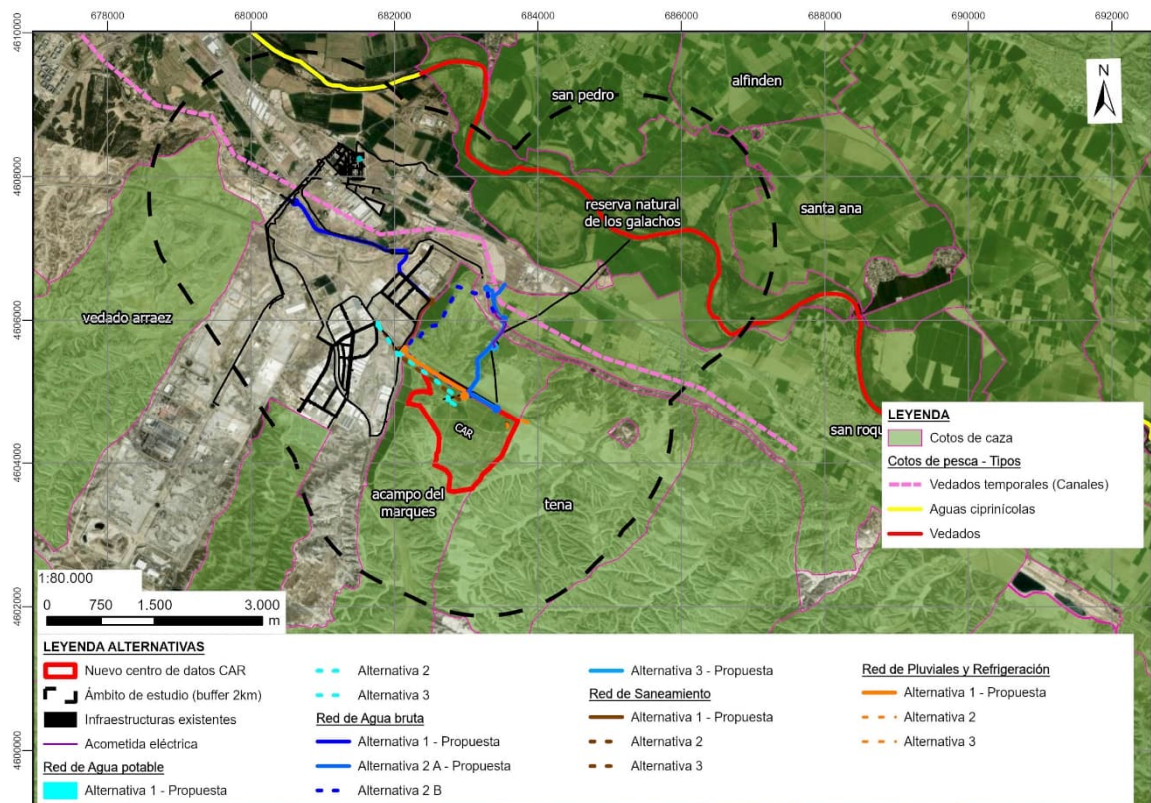
<sup>150</sup> Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (2018). INAGA CAZA Cartografía SIG de Terrenos Cinegéticos de Aragón. Disponible en: [https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza\\_rtc\\_cotos](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos) (último acceso: agosto de 2024).

**Tabla 5.5-6: Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio.**

Matrícula	Nombre	Titular	Tipo de Terreno	Aprovechamiento	Localización
5010400	Acampo del Marques	Agroindustrial Ayerbe S.L.	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario	Localizado en el área del proyecto.
5010182	San Roque	Ayuntamiento El Burgo de Ebro	Coto municipal	Caza menor sin aprovechamiento secundario	Al este del ámbito de estudio.
5010214	Tena	Privado	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario	Al sureste del ámbito de estudio.
5010017	Vedado Arraez	Privado	Coto privado	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario	Al noroeste del ámbito de estudio
5010251	Santa Ana	Sociedad Cazadores de Pastriz	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario	En el límite este del ámbito de estudio.
5010407	Alfindén	Asociaciones de cazadores Alfindén	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario	En el límite noreste del ámbito de estudio.
5010247	San Pedro	Sociedad Cazadores de Pastriz	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario	En el límite norte del ámbito de estudio.

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón<sup>151</sup>.

**Figura 5.5-12. Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón<sup>152</sup>.**



<sup>151</sup> 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](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>152</sup> 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](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos) (último acceso: agosto de 2024).

**Tabla 5.5-7: Cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio.**

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

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón<sup>153</sup>.

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 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.

### 5.5.5.1 Carreteras

De acuerdo a la información geográfica de ejes de vías de comunicación del IGEAR<sup>154</sup>, existen 3 infraestructuras viarias principales dentro del ámbito de estudio, según se resume en la *Tabla 5.5-7* y se ilustran geográficamente en la Figura 5.5-13.

La Tabla 5.5-8 muestra que el ámbito de estudio está atravesado por varias infraestructuras de transporte de importancia regional y estatal. La CV-624, una carretera convencional de titularidad de la Diputación Provincial de Zaragoza, cruza de norte a sur por el lado más occidental del área de estudio. Otra carretera convencional, la CHE-103, gestionada por la Confederación Hidrográfica del Ebro, sigue el trazado del Canal Imperial de Aragón.

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.

**Tabla 5.5-8: Carreteras identificadas en el ámbito de estudio.**

Nombre	Clase <sup>155</sup>	Titularidad	Localización
CV-624	Carretera convencional	Diputación Provincial de Zaragoza	Atraviesa el ámbito de estudio por su lado más occidental de norte a sur.
CHE-103	Carretera convencional	Confederación Hidrográfica	A lo largo del Canal Imperial de Aragón
A-68	Autovía	Estatal	Atraviesa el ámbito de estudio por la zona norte

<sup>153</sup> 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](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos) (último acceso: agosto de 2024).

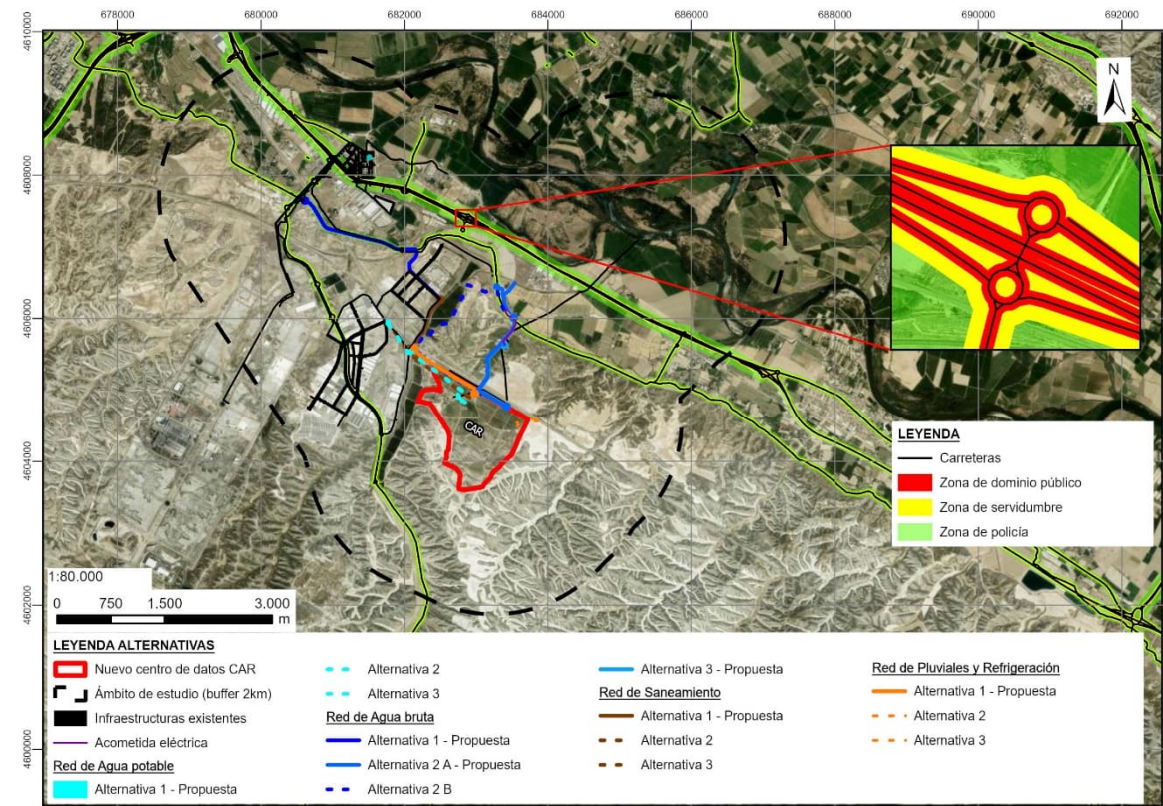
<sup>154</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Ejes de vías de comunicación (carreteras). Disponible en: [https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras\\_06\\_carreteras\\_aragon](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>155</sup> Según clasificación del Artículo 3 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón.



Fuente: AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR<sup>156</sup>, del Catálogo Oficial de Carreteras del estado<sup>157</sup> y Red de Carreteras Autonómicas de Aragón<sup>158</sup>.

Figura 5.5-13: Red viaria en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR<sup>159</sup>.



De las carreteras identificadas en el ámbito de estudio, existen datos de aforo para las vías de titularidad nacional (A-68), cuyos datos de intensidad media diaria (IMD) se presentan en la Tabla 5.5-9.

Tabla 5.5-9: 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

Fuente: Red Autónoma de Carreteras en el año 2023<sup>160</sup> y Mapa de Tráfico del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS)<sup>161</sup>.

<sup>156</sup> 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](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>157</sup> Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS) (2023). Catálogo Oficial de Carreteras. Disponible en: <https://catalogorccc.transportes.gob.es/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>158</sup> Gobierno de Aragón (s.f.). Carreteras en Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>159</sup> 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](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon) (último acceso: agosto de 2024).

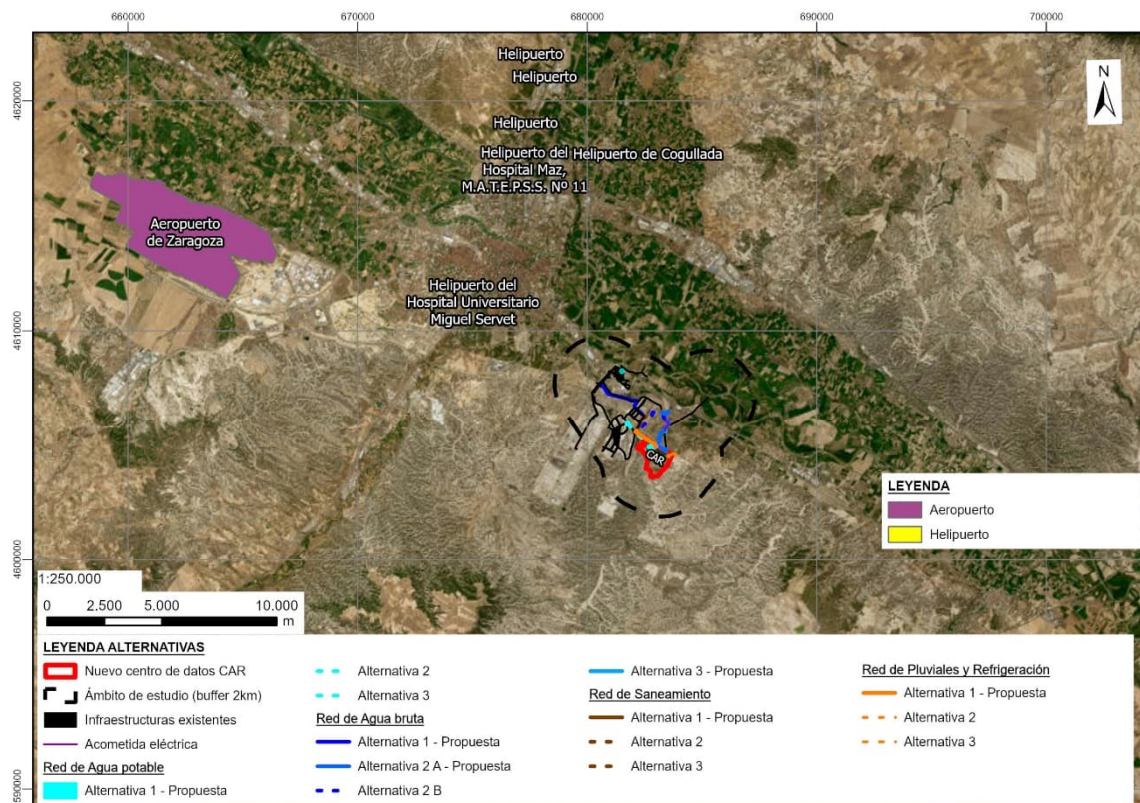
<sup>160</sup> Gobierno de Aragón (s.f.). Carreteras en Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>161</sup> Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS). Mapa de Tráfico 2022. Disponible en: <https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/> (último acceso: agosto de 2024).

### 5.5.5.2 Aeropuertos

No se ha identificado en el ámbito de estudio ningún aeropuerto de la Red de Aeropuertos de Aragón<sup>162</sup> (ver Figura 5.5-14). El aeropuerto más cercano es el Aeropuerto de Zaragoza, ubicado a 15 km al oeste del ámbito de estudio.

**Figura 5.5-14: Localización del aeropuerto de Zaragoza respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN<sup>163</sup>.**



### 5.5.5.3 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*”.<sup>164</sup>

En el ámbito de estudio se identifica la Línea 210, Miraflores - Tarragona, de la red convencional de ferrocarriles (ver Figura 5.5-15) 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-LFPESA, 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,

<sup>162</sup> 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).

<sup>163</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Información Geográfica de Referencia. Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>164</sup> 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](https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-ferroviaria) (último acceso: agosto de 2024).



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.

Además de la línea 214 de ferrocarril CIM Zaragoza-La Cartuja que pertenece a la Red de Interés General gestionada por ADIF, con una longitud de 25,5 km y ancho ibérico (1.668 m).

La línea 286 – La Cartuja-aguja km 23,3 a La Cartuja-aguja km 351,1 que pertenece a la Red de Interés General gestionada por ADIF, con una longitud de 1,1 km y ancho ibérico (1.668 m).

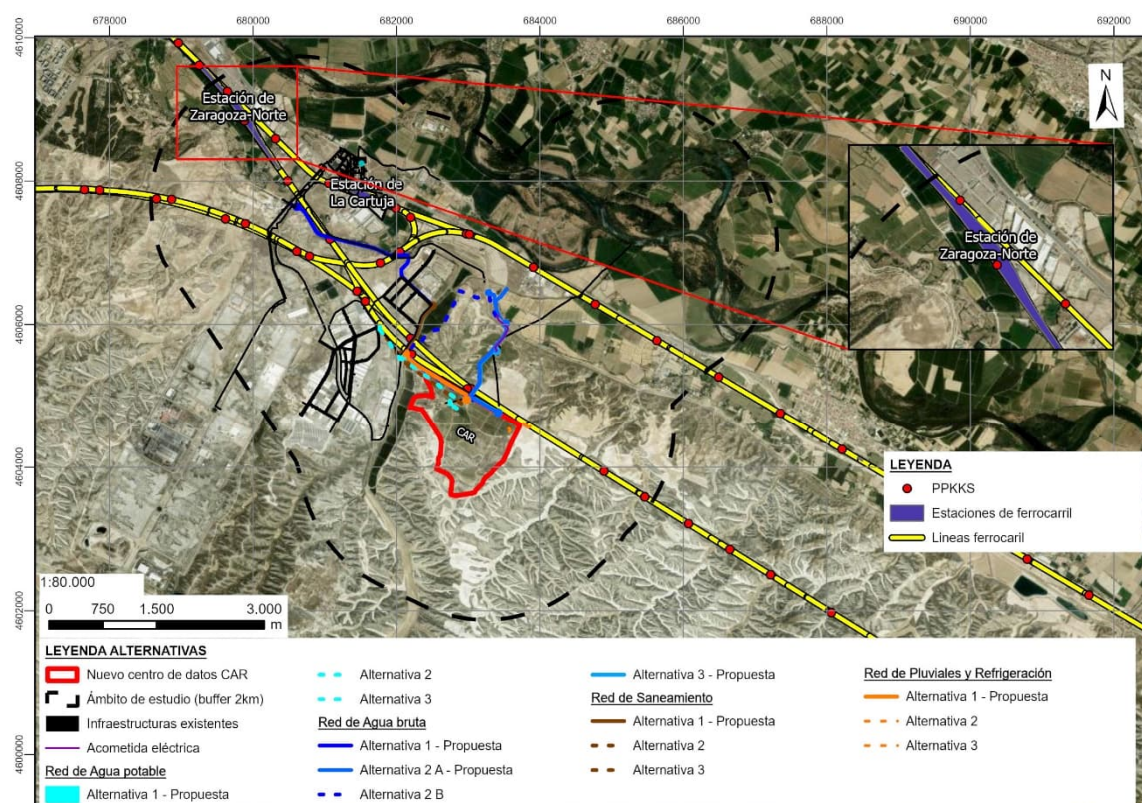
La línea 054 – Bifurcación Canal Imperial a Bifurcación Moncasi que pertenece a la Red de Interés General gestionada por ADIF, con una longitud de 25,9 km y ancho estándar (1.435 m), administrada por Adif.

Como consecuencia, cualquier afección a estas líneas deben cumplir con los preceptos de la *Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario*, que incluye las siguientes zonas de protección:

- **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.

También se encuentra al noroeste del ámbito de estudio, la estación de ferrocarril de Zaragoza-Norte y la estación de La Cartuja (ver Figura 5.5-15). La estación de la Cartuja se sitúa en el P.K. 349+590 de la línea Madrid-Zaragoza-Barcelona por Caspe y se trata de una estación para el tráfico de mercancías y apeadero de trenes.

**Figura 5.5-15: 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<sup>165</sup>.**



<sup>165</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Información Geográfica de Referencia. Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).



### 5.5.5.4 Infraestructura eléctrica

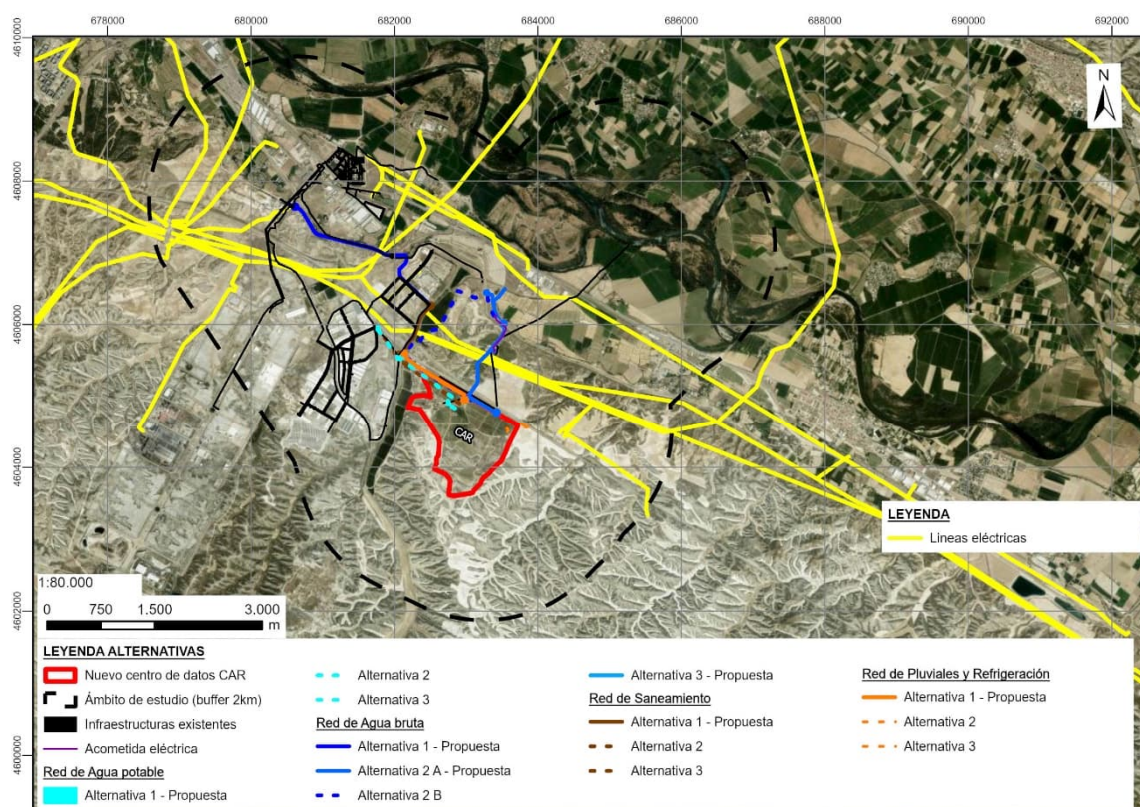
En el ámbito de estudio se identifican diversas líneas eléctricas de alta tensión: menores de 100 kV, entre 100-150 kV, y principalmente de 220 kV, que cruzan el área de estudio en su totalidad. Además, hay una línea de 400 kV situada en la zona noroeste (ver Figura 5.5-16).

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 febrero<sup>166</sup>) y contar con la autorización del titular de la infraestructura, cumpliendo con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

Además, en la calle Albardín, cercana al polígono industrial Empresarium y al Parque Tecnológico del Reciclaje (PTR), existen líneas eléctricas subterráneas de media tensión propiedad de E-DISTRIBUCIÓN que presentan paralelismos con el trazado del proyecto.

No obstante, antes de iniciar las actividades constructivas, se obtendrá información detallada sobre todas las redes eléctricas, tanto aéreas como enterradas, presentes en el área del proyecto.

**Figura 5.5-16: Infraestructuras eléctricas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN)<sup>167</sup>, de Líneas Eléctricas del Real Decreto 1432/2008 de ICE Aragón<sup>168</sup>.**



<sup>166</sup> 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.

<sup>167</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Base Topográfica Nacional (BTN). Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>168</sup> 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).

### 5.5.5.5 Infraestructuras hidráulicas

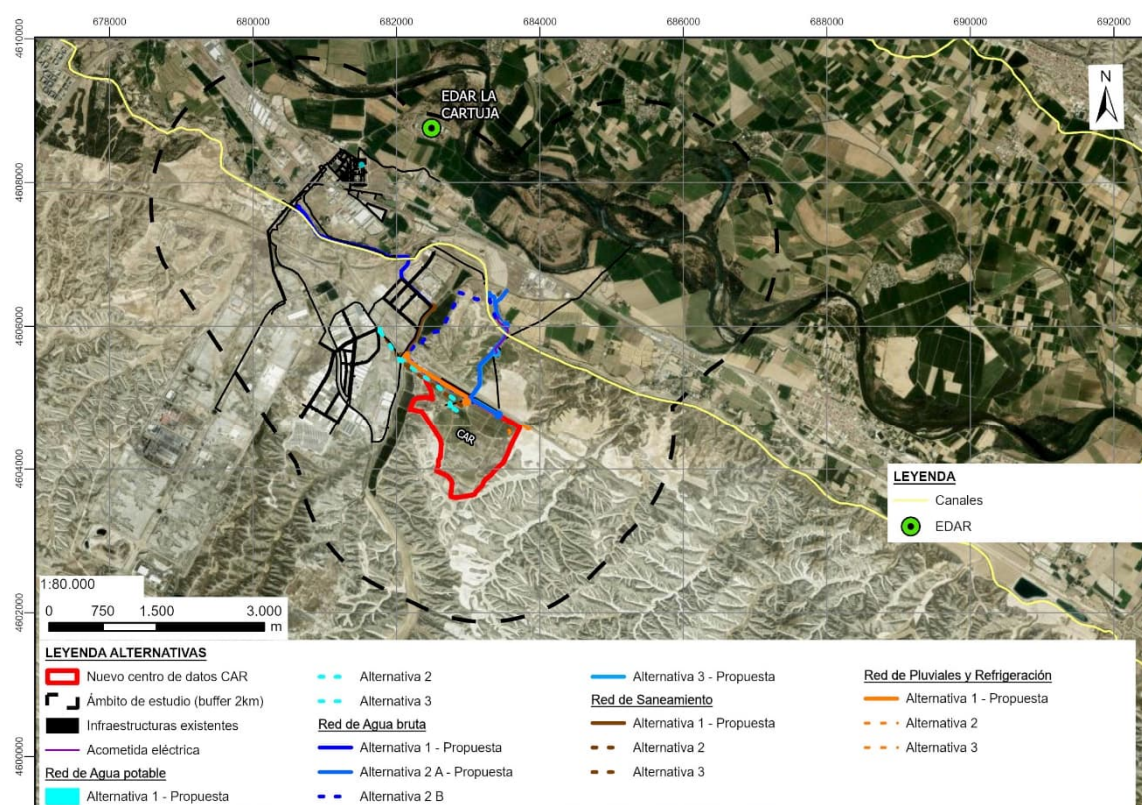
Dentro del ámbito de estudio se identifican infraestructuras de abastecimiento y saneamiento de agua (ver Figura 5.5-17). Al norte del ámbito de estudio se localiza la Estación de Depuración de Aguas Residuales (EDAR) de La Cartuja. La EDAR de La Cartuja procesa los vertidos de Zaragoza y sus barrios rurales, como Montañana y Juslibol, así como de Villamayor de Gallego, La Puebla del Alfindén y Pastriz. También trata los residuos de la mayoría de los polígonos industriales de la ciudad, incluido el polígono de Malpica, y puede recibir caudales adicionales desde la EDAR La Almozara a través de bombeos a la red municipal.

Asimismo, de acuerdo al inventario de infraestructuras de SITEbro, se identifica en el ámbito de estudio el Canal Imperial de Aragón, que atraviesa el área de estudio de oeste a este (ver Figura 5.5-17), y cuyo uso principal es para 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 febrero<sup>169</sup>) y contar con la autorización del titular de la infraestructura, cumpliendo con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

No obstante, antes del comienzo de las actividades constructivas, se obtendrá información detallada sobre todas las infraestructuras hidráulicas presentes en el área del proyecto. Esto incluirá la revisión de redes de abastecimiento, saneamiento y otras infraestructuras relacionadas para garantizar la correcta integración y evitar posibles conflictos durante la ejecución del proyecto.

**Figura 5.5-17: Infraestructuras hidráulicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de SITEbro<sup>170</sup> y del Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA)<sup>171</sup>.**



<sup>169</sup> 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.

<sup>170</sup> Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (s.f.). Cartographic data store. Infraestructuras. Disponible en: <https://iber.chebro.es/geoportal/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>171</sup> 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](https://aplicaciones.aragon.es/VICA/public.xhtml?jsessionid=ac1b21cf30dbae6e4bbc93b84575b7c096e9a600e8de.MA301_mo_vwdoasr301) (último acceso: agosto de 2024).



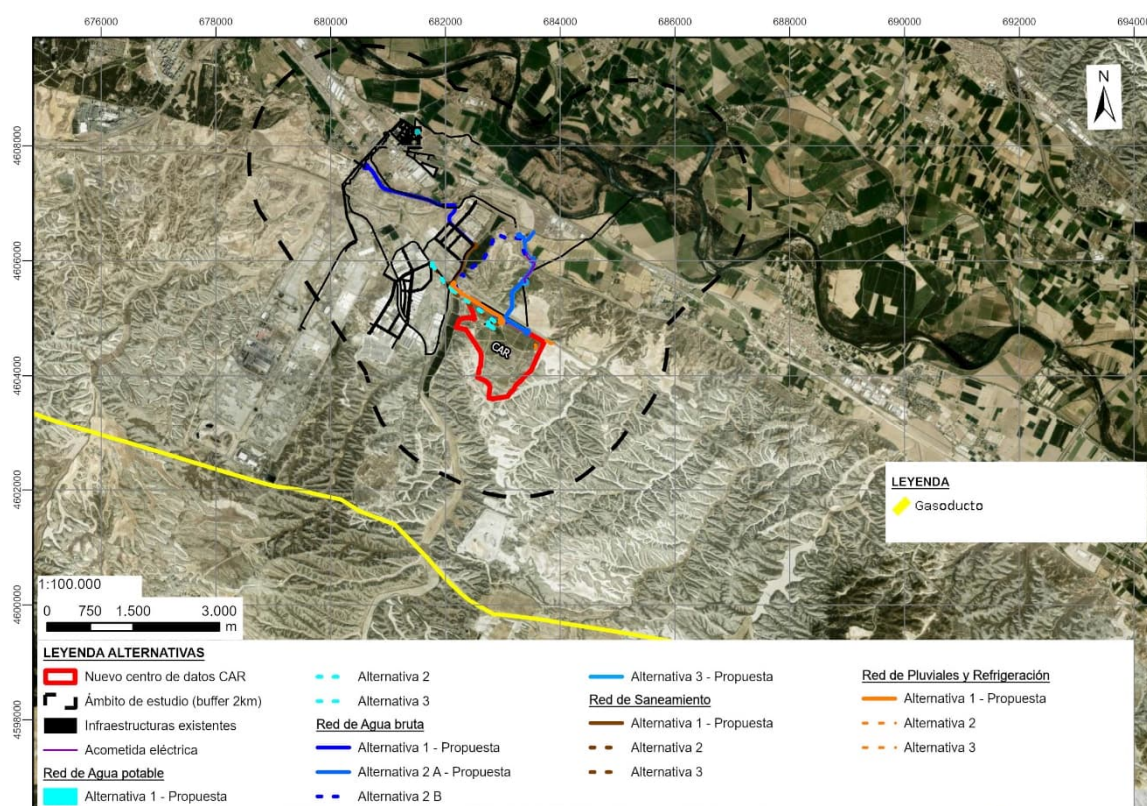
### 5.5.5.6 Gasoductos y oleoductos

En el ámbito de estudio no se identifican gasoductos ni oleoductos de gran envergadura (ver Figura 5.5-18). Sin embargo, en la calle Albardín se encuentran dos gasoductos de media presión (MPB) propiedad de REDEXIS, con los que el trazado del proyecto también mantiene paralelismos y cruces en puntos específicos. Estos cruces son sensibles debido a la importancia de los servicios afectados.

Es importante destacar que, en caso de que se realicen cruces o se produzcan posibles afecciones a instalaciones de este tipo, se deberán cumplir los requisitos de seguridad establecidos por la legislación vigente, en particular el Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre<sup>172</sup>. Además, será necesario obtener la autorización correspondiente del titular de la infraestructura y cumplir con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

Aunque en la información consultada sobre la localización de tuberías de transporte no se han identificado estas instalaciones en el área del proyecto, se procederá a obtener información detallada sobre todas las conducciones de suministro presentes en la zona antes de iniciar las actividades constructivas.

**Figura 5.5-18: Tuberías de servicio en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de gaseoductos y oleoductos de ICE Aragón<sup>173</sup>.**



<sup>172</sup> 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.

<sup>173</sup> 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).



## 5.5.6 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.

### 5.5.6.1 Alojamientos

Atendiendo a los alojamientos, en el municipio de Zaragoza 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.

En 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. En La Puebla de Alfindén, existen registrados 4 hoteles, hostales y similares con capacidad de 243 plazas y 4 apartamentos turísticos con 18 plazas.

**Tabla 5.5-10: 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
La Puebla de Alfindén	4	243	0	0	0	0	0	0	4	18

Fuente: Datos del número de establecimientos y plazas de las infraestructuras de alojamiento turístico obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST<sup>174</sup>

### 5.5.6.2 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 muestra en la siguiente tabla. En El Burgo de Ebro existen registrados un total de 2 centros educativos de enseñanza pública y en La Puebla de Alfindén un total de 5 centros educativos divididos en 4 de modalidad pública y 1 privado.

**Tabla 5.5-11: Centros educativos registrados en el ámbito de estudio.**

		Zaragoza		El Burgo de Ebro		La Puebla de Alfindén	
2023/2024		Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
Horario diurno	E. Infantil	104	121	2	0	3	1
	E. Primaria	84	64	1	0	2	0
	E.S.O	45	60	1	0	1	0
	Bachillerato	34	32	1	0	1	0
	Ciclos formativos Grado Medio	19	24	0	0	1	0
	Ciclos formativos Grado Superior	18	22	0	0	1	0

<sup>174</sup> 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>

	Formación profesional Básica	22	18	0	0	0	0
	Educación especial	6	5	0	0	0	0
	Otros programas formativos de FP	3	7	0	0	0	0
Horario Nocturno	Bachillerato	1		0	0	0	0
Ciclos formativos Grado Medio		4		0	0	0	0

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de enseñanza obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST<sup>175</sup>

### 5.5.6.3 Infraestructura sanitaria

De entre los municipios del ámbito de estudio, 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, además de una residencias y 1 centro de día para mayores en La Puebla de Alfindén.

**Tabla 5.5-12: 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
La Puebla de Alfindén	0	0	1	2	1	1

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de la salud obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST<sup>176</sup>

### 5.5.6.4 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, pudiendo encontrar en El Burgo de Ebro una biblioteca, al igual que en La Puebla de Alfindén.

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, encontrando en El Burgo de Ebro un total de 5 instalaciones deportivas y en La Puebla de Alfindén un total de 3 instalaciones.

**Tabla 5.5-13: Infraestructura cultural en el ámbito de estudio.**

		Zaragoza	El Burgo de Ebro	La Puebla de Alfindén
Bibliotecas 2018	Central de la CCAA	1	0	0
	Especializadas	48	0	0

<sup>175</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Educación y formación. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

<sup>176</sup> 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	La Puebla de Alfindén
Instalaciones deportivas 2012	Instituciones de Enseñanza superior	8	0	0
	Grupos específicos de usuarios (no especializados)	1	0	0
	Públicas	2	1	1
	Complejos deportivos	70	0	1
	Piscinas cubiertas	26	0	0
	Piscinas al aire libre	44	1	0
	Polideportivos cubiertos	0	1	1
	Pistas polideportivas	0	2	1
	Terrenos de juego	31	1	0
	Otros	0	0	0

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de cultura obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST<sup>177</sup>

## 5.5.7 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. Zaragoza cuenta además con Plan de Protección Civil.

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 EslA.

El presente PLATEAR es de 2014<sup>178</sup>, 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

<sup>177</sup> 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>

<sup>178</sup> Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón.



- Deslizamiento de laderas
  - Desprendimientos
  - Hundimientos
- Riesgo sísmico
- **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.

## 5.5.7.1 Riesgos naturales

### 5.5.7.1.1 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”*<sup>179</sup>.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Inundaciones en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-19 y Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Inundaciones del Anexo VI del PLATEAR), 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 el Barranco de las Casetas 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 Aragón<sup>180</sup>, 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 (...)”*<sup>181</sup>.

Según los datos geográficos del MITERD (ver Figura 5.5-19), se identifica una ARPSI asociada al Río Ebro, denominada *Medio Ebro* (código oficial *ES091\_ARPS\_MEB*).

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 5.5-19) del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)<sup>182</sup>, 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.

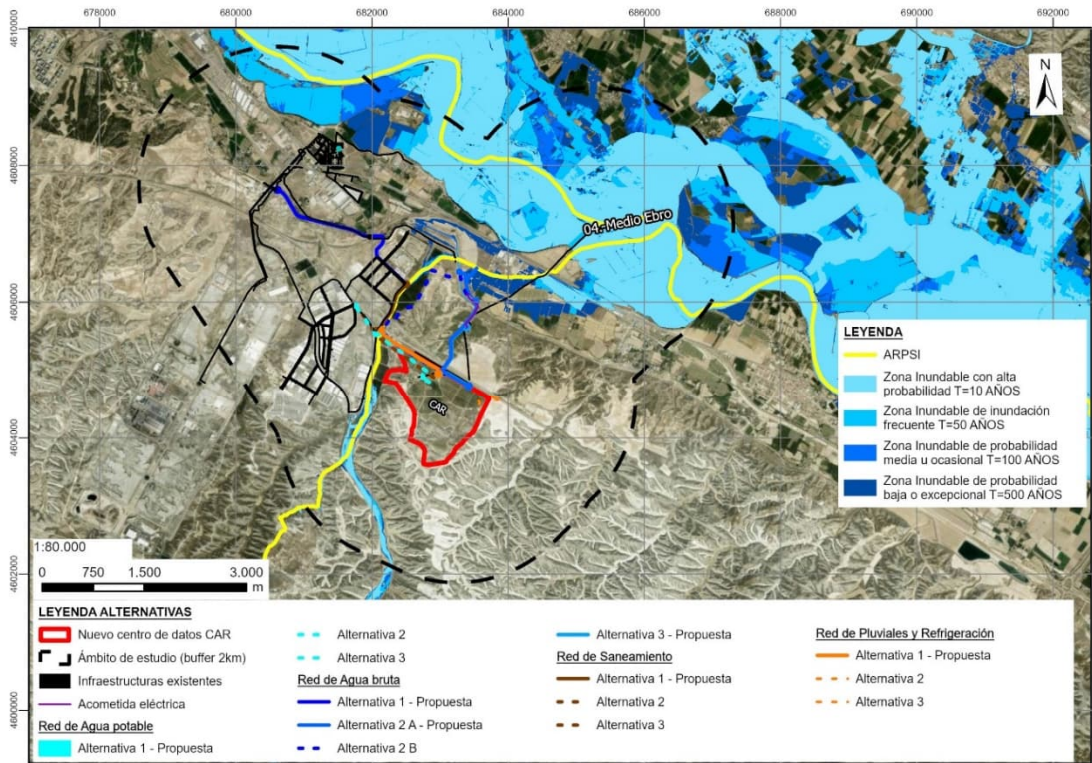
<sup>179</sup> Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>180</sup> 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).

<sup>181</sup> 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).

<sup>182</sup> 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 5.5-19: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI<sup>183</sup> y del SNCZI<sup>184</sup>.**



### 5.5.7.1.2 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 forestal<sup>185</sup>.

Según la citada Orden, la CCAA 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 5.5-20.

**Figura 5.5-20: 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

<sup>183</sup> 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)

<sup>184</sup> 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> (último acceso: agosto de 2024) Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

<sup>185</sup> 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.



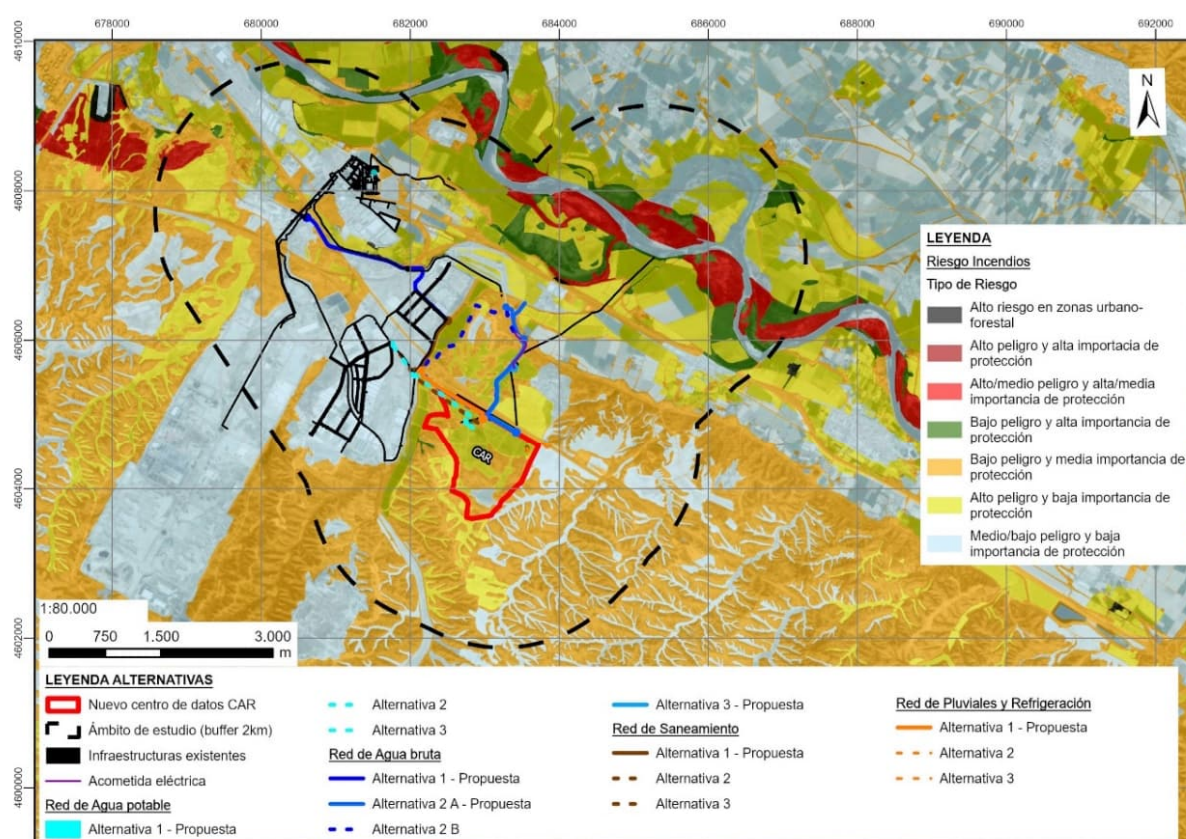
El ámbito de estudio se encuentra en terrenos de Tipo 7 (bajo-medio peligro e importancia de protección baja) (ver Figura 5.5-21), con zonas de riesgo de Tipo 6 en su parte central, al norte y en los extremos este y oeste, intercalaciones de zonas de Tipo 5 principalmente en la zona de los polígonos industriales, y una franja de Tipo 3 y 4 asociada al Río Ebro al este del ámbito de estudio.

El área del Proyecto interseca zonas de Tipo 5, 6 y 7 (ver Figura 5.5-21).

A efectos del Artículo 103 de la Ley de Montes<sup>186</sup>, 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, la zona norte y sur del área del Proyecto se encuentra dentro de zona de alto riesgo.

Por lo tanto, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de los requerimientos de planificación preventiva ante incendios forestales<sup>187</sup> y la Orden de 20 de febrero de 2015 sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en Aragón para la campaña 2015/2016<sup>188</sup>, prorrogada y complementada por Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero<sup>189</sup>.

**Figura 5.5-21: 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<sup>190</sup>.**



<sup>186</sup> 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.

<sup>187</sup> 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).

<sup>188</sup> 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.

<sup>189</sup> 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.

<sup>190</sup> 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).

### 5.5.7.1.3 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.

#### 5.5.7.1.3.1 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).

#### 5.5.7.1.3.2 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 CCAA de Aragón se encuentran los vientos fuertes resultantes de rachas de alta intensidad y corta duración<sup>191</sup>.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Vientos en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-22), el ámbito de estudio se encuentra mayoritariamente en una zona de susceptibilidad por colapso clasificada como “Media”, con su parte más occidental de susceptibilidad “Alta”.

El área del Proyecto se sitúa enteramente en el área de susceptibilidad “Alta” (ver Figura 5.5-22).

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón<sup>192</sup>, 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.

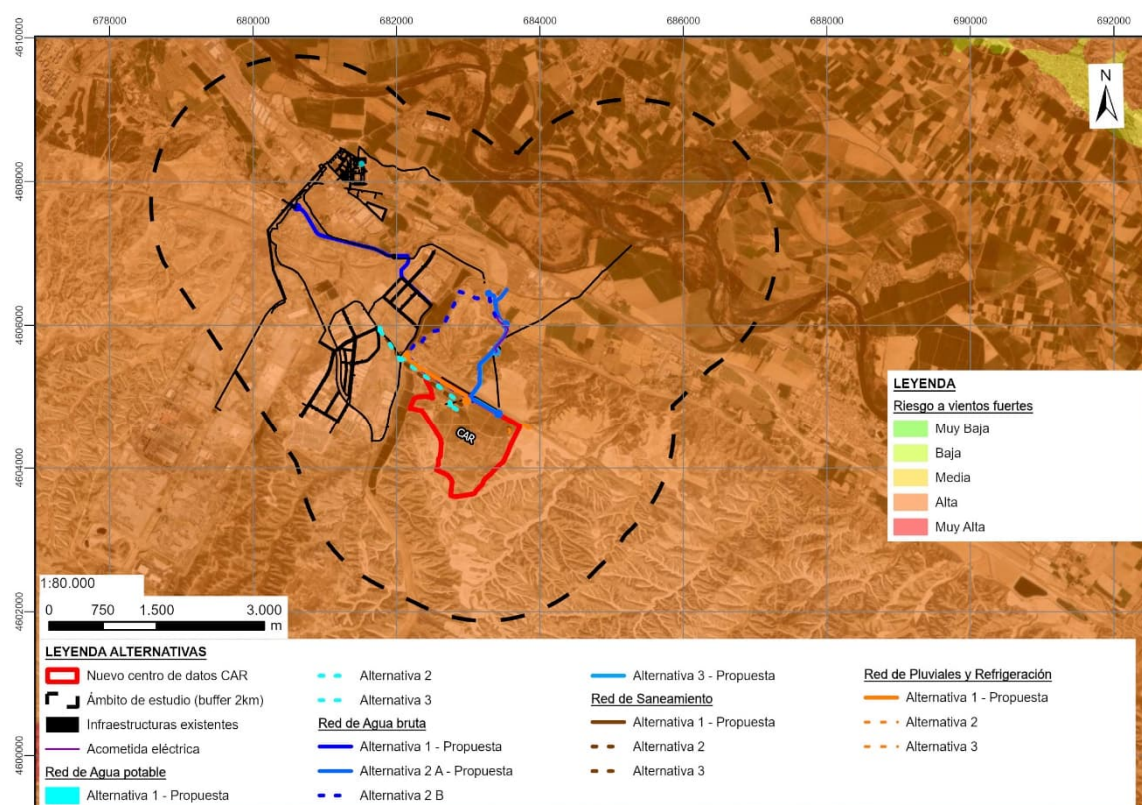
<sup>191</sup> Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en:

<https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>192</sup> 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 5.5-22: 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 Aragon<sup>193</sup>.**



#### 5.5.7.1.3.3 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).

#### 5.5.7.1.3.4 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).

#### 5.5.7.1.3.5 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).

#### 5.5.7.1.3.6 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).

#### 5.5.7.1.3.7 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

<sup>193</sup> Instituto Geográfico de Aragonés (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).



definidas incluyen todo el territorio aragonés con especial atención a las células convectivas de Teruel (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### 5.5.7.1.4 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.

##### 5.5.7.1.4.1 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.<sup>194</sup>

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Colapso en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-23), 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 Aragón<sup>195</sup>, 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.

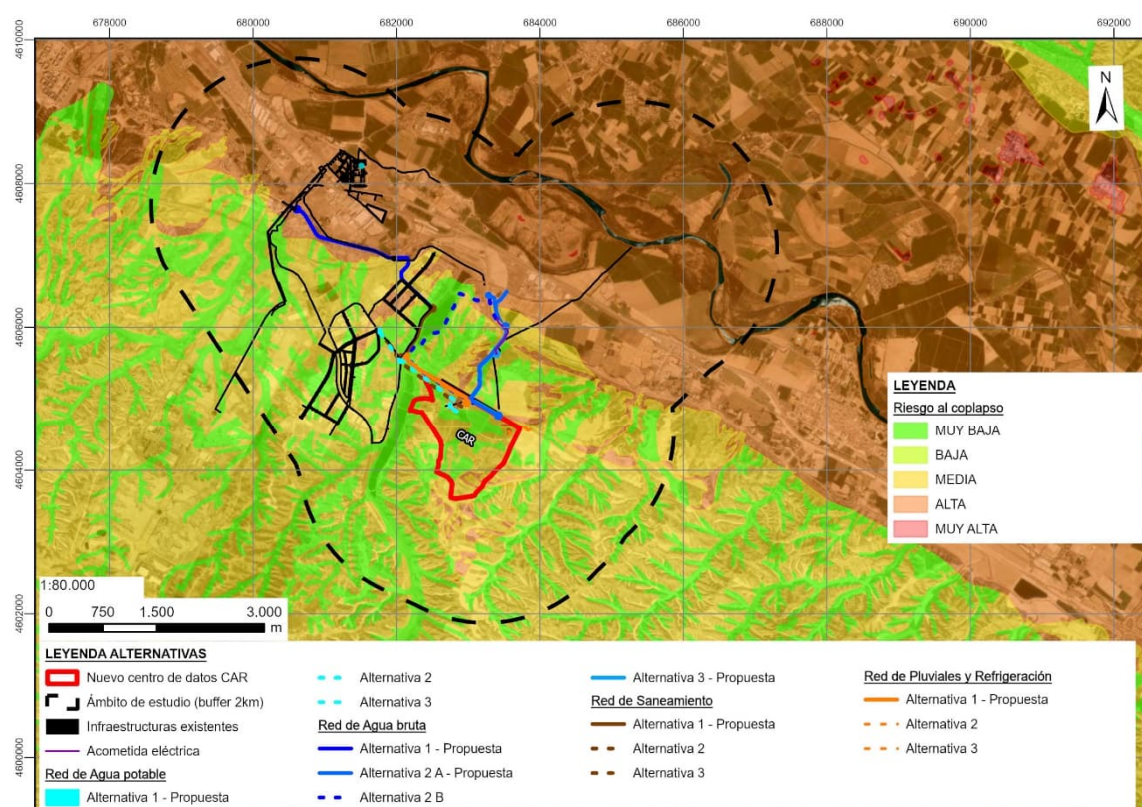
<sup>194</sup> Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en:

<https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>195</sup> 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 5.5-23: 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 Aragon<sup>196</sup>.**



#### 5.5.7.1.4.2 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 humanos<sup>197</sup>.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Deslizamiento en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-24) 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 Aragón<sup>198</sup>, 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°.

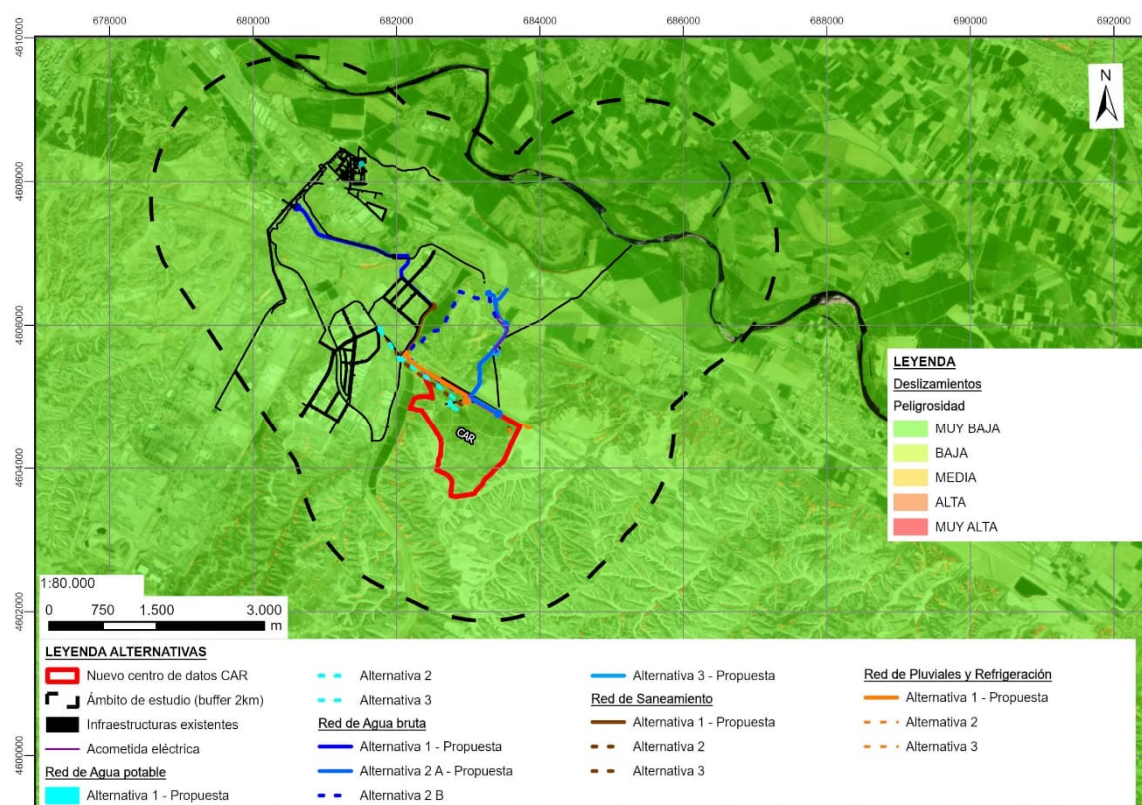
<sup>196</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2012). Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Colapsos (incluye Dolinas). Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>197</sup> 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).

<sup>198</sup> 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 5.5-24: 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 Aragon<sup>199</sup>.**



#### 5.5.7.1.4.3 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.

#### 5.5.7.1.5 Riesgo de sismicidad

En la CCAA de Aragón se concentran los sismos 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 casos<sup>200</sup>.

<sup>199</sup> 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).

<sup>200</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Sismicidad. Disponible en: [https://idearagon.aragon.es/atlas\\_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad](https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad) (último acceso: agosto de 2024).

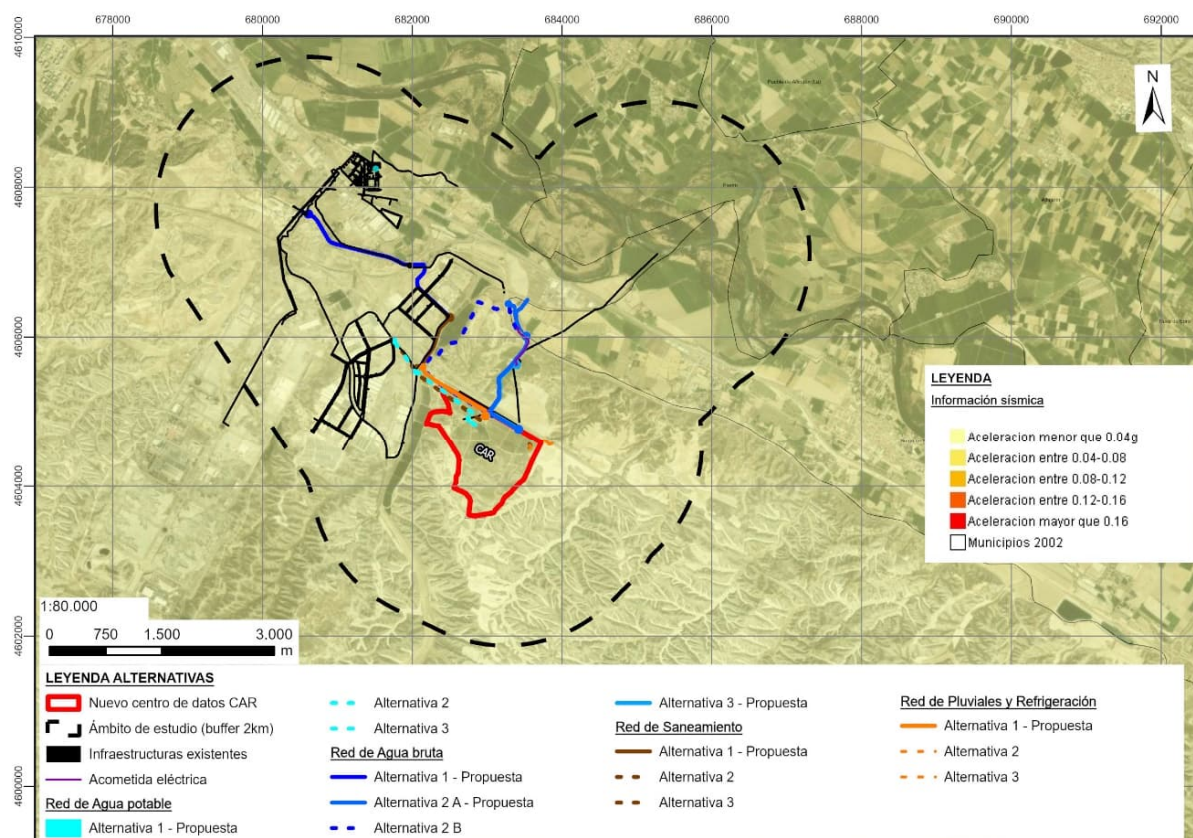
<sup>200</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Sismicidad. Disponible en: [https://idearagon.aragon.es/atlas\\_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad](https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad) (último acceso: agosto de 2024).



De acuerdo al mapa de peligrosidad sísmica de España<sup>201</sup>, 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 5.5-25).

**Figura 5.5-25: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN<sup>202</sup>.**



## 5.5.7.2 Riesgos tecnológicos

### 5.5.7.2.1 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 ámbito de estudio (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.

### 5.5.7.2.2 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).

<sup>201</sup> 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).

<sup>202</sup> 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).

Las zonas principales de riesgo incluyen cualquier lugar del trazado de la red de Gasoductos (Capítulo 4 del PLATEAR). En el ámbito de estudio no se localiza ninguna conducción de transporte de hidrocarburos (ver *Apartado 5.5.5*).

#### **5.5.7.2.3 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*).

#### **5.5.7.2.4 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 los términos municipales de Zaragoza y El Burgo de Ebro, según la zonificación del riesgo del Capítulo 4 del PLATEAR.

#### **5.5.7.2.5 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 encuentran Zaragoza (Capítulo 4 del PLATEAR) por la presencia de instalaciones de carácter radioactiva, según el Anexo VIII del PLATEAR, pero que no han podido ser identificadas.

#### **5.5.7.2.6 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 ni Zaragoza ni El Burgo de Ebro (Capítulo 4 del PLATEAR).

### **5.5.7.3 Riesgos antrópicos**

#### **5.5.7.3.1 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 CCAA, 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*).

#### **5.5.7.3.2 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).

#### **5.5.7.3.3 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).

#### **5.5.7.3.4 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).

#### **5.5.7.3.5 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).

#### **5.5.7.3.6 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 los núcleos urbanos de Zaragoza y El Burgo de Ebro, por el que transita parcialmente el área del Proyecto.

#### **5.5.7.3.7 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*).

#### **5.5.7.3.8 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).

#### **5.5.7.3.9 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).

#### **5.5.7.3.10 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* en base a los potenciales efectos sobre los factores medioambientales y socioeconómicos identificados en el diagnóstico territorial y ambiental del *Capítulo 5*.

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.

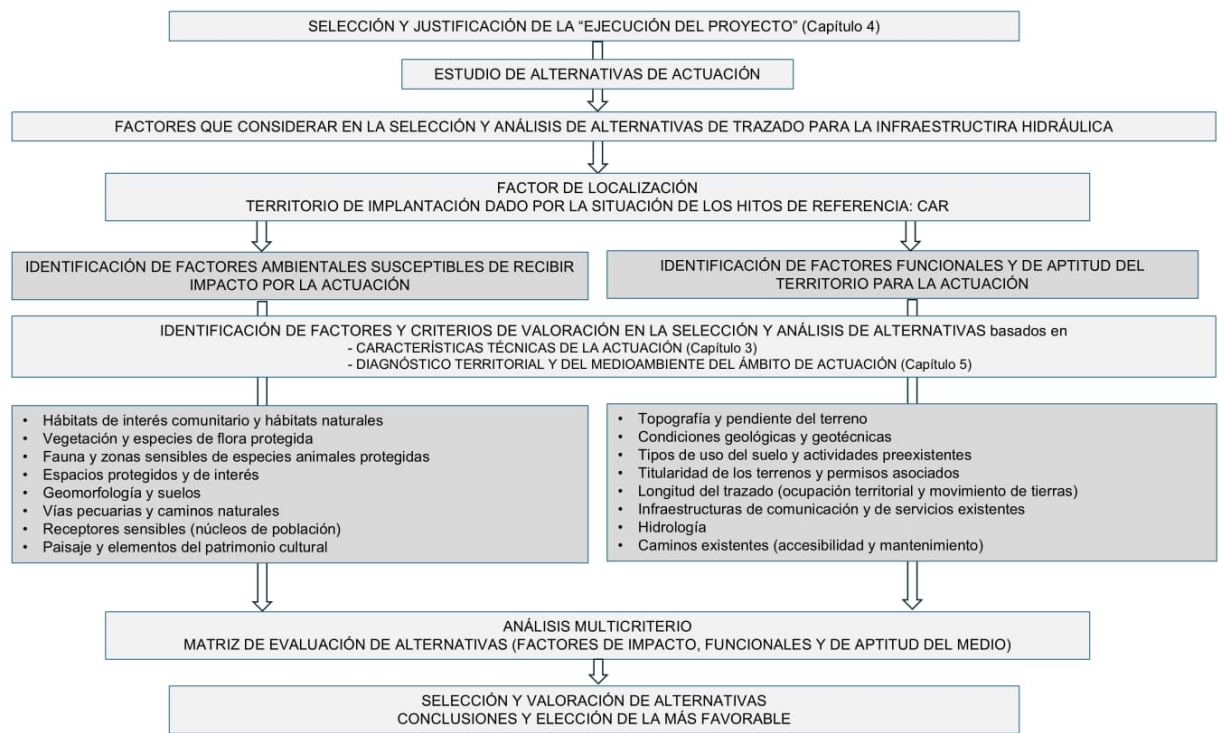
Por lo tanto, y en cumplimiento de esta normativa, se justifica la proposición de la alternativa ambientalmente más adecuada en función de la comparación de los potenciales efectos medioambientales y sociales de cada solución explorada, considerándose además criterios funcionales y económicos.

### 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 CAR. Las alternativas de localización de dicho centro de datos se analizan en la EAE del PIGA, así como en su EslA.
- **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*) y por la capacidad del territorio para acoger dicha infraestructura, de acuerdo con el análisis presentado en el (*Capítulo 5*).
- **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*.

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 ( <i>Capítulo 5</i> ) 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 / FACTOR	VARIABLES CONSIDERADAS	CRITERIO APLICADO EN EL ANÁLISIS
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 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 (Capítulo 5).
	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 conducciones, 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 (*Apartado 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. Fuente: AECOM, 2024.**

Símbolo	Valoración de alternativas
DF	<i>Alternativa desfavorable</i> , 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 salvables.
FL	<i>Alternativa favorable con limitaciones</i> , la alternativa resulta aceptable o compatible, siempre que se implementen medidas para la mitigación de impactos. Además, requiere un control riguroso sobre la actuación en términos de diseño, tecnología, materiales, entre otros.

#### Símbolo Valoración de alternativas

##### MFL

*Alternativa más favorable en comparativa*, 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 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 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 CAR*”.

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 Zaragoza, en concreto el nuevo centro de datos CAR, 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 Zaragoza. 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 *Apartado 7* del presente EslA. 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*, 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 espacios protegidos. 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 Ebro<sup>203</sup> (PHE).
- **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

<sup>203</sup> Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (2023). Plan Hidrológico del Ebro tercer ciclo (2022-2027).

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 Zaragoza). 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)

En el momento de realizar el estudio de las alternativas de suministro de agua potable, los trazados contemplados llegan hasta la parcela del nuevo centro de datos. Posteriormente, en el diseño de la alternativa seleccionada (ver *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*) se ha convenido acortar la solución del trazado de la conducción y ampliar los límites de la parcela, de manera que el trazado desde el futuro puente que cruzará el barranco de las Casetas hasta la parcela del centro de datos se incluye en el Proyecto de desarrollo del centro de datos, independiente al presente Proyecto.

Las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP) incluyen:

- Alternativa 1 (ASP1). “Conexión a la red de agua potable del Parque Industrial Empresarium en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”:
- Alternativa 2 (ASP2). “Conexión a la red de agua potable del Parque Industrial Empresarium en el punto 2 y construcción de una nueva tubería”.
- Alternativa 3 (ASP3). “Conexión a la toma de Olivaria y construcción de una nueva tubería”.

Desde un punto de vista medioambiental, las tres fuentes de suministro presentan la ventaja de utilizar infraestructuras hidráulicas existentes (conexión a la red de agua potable municipal del PIE en el caso de ASP1 y ASP2, y la toma de agua potable existente en la finca de Olivaria en la alternativa ASP3) y, por lo tanto, solo se requiere la construcción de nuevas tuberías para transportar el agua hasta el centro de datos. Aunque esto implica impactos ambientales por el movimiento de tierras, se considera que son impactos manejables con la aplicación de las correspondientes medidas de mitigación.

La diferencia entre ASP1 y ASP2 es la ubicación del punto de conexión a la red de agua potable del PIE. En la ASP2, al encontrarse dicho punto de conexión más próximo a la fuente principal de suministro del PIE, permite disponer de una mejor presión y caudal. Aunque las condiciones en la ASP1 también son óptimas.

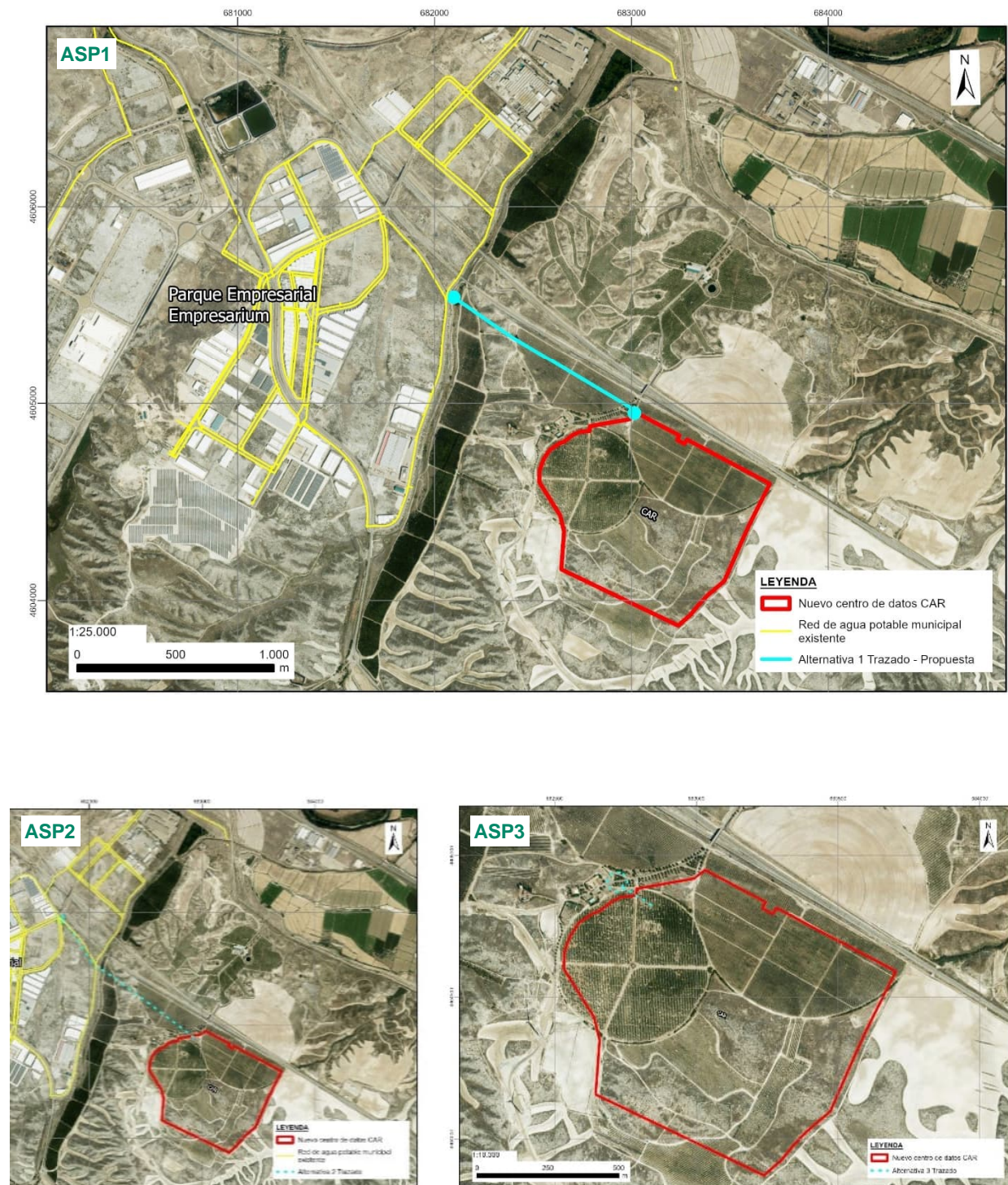
Sin embargo, el suministro contemplado por la ASP3 se considera insuficiente, debido al tamaño relativamente pequeño de la toma existente (63 mm) con la que se abastece la finca de Olivaria, que dificultaría el abastecimiento simultáneo al centro de datos CAR.

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 considera que la alternativa elegida no supone un riesgo de compromiso de otros usos de agua potable existentes.

Con respecto al trazado de las conexiones mediante tubería, las alternativas se diferencian por el origen y/o destino y por tanto su longitud final. En conjunto, y en virtud del recurso disponible para uso potable y la utilización de la infraestructura existente que minimiza las necesidades constructivas de nuevas infraestructuras, se recomienda la **ASP1** como la más ventajosa desde una perspectiva medioambiental y funcional.



**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 para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP).**

Variables consideradas	Análisis de ASP			Valoración			
	ASP1	ASP2	ASP3	ASP1	ASP2	ASP3	Alternativa seleccionada
Topografía (pendiente del terreno)	El trazado discurre por zonas sin geometría abrupta apreciable y similar para todas las alternativas			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Hidrología	La infraestructura hidráulica intersecaría con el Barranco de las Casetas		No se producen cruces ni afecciones con masas de agua superficiales permanentes o estacionarias	FL	FL	MFL	ASP3
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	ASP1, ASP2, ASP3
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Mínima afección sobre la vegetación y la flora durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones, al tratarse de áreas muy antropizadas. Además, durante la prospección de campo no se detectó la presencia de una especie de flora amenazada identificada en inventario, la Al-arba ( <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> ), catalogada como "Vulnerable" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Aunque parte de la zona del proyecto se encuentra ocupando una tesela de HIC prioritario 6220, en prospección de campo se constató la existencia del HIC únicamente en zonas al este de la parcela del proyecto, por donde no discurre ninguna de las alternativas.			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Posibilidad de afección durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones, con potenciales efectos sobre las especies presentes en el ámbito de estudio y sus hábitats, aunque se pueden aplicar medidas preventivas. Las 3 alternativas se localizan 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. En estudio de campo se ha detectado la presencia de chova piquirroja, catalogada como vulnerable a nivel regional. Aunque en la ASP3 el trazado solo requiere atravesar un camino, siendo mínima la afección durante los trabajos			FL	FL	MFL	ASP3
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No se identifica coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés. El espacio protegido RN2000 ZEC y ZEPA de los "Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro" se localiza a unos 2 km de las alternativas			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, SP3
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos en los trazados			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Paisaje y patrimonio cultural	El trazado discurre por zonas con una baja calidad y fragilidad del paisaje. Ninguna de las alternativas afecta a elementos del patrimonio cultural, arqueológico o etnográfico.			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3

Variables consideradas	Análisis de ASP			Valoración			
	ASP1	ASP2	ASP3	ASP1	ASP2	ASP3	Alternativa seleccionada
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 durante la construcción, particularmente producción e infraestructuras agrícolas, de forma similar para las 3 alternativas			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección a núcleos de población			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	El trazado tiene una longitud de 1 km	El trazado tiene una longitud de 1,5 km	El trazado solo requiere cruzar un camino, desde la parcela adyacente	MFL	FL	MFL	ASP1, ASP3
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	Sin afección en ninguna infraestructura existente, salvo la conducción en paralelo a la vía del tren		Se afectaría el abastecimiento actual a la finca Olivaria	FL	FL	DF	ASP1, ASP2

Fuente: AECOM.



## 6.2.3 Evaluación de las alternativas de suministro de agua industrial de proceso (ASI)

Las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso (ASI) incluyen:

- Alternativa 1 (ASI1): “Conexión a la red municipal de agua potable de Zaragoza”.
- Alternativa 2 (ASI2). “Conexión con el Canal Imperial de Aragón”, desdoblada en dos a su vez según el trazado propuesto (2a a través de terrenos de Forestalia y 2b por el Barranco de las Casetas).
- Alternativa 3 (ASI3). “Concesión del Río Ebro. Conexión al sistema de riego de Forestalia”.

Dado que el suministro de agua industrial destinada a la refrigeración de los equipos se considera un punto crítico de la operativa de los centros de datos, es necesario contar con diferentes fuentes de suministro de agua industrial. En todas las alternativas se requiere la construcción o mejora de tuberías e infraestructuras (balsa y estaciones de bombeo).

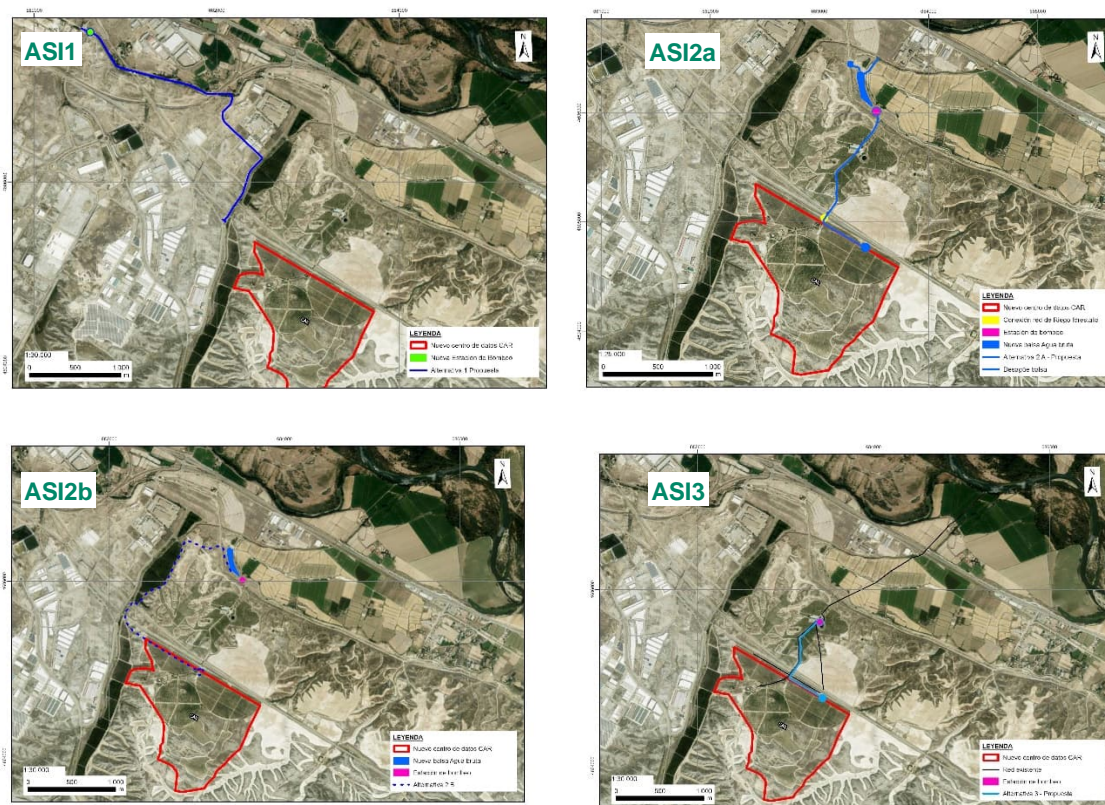
La ASI1 se considera apta como refuerzo del suministro, dado que la aportación (1.000 m<sup>3</sup>/d) desde el sistema de abastecimiento municipal es superior a la necesaria para agua potable. La tubería de impulsión tiene 4,5 km de longitud.

La ASI2 aporta un caudal de 0,046 m<sup>3</sup>/s, con un volumen de 4.000 m<sup>3</sup>/d. La construcción de la balsa asegurará la disponibilidad a largo plazo, siendo el recorrido de la tubería de 1,8 km (2a) y 2,8 km (2b), respectivamente.

La ASI3 requiere actualizar la concesión actual del Río Ebro, cuyo titular es Forestalia, para incluir a ADSS como un nuevo usuario y para incluir el uso industrial del agua entre los posibles (actualmente como agua de riego). Además requiere modificar las bombas existentes y sustituir parte del trazado de la conducción en un tramo de 1,1 km.

De la valoración conjunta de todas las soluciones alternativas, se concluye que se mantienen como soluciones a emplear de forma complementaria las siguientes tres alternativas: **ASI1, ASI2a y ASI3**, por las diferentes ventajas en los aspectos ambiental y funcional.

**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 para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso (ASI).**

Variables consideradas	Análisis de ASI			Valoración					
	ASI1	ASI2		ASI3	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI3	Alternativa seleccionada
		ASI2a	ASI2b						
Topografía (pendiente del terreno)	El trazado discurre por zonas sin geometría abrupta apreciable y similar para estas alternativas				FL	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b, ASI3
Hidrología	La infraestructura hidráulica intersectaría con el Barranco de las Casetas	No se producen cruces ni afecciones con masas de agua superficiales permanentes o estacionarias		Se aprovecharía la toma directa del Ebro, actualizando la concesión para riego. Habría que evaluar los efectos sobre esta masa de agua	FL	MFL	MFL	FL	ASI2a, ASI2b
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. En las 4 se requieren apertura de zanjas superficiales que no afectarán a la geología de la zona.				FL	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b, ASI3
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Mínima afección sobre la vegetación y la flora durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones, al tratarse de áreas muy antropizadas. No se detectó la presencia de la Al-arba ( <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> ), catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Aunque parte de la zona del proyecto se encuentra ocupando una tesela de HIC prioritario 6220, en prospección de campo se constató la existencia del HIC únicamente en zonas al este de la parcela del proyecto, por donde no discurre ninguna de las alternativas.				FL	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b, ASI3
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Posibilidad de afección durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones, con potenciales efectos sobre las especies presentes en el ámbito de estudio y sus hábitats, aunque se pueden aplicar medidas preventivas. Las alternativas se localizan 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. En estudio de campo se ha detectado la presencia de chova piquirroja, catalogada como vulnerable a nivel regional. En la ASI3 los cambios en la estación de bombeo suponen una obra muy limitada en espacio y tiempo.				FL	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b, ASI3
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No se identifica coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés. El espacio protegido RN2000 ZEC y ZEPA de los “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro” se localiza a 1 y 0,6 km de distancia de cada alternativa, respectivamente		La toma del Ebro estaría localizada en el espacio ZEC y ZEPA “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro”. Aunque no se prevén actuaciones de mejora de la infraestructura existente en dicho punto		MFL	MFL	MFL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b,
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos	La nueva balsa afecta a un camino existente, que supone la reposición de aproximadamente 400 metros de camino		No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos	MFL	FL	FL	MFL	ASI1, ASI3

Variables consideradas	Análisis de ASI				Valoración				
	ASI1	ASI2		ASI3	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI3	Alternativa seleccionada
		ASI2a	ASI2b						
Paisaje y patrimonio cultural	El trazado discurre por zonas con una baja calidad y fragilidad del paisaje. Sin embargo, cruza o discurre en paralelo al Canal Imperial de Aragón, elemento designado como Bien de Interés Cultural, que tiene establecida una zona de protección.				FL	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b, ASI3
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 durante la construcción, particularmente producción e infraestructuras agrícolas, de forma similar para todas las alternativas				FL	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b, ASI3
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección a núcleos de población				FL	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b, ASI3
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	El trazado tiene una longitud de 4,5 km	El trazado tiene una longitud de 1,8 km	El trazado tiene una longitud de 2,8 km	El trazado tiene una longitud de 1,1 km	FL	MFL	FL	MFL	ASI2a, ASI3
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	El trazado cruza en algún punto las líneas de ferrocarril	Existen cruces del trazado con la línea ferroviaria y la A-68 en el límite de la parcela, que se realiza en un paso existente adosado sobre el puente del ferrocarril			FL	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b, ASI3

Fuente: AECOM.



## 6.2.4 Evaluación de las alternativas de vertido de aguas residuales domésticas (AVR)

En el momento de realizar el estudio de las alternativas de vertido de aguas residuales, los trazados contemplados llegan hasta la parcela del nuevo centro de datos. Posteriormente, en el diseño de la alternativa seleccionada (ver *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*) se ha convenido acortar la solución del trazado de la conducción y ampliar los límites de la parcela, de manera que el trazado desde el futuro puente que cruzará el barranco de las Casetas hasta la parcela del centro de datos se incluye en el Proyecto de desarrollo del centro de datos, independiente al presente Proyecto.

Las alternativas para las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales domésticas (AVR) incluyen:

- Alternativa 1 (AVR1). “Descarga a la red de alcantarillado del Parque Industrial Empresarium en el punto 1”
- Alternativa 2 (AVR2). “Descarga a la red de alcantarillado del Parque Industrial Empresarium en el punto 2”.
- Alternativa 3 (AVR3). “Descarga a fosa séptica”

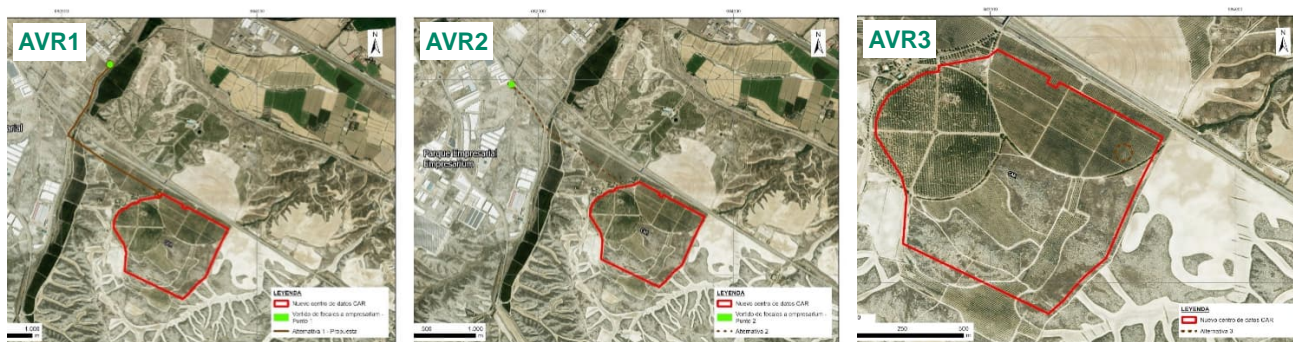
Desde un punto de vista medioambiental, las alternativas AVR1 y AVR2 utilizan la red de saneamiento municipal existente en el polígono industrial Empresarium. Presentan la ventaja de utilizar infraestructuras hidráulicas municipales existentes y, por lo tanto, de requerir un mínimo desarrollo de nuevas infraestructuras, con la consiguiente evitación de efectos sobre el medio ambiente derivado de nuevas actividades constructivas.

La diferencia entre las alternativas AVR1 y AVR2 es el punto de descarga de las aguas residuales. En ambas se requieren sistemas de bombeo para salvar el barranco de Las Casetas, aunque la AVR1 tiene una mayor viabilidad teniendo en cuenta que ha sido el punto de conexión indicado por el Ayuntamiento.

La solución AVR3 que contempla la instalación de una fosa séptica, se considera que no debe ser la preferente desde el punto de vista ambiental.

En resumen, la alternativa **AVR1** parece que tiene más ventajas teniendo en cuenta de forma conjunta aspectos ambientales y funcionales.

**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 para las infraestructuras de vertido de aguas residuales domésticas (AVR).**

Variables consideradas	Análisis de AVR			Valoración			
	AVR1	AVR2	AVR3	AVR1	AVR2	AVR3	Alternativa seleccionada
Topografía (pendiente del terreno)	Las alternativas deben salvar diferencias de pendientes, por lo que requieren sistemas de bombeo		La actuación es puntual y no depende ni afecta a la topografía	FL	FL	MFL	AVR3
Hidrología	La infraestructura hidráulica intersecaría con el Barranco de las Casetas		Se requerirían medidas para que la solución no tenga efectos a largo plazo sobre las masas de agua, ya sea por reboses de la fosa o infiltraciones a suelo y acuíferos	FL	FL	DF	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. En ambas se requieren apertura de zanjas superficiales que no afectarán a la geología de la zona.		Se requerirían medidas para que la solución no tenga efectos a largo plazo sobre el suelo y su estructura	FL	FL	DF	AVR1, AVR2
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Mínima afección sobre la vegetación y la flora durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones, al tratarse de áreas muy antropizadas. No se detectó la presencia de la Al-arba ( <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> ), catalogada como "Vulnerable" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Aunque parte de la zona del proyecto se encuentra ocupando una tesela de HIC prioritario 6220, en prospección de campo se constató la existencia del HIC únicamente en zonas al este de la parcela del proyecto, por donde no discurre ninguna de estas alternativas.		En prospección de campo se constató la existencia del HIC prioritario 6220, en zonas al este de la parcela del proyecto y por tanto más próximas a las actuaciones	MFL	MFL	FL	AVR1, AVR2, AVR3
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Posibilidad de afección durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones e instalaciones, con potenciales efectos sobre las especies presentes en el ámbito de estudio y sus hábitats, aunque se pueden aplicar medidas preventivas. Las 3 alternativas se localizan 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. En estudio de campo se ha detectado la presencia de chova piquirroja, catalogada como vulnerable a nivel regional. Aunque en la AVR3 las actuaciones estarán muy limitadas en el espacio y en el tiempo.			FL	FL	MFL	AVR3
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No se identifica coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés. El espacio protegido RN2000 ZEC y ZEPA de los "Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro" se localiza a más de 1km de distancia de cualquier alternativa.			FL	FL	FL	AVR1, AVR2, AVR3
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos en los trazados o localización de actuaciones			FL	FL	FL	AVR1, AVR2, AVR3

Variables consideradas	Análisis de AVR			Valoración			
	AVR1	AVR2	AVR3	AVR1	AVR2	AVR3	Alternativa seleccionada
Paisaje y patrimonio cultural	El trazado discurre por zonas con una baja calidad y fragilidad del paisaje. Ninguna de las alternativas afecta a elementos del patrimonio cultural, arqueológico o etnográfico.			FL	FL	FL	AVR1, AVR2, AVR3
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Potencial efecto adverso durante la construcción sobre los usos del suelo existentes, particularmente producción e infraestructuras agrícolas, de forma similar para las alternativas		La actuación es puntual y no afecta a los usos del suelo	FL	FL	MFL	AVR3
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección a núcleos de población			FL	FL	FL	AVR1, AVR2, AVR3
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	El trazado de ambas alternativas tiene una longitud de aproximadamente 1 km		La actuación es puntual y localizada en la apertura del alojamiento de la fosa séptica	FL	FL	MFL	AVR3
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	El trazado cruza las líneas ferroviarias	El trazado discurre en paralelo a la vía del tren	Sin afección en la línea ferroviaria o la A-68	FL	FL	MFL	AVR2, AVR3

Fuente: AECOM.



## 6.2.5 Evaluación de las alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)

Las alternativas para las infraestructuras que permitan el vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R) incluyen:

- Alternativa 1 (AVP+R1). “Descarga directa al barranco de las Casetas”.
- Alternativa 2 (AVP+R2). “Descarga directa al barranco de Val de las Vacas”.
- Alternativa 3 (AVP+R3). “Descarga directa a una balsa de evaporación e infiltración”.

La AVP+R1 propone verter las aguas pluviales directamente al barranco de Las Casetas a través de una red de aguas pluviales existente. En el caso de la AVP+R2, habría que ejecutar la infraestructura de cero, aprovechando un paso inferior bajo las vías férreas. La Confederación Hidrográfica del Ebro ha desestimado finalmente esta alternativa. Las balsas de evaporación e infiltración de la AVP+R3 tienen por su parte otras desventajas, como una afección permanente de mayor alcance sobre el suelo.

Aunque desde el punto de vista hidráulico la **AVP+R1** no es la opción óptima, ya que las partes más bajas de la parcela necesitarán bombear el agua de lluvia, desde el punto de vista ambiental y tratándose de aguas limpias, se considera la mejor opción, en consenso con las diferentes partes interesadas. Así se evitaría volcar innecesariamente un volumen importante de agua a la red de saneamiento y depuradoras. Además, se ha diseñado para adaptarse a trabajos de tierra y nivelación en el interior de la parcela.

**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 para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R).**

Variables consideradas	Análisis de AVP+R			Valoración			
	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R3	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R3	Alternativa seleccionada
Topografía (pendiente del terreno)	La alternativa debe salvar diferencias de pendientes, por lo que requiere sistemas de bombeo	El trazado discurre por zonas sin geometría abrupta apreciable	La apertura de balsas requiere de nivelación del terreno	FL	MFL	DF	AVP+R2
Hidrología	La descarga se realiza a curso de agua temporal. Siendo aguas limpias, la autoridad hidráulica lo considera incluso como beneficioso		Debe estudiarse la influencia de las balsas en el régimen hidrológico de la zona, riesgo de rotura e inundación, etc.	MFL	MFL	FL	AVP+R1, AVP+R2
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. En ambas se requieren apertura de zanjas superficiales que no afectarán a la geología de la zona.		Se requerirían medidas para que la solución no tenga efectos a largo plazo sobre el suelo y su estructura	FL	FL	DF	AVP+R1, AVP+R2
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Mínima afección sobre la vegetación y la flora durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones, al tratarse de áreas muy antropizadas. No se detectó la presencia de Al-arba ( <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> ), catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.	En prospección de campo se constató la existencia del HIC prioritario 6220, en zonas al este de la parcela del proyecto y por tanto más próximas a las actuaciones		MFL	FL	FL	AVP+R1
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Posibilidad de afección durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones e instalaciones, con potenciales efectos sobre las especies presentes en el ámbito de estudio y sus hábitats, aunque se pueden aplicar medidas preventivas. Las 3 alternativas se localizan 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. En estudio de campo se ha detectado la presencia de chova piquirroja, catalogada como vulnerable a nivel regional.			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No se identifica coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés. El espacio protegido RN2000 ZEC y ZEPA de los “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro” se localiza a unos 2km de cualquier alternativa			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos en los trazados o localización de actuaciones			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3

Variables consideradas	Análisis de AVP+R			Valoración			
	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R3	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R3	Alternativa seleccionada
Paisaje y patrimonio cultural	El trazado discurre por zonas con una baja calidad y fragilidad del paisaje. Ninguna de las alternativas afecta a elementos del patrimonio cultural, arqueológico o etnográfico.			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Potencial efecto adverso durante la construcción sobre los usos del suelo existentes, particularmente producción e infraestructuras agrícolas, de forma similar para las alternativas			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección a núcleos de población			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	El trazado tiene una longitud de aproximadamente 1 km	El trazado tiene una longitud de aproximadamente 200 m	La actuación requiere mayor movimiento de tierras para la apertura de las balsas	FL	MFL	DF	AVP+R2
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	Sin afección a la línea ferroviaria o la A-68	La conducción ha de cruzar la línea ferroviaria por un paso inferior	Sin afección a la línea ferroviaria o la A-68	MFL	DF	MFL	AVP+R1, AVP+R3

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 6.2.2 a 6.2.5*.

De acuerdo con la síntesis de la *Tabla 6.2-6*, las alternativas seleccionadas son:

- Alternativa de infraestructuras para el suministro de agua potable: “Conexión a la red de agua potable del Parque Industrial Empresarium en el punto 1 y construcción de una nueva tubería” (ASP1).
- Alternativas de infraestructuras para el suministro de agua industrial de proceso:
  - “Conexión a la red municipal de agua potable de Zaragoza” (ASI1).
  - “Conexión con el Canal Imperial de Aragón a través de los terrenos de Forestalia” (ASI2a).
  - “Concesión del Río Ebro. Conexión al sistema de riego de Forestalia” (ASI3).
- Alternativa de infraestructuras para el vertido de aguas residuales domésticas. “Descarga a la red de alcantarillado del Parque Industrial Empresarium en el punto 1” (AVR1)
- Alternativa de infraestructuras de vertido de aguas pluviales y refrigeración 1 (AVP+R1). “Descarga directa al barranco de las Casetas”.

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 y especies protegidas	Espacios protegidos y RN2000	Vías Pecuarías, caminos naturales y senderos	Paisaje y patrimonio cultural	Usos de suelo	Receptores sensibles	Longitud del trazado	Infraestructuras y servicios	Síntesis de la selección
Suministro de agua potable (ASP)													
ASP1 – “Conexión a la red de agua potable del Parque Empresarial Empresarium en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	Tras descartarse la ASP3 por razones de insuficiencia de recurso, la conexión a la red de agua potable municipal del PIE solo requiere la construcción de nuevas tuberías. La conducción será de menor longitud en el caso de la <b>ASP1</b> , por lo que se opta por reducir la afección mediante una opción con menor movimiento de tierras.
ASP2 - “Conexión a la red del Parque Empresarial Empresarium en el punto 2 y construcción de una nueva tubería”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
ASP3 - “Conexión a la toma de Olivaria y construcción de una nueva tubería”	FL	MFL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	DF	
Suministro de agua industrial de proceso (ASI)													
ASI1 - “Conexión a la red municipal de agua potable de Zaragoza”	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	Se opta por la selección de tres alternativas como fuente de suministro complementaria ( <b>ASI1</b> , <b>ASI2a</b> y <b>ASI3</b> ). Los trazados asociados son los mejores desde el punto de vista ambiental y funcional, con trazados más cortos y que requieren igualmente un menor movimiento de tierras.
ASI2a - “Conexión con el Canal Imperial de Aragón a través de los terrenos de Forestalia”	FL	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	
ASI2b - “Conexión con el Canal Imperial de Aragón a través del Barranco de las Casetas”	FL	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
ASI3 - “Concesión del Río Ebro. Conexión al sistema de riego de Forestalia”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	
Vertido de aguas residuales domésticas (AVR)													
AVR1 - “Descarga a la red de alcantarillado del Parque Empresarial Empresarium en el punto 1”	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	Se opta por utilizar la red de saneamiento municipal existente, eligiendo el punto de conexión preferencial para el Ayuntamiento ( <b>AVR1</b> ), que dota al Proyecto de una mayor viabilidad técnica a igualdad de efectos ambientales.
AVR2 - “Descarga a la red de alcantarillado del Parque Empresarial Empresarium en el punto 2”	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
AVR3 - “Descarga a fosa séptica”	MFL	DF	DF	FL	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	MFL	MFL	
Vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)													
AVP+R1 - “Descarga directa al barranco de Las Casetas””	FL	MFL	FL	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	Aunque desde el punto de vista hidráulico la <b>AVP+R1</b> no es la opción óptima, ya que las partes más bajas de la parcela necesitarán bombear el agua de lluvia, desde el punto de vista ambiental y tratándose de aguas limpias, se considera la mejor opción, en consenso con las diferentes partes interesadas. Así se evitaría volcar innecesariamente un volumen importante de agua a la red de saneamiento y depuradoras.
AVP+R2 - “Descarga directa al barranco de Val de las Vacas”.	MFL	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	DF	
AVP+R3 - “Descarga directa a una balsa de evaporación e infiltración”.	DF	FL	DF	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	DF	MFL	

Fuente: AECOM.

## 6.2.7 Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada

Se exponen a continuación las principales conclusiones que se desprenden del análisis realizado. En primer término, desde la perspectiva ambiental y, por último, aunando los criterios funcionales, de diseño, viabilidad técnica y preferencias de las partes interesadas.

El diagnóstico ambiental realizado (*Capítulo 5*) ha permitido identificar el carácter de predominante transformación antrópica del ámbito donde se pretende la actuación. Ámbito geográfico que viene condicionado por el *factor de localización* (*Apartado 6.1 Criterios de análisis y selección*). Esta circunstancia motiva que, en base a los criterios ambientales y *factores de impacto* considerados en el análisis particular de las alternativas planteadas, la mayor parte de ellas resulten de carácter favorable, aunque con ciertas limitaciones. Estas limitaciones se pueden solventar con medidas preventivas o mitigadoras de potenciales impactos. Por tanto, considerando las características de la actuación (*Capítulo 3*) y en cualquiera de las alternativas planteadas para su ejecución, ninguna de ellas implica una variación significativa del carácter del medio. De manera general, la principal alteración está acotada en el espacio y tiempo a la fase de construcción.

Con respecto a la potencial afección a espacio con figuras de protección de los valores naturales y/o culturales del ámbito, se persigue la ausencia de coincidencia territorial y la afección a las siguientes figuras (*Capítulo 5*): Espacios protegidos Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA), Espacios Naturales Protegidos de Aragón, flora protegida catalogada, elementos del patrimonio catalogados, IBAs, KBAs, Reservas de la Biosfera, Geoparques mundiales, Áreas Ramsar, LIG o 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), aunque en la prospección de campo solo se confirmó la presencia del HIC prioritario 6220 *Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del TheroBrachypodietea* en ciertas zonas dentro del ámbito de estudio. Además, todos los trazados planteados discurren de modo preferente aprovechando caminos existentes, evitando particularmente HICs y masas arboladas. Las actuaciones previstas para cualquiera de las alternativas propuestas, está limitada en el espacio y en el tiempo (fase de obras).

Igualmente, se han identificado en el ámbito de las alternativas, ciertos factores de impacto asociados a avifauna protegida, que suponen la necesidad de aplicación de medidas de mitigación de cara a la compatibilidad de la actuación con los valores naturales que representan. Todas las actuaciones se localizan dentro del ámbito de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el Plan de Conservación de su Hábitat (*Capítulo 5*). No se ha registrado la presencia de Alondra Ricotí (*Chersophilus duponti*) en la zona prospectada (100 m entorno a los trazados de las infraestructuras del agua), que además no cumple los requerimientos de hábitat de la especie, pero se sabe que está presente en zonas del este y sur del centro de datos.

En base a lo expuesto, puede decirse que en general las alternativas planteadas no suponen afecciones a figuras de protección y valores naturales en el ámbito de su actuación, de tal modo que condicionen su viabilidad ambiental o que signifiquen una valoración claramente diferenciadora en la selección de alternativas.

Las alternativas seleccionadas en el suministro de agua potable (**ASP1**) y el vertido de aguas residuales (**AVR1**) se han evaluado en términos de eficiencia, fiabilidad y capacidad para satisfacer las demandas del proyecto sin comprometer los recursos existentes. La conexión a la red de suministro de agua potable y vertido de aguas residuales a la red del parque industrial Empresarium son opciones que resultan óptimas al utilizar infraestructuras existentes, sin poner en riesgo otros usos.

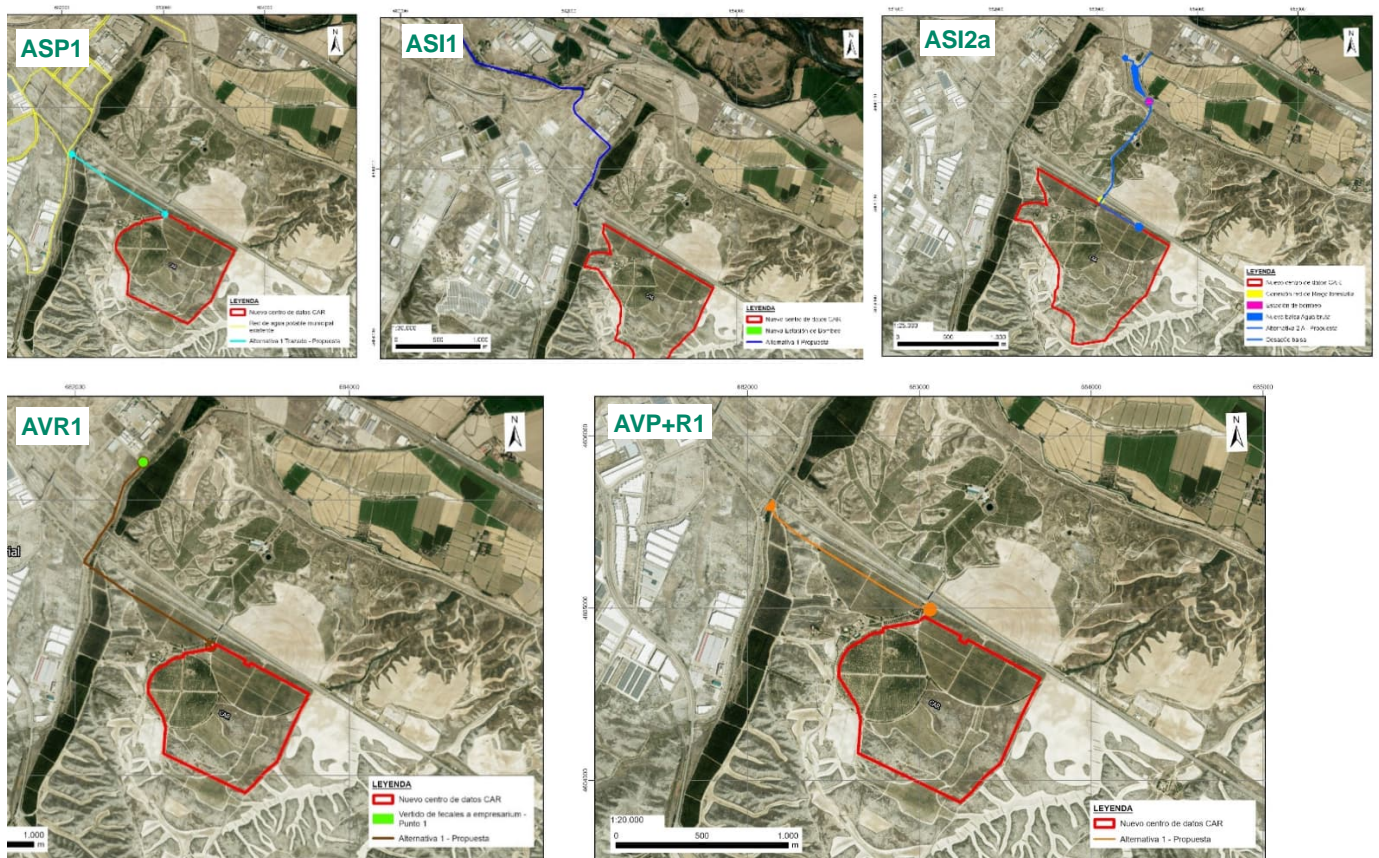
En cuanto a las alternativas seleccionadas para el suministro de agua industrial, el equipo de diseño considera más adecuado disponer de tres fuentes complementarias (**ASI1, ASI2a y ASI3**) para garantizar el suministro adecuado de agua industrial para refrigeración, optando además por las opciones de menor longitud de trazado, y por tanto afecciones por ocupación y movimiento de tierras.

La elección de la alternativa para el vertido de aguas pluviales y refrigeración (**AVP+R1**) se ha realizado tras desestimarse la alternativa AVP+R2 por la CHE y requerir una menor construcción de infraestructuras hidráulicas respecto a la alternativa AVP+R3.



Por lo tanto, se concluye que las **alternativas seleccionadas** (ver Figura 6.2-5) representan la solución más equilibrada en cuanto a impactos ambientales, viabilidad técnica y funcionalidad, asegurando el éxito del proyecto de manera eficiente y sostenible.

**Figura 6.2-5: Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores al centro de datos CAR. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM)**



## 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 21/2013<sup>204</sup>.

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 CAR. 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.
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)<sup>205</sup> y Conesa (2010)<sup>206</sup>, de común aplicación y amplio reconocimiento en este tipo de estudios (*Sección 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 ha derivado del 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

<sup>204</sup> Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº 296 de 11 de diciembre 2013.

<sup>205</sup> Gómez Orea, D., Gómez Villarino, MT. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental* (3ª ed.). Ed. Mundi-prensa.

<sup>206</sup> Conesa Fernández-Vitora, V. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (4ª ed.). Ed. Mundi-prensa.

susceptibles de recibir impactos se ha fundamentado en el diagnóstico territorial y ambiental previamente elaborado (*Capítulo 5*).

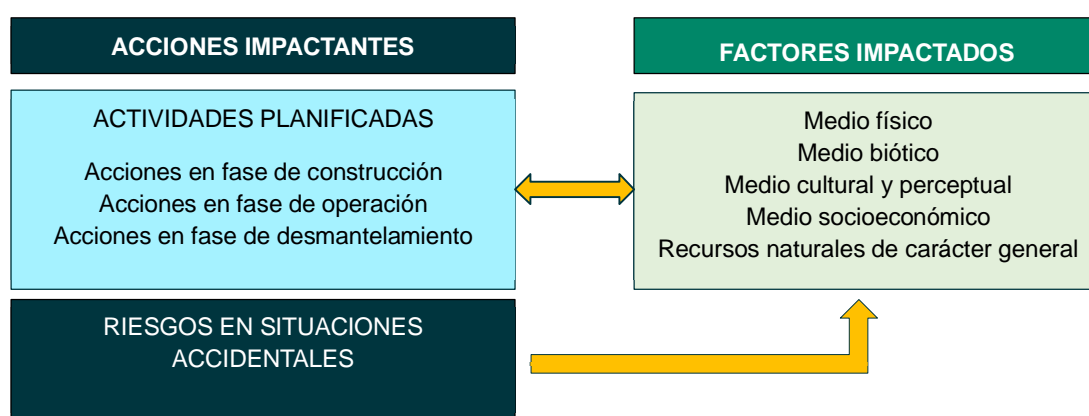
La identificación de los impactos se ha realizado considerando la fase de construcción de las infraestructuras y la fase de operación o funcionamiento de estas, incluyendo las operaciones necesarias de mantenimiento (Figura 7.2-1).

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.**



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 vigente<sup>207</sup>.

<sup>207</sup> Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº 296, de 11 de diciembre de 2013.



**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, de 9 de diciembre y Conesa (2010).**

Atributo <sup>1</sup>	Carácter
<b>NATURALEZA (NA)</b> Carácter beneficioso o adverso de la acción del proyecto sobre el factor	<p><b>Efecto positivo:</b> 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><b>Efecto negativo:</b> 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>
<b>INTENSIDAD (IN)</b> Grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	<p><b>Efecto alto:</b> Destrucción del factor o de su valor ambiental.</p> <p><b>Efecto medio:</b> Afección sensible al factor o a su valor ambiental.</p> <p><b>Efecto bajo:</b> Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental</p>
<b>EXTENSIÓN (EX)</b> Área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	<p><b>Efecto puntual:</b> La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.</p> <p><b>Efecto general:</b> El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.</p> <p><b>Efecto parcial:</b> Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.</p>
<b>EFFECTO (EF)</b>	<p><b>Efecto directo:</b> Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.</p> <p><b>Efecto indirecto o secundario:</b> Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.</p>
<b>INTERACCIÓN (INT)</b> Acumulación y sinergia	<p><b>Efecto simple:</b> 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.</p> <p><b>Efecto acumulativo:</b> 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.</p> <p><b>Efecto sinérgico:</b> 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.</p>
<b>PERSISTENCIA (PE) o persistencia</b> El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	<p><b>Efecto permanente:</b> 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.</p> <p><b>Efecto temporal:</b> Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.</p>
<b>MOMENTO (MO) de manifestación</b> Tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado	<p><b>Efecto a corto plazo:</b> Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.</p> <p><b>Efecto a medio plazo:</b> Aquel cuya incidencia puede manifestarse, dentro del tiempo comprendido antes de cinco años.</p> <p><b>Efecto a largo plazo:</b> Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido o en un periodo superior a cinco años.</p>
<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b> Posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	<p><b>Efecto reversible:</b> 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.</p> <p><b>Efecto irreversible:</b> Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.</p>
<b>RECUPERABILIDAD (RC)</b> Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuada	<p><b>Efecto recuperable:</b> 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.</p> <p><b>Efecto irrecuperable:</b> Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.</p>
<b>PERIODICIDAD (PR) o frecuencia</b> Manifestación del impacto en el tiempo	<p><b>Efecto periódico:</b> Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.</p> <p><b>Efecto de aparición irregular:</b> 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.</p>
<b>CONTINUIDAD</b>	<p><b>Efecto continuo:</b> Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.</p> <p><b>Efecto discontinuo:</b> Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.</p>

<sup>(1)</sup> 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 ha determinado 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 Orea<sup>208</sup> y V. Conesa Fdez. – Vítora<sup>209</sup> 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.

<sup>208</sup> Gómez Orea, D., Gómez Villarino, MT. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental* (3ª ed.). Mundi-prensa libros.

<sup>209</sup> Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (4ª ed.). Ed. Mundi-prensa.

A continuación, la tabla *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.

**Tabla 7.2-2. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010).**

Atributos	Criterio	Valor	Definición
<b>NATURALEZA (NA)</b>	Positivo	+	Impacto beneficioso
	Negativo	-	Impacto perjudicial
<b>INTENSIDAD (IN)</b>	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
<b>EXTENSIÓN (EX)</b>	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
<b>MOMENTO (MO)</b>	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
<b>PERSISTENCIA (PE)</b>	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
<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	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
<b>SINERGIA (SI)</b>	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
<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto
	Acumulativo	4	Incremento progresivo de los efectos
<b>EFFECTO (EF)</b>	Indirecto o secundario	1	Relación causa-efecto indirecta
	Directo o primario	4	Relación causa-efecto directa
<b>PERIODICIDAD (PR)</b>	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Manifestación irregular
	Periódico o de regularidad intermitente	2	Manifestación periódica o regular intermitente
	Continuo	4	Manifestación continua
<b>RECUPERABILIDAD (RC)</b>	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



A partir de los valores establecidos, se puede calcular 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:

$$I = \pm (3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

Como se ha indicado anteriormente, 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 7.2-3*:

**Tabla 7.2-3. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010).**

Rango	Importancia del impacto
>0	Positivo
-13 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).

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** – impactos relativos a la fase de operación/explotación.

La **matriz de valoración de impactos** se presenta en la *Sección 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

- Acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos
  - Explanaciones y compactaciones
  - Movimientos de tierras
  - Desbroce y despeje
  - Remoción de tierra y tierra vegetal
- 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, hincas)
  - 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 (*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, en base al análisis realizado en este EsIA

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)	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								
			Generación de vibraciones en el entorno	X	X		X	X								
	Calidad lumínica		Incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica		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					
	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				NS				
MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats		Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	X	X	X	X	X			X	X				
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS				
	Fauna		Afección a especies faunísticas y de interés	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	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		NS	NS	
MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	X	X	X	X	X	X		X	X			NS	
	Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico	Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados	X		X		X		X	X	X			X	
		Vía pecuarias y senderos	Afección a vías pecuarias y senderos	X	X		X	X	X							
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población	Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	NS	NS		NS	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							
			Afección asociada a la generación de residuos	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, 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 PM<sub>10</sub> considerando la maquinaria utilizada en las diferentes fases de la obra y el tránsito de los vehículos involucrados dentro del ámbito del proyecto.

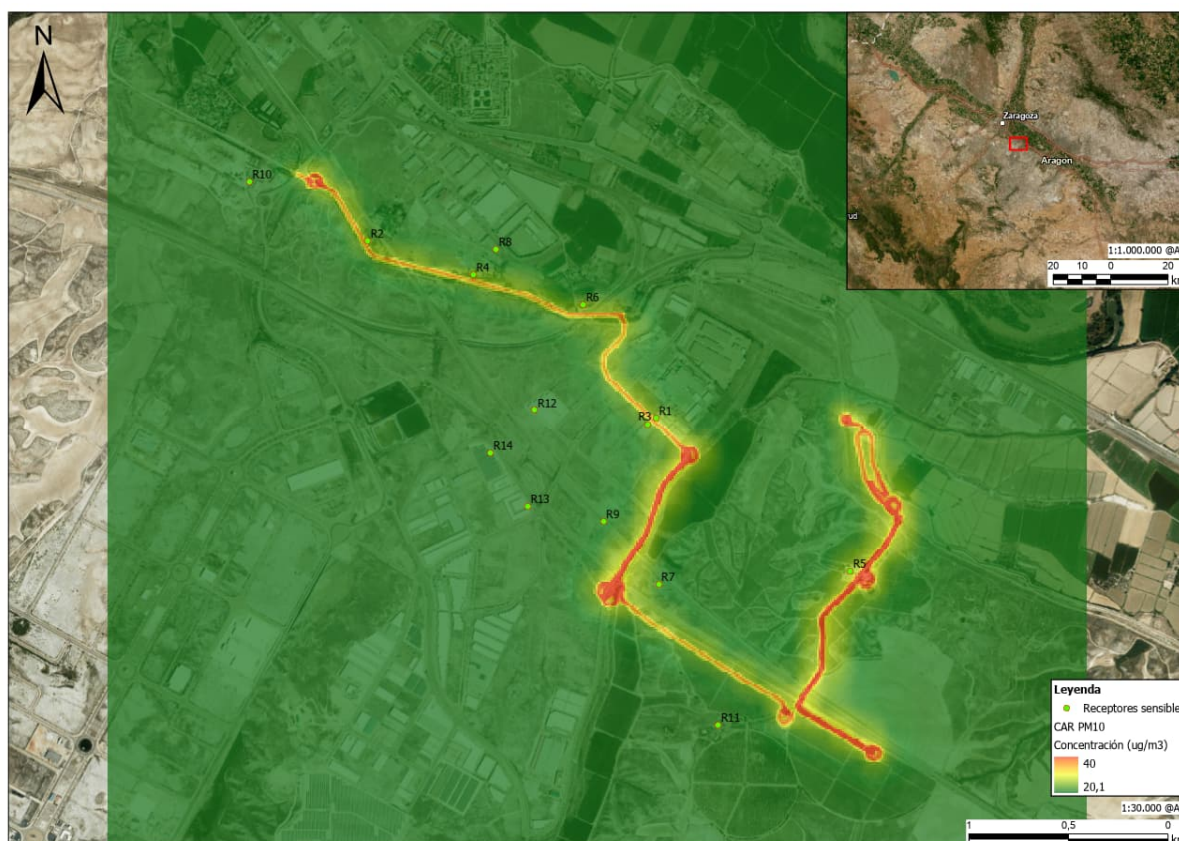
A partir del tipo de maquinaria utilizada en las distintas fases de la obra se ha diseñado un escenario conservador teniendo en cuenta las características meteorológicas de la zona a partir de los valores horarios de velocidad y dirección del viento, temperatura media, humedad relativa, precipitación 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  $PM_{10}$  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 14 receptores sensibles en un perímetro de 500 m en torno al área del proyecto, clasificándolos en áreas industriales, agrícolas o residenciales. 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 siguiente figura, los niveles medios de concentración de material particulado ( $PM_{10}$ ) estimados a partir de la modelización no superan los límites ambientales en ninguno de los receptores.

**Figura 7.4-1. Resultados de la modelización para la concentración media diaria de material particulado ( $PM_{10}$ ).**



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.**

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 que la aportación a los niveles de concentración de material particulado en el entorno hace que se superen los valores límites ambientales en dos receptores.
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.**

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 intervienen las maquinarias de construcción, se asegure que nunca estén todos los frentes con maquinaria avanzando a la vez, para asegurar que no trabajen simultáneamente en la misma actuación.
P/HUM	Humectación del terreno en previsión de tiempo seco.	Control visual continuo de los niveles de polvo y aplicación del riego siempre cuando exista levantamiento de polvo excesivo.



Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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 cubierta por lonas o toldos.
P/OPE	Operaciones de carga y descarga	Asegurar que las operaciones de carga y descarga se realizan sin vientos fuertes, procurando la menor altura posible. Minimizar los almacenamientos temporales.

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 últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar o menor.

**Tabla 7.4-3: Importancia y valoración final del impacto por generación de partículas en suspensión tras la aplicación de medidas de mitigación.**

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	-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<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y material particulado (PM10). Además, también se encuentran los siguientes gases de efecto invernadero como el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

##### B. Caracterización y valoración

El impacto se ha valorado en base a la información evaluada en el en el *Anexo V "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 durante 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<sub>2</sub> y CO estimados a partir de la modelización se encuentran por debajo de los límites ambientales en los 14 receptores sensibles identificados en un perímetro de 500 m en torno al área del proyecto y clasificados como áreas industriales, agrícolas o residenciales.

Figura 7.4-2. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de NO<sub>2</sub>.

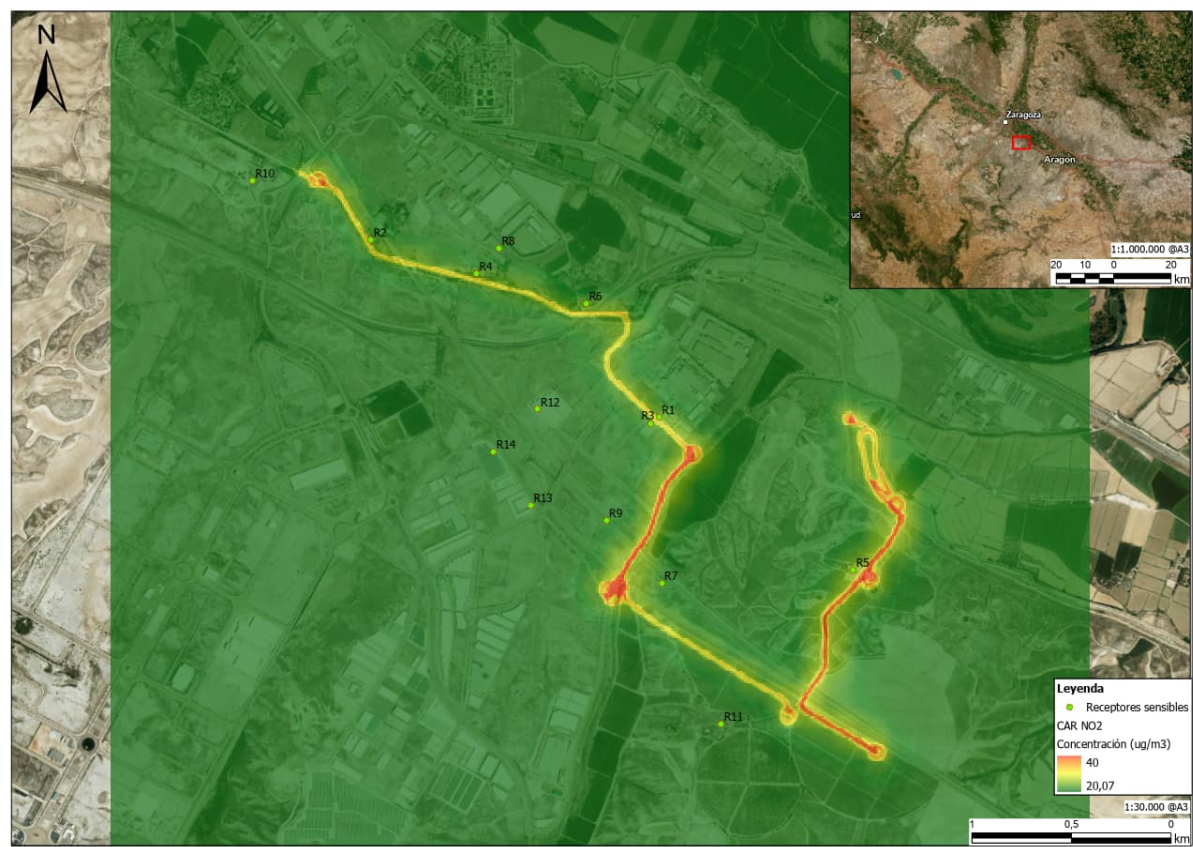
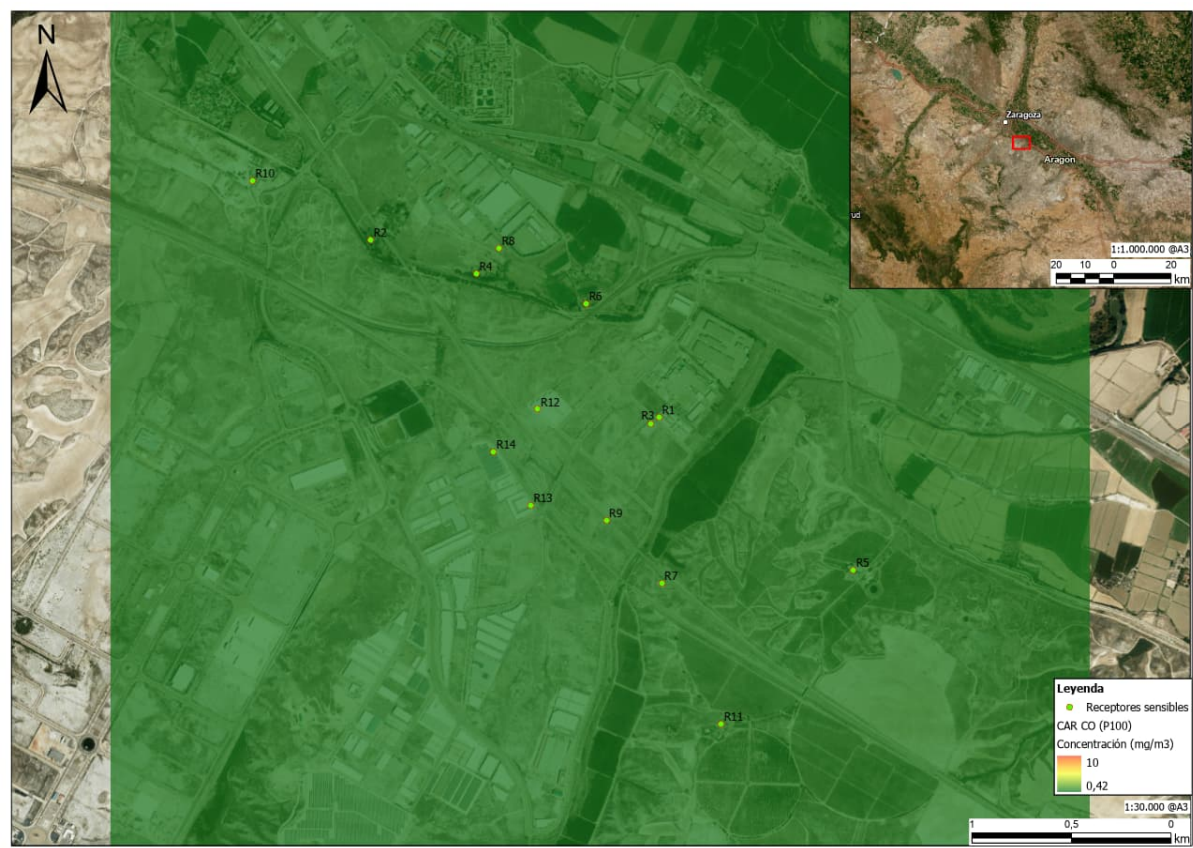


Figura 7.4-3. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de CO.



Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-4: Importancia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas supone un impacto negativo por la emisión de gases contaminantes a la atmósfera procedentes de las actividades durante la fase de construcción. El impacto se considera no significativo durante la fase de operación.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se estima baja ya que la emisión de gases contaminantes de la maquinaria empleada durante el proceso de construcción se considera poco significativo debido a que la afección se produce en los primeros metros
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.**

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 intervienen las maquinarias de construcción, se asegure que nunca estén todos los frentes con maquinaria avanzando a la vez, para asegurar que no trabajen simultáneamente en la misma actuación.



Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/REN	Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Promover la utilización de maquinaria que emplee combustibles alternativos que generen menos emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero (HVO, etc.).
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	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
P/EFI	Eficiencia energética	Se aplicarán buenas prácticas en la conducción y sistemas de climatización.
P/CDC	Control de consumos de combustible	Se intentará en la medida de lo posible, emplear maquinaria de bajo consumo, más eficiente.

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.

**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.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-25	-13 a -25	Compatible	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 1367/2007<sup>210</sup> 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.

<sup>210</sup> 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. BOE nº 254, de 23 de octubre de 2007.

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 (considerando un búfer de 950 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 predecir el nivel de ruido en los receptores, se ha estimado el nivel de potencia sonora de las máquinas empleadas en las obras, utilizando los datos recogidos en la base de datos elaborada por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA)<sup>211</sup> del Gobierno de Reino Unido. Indicar que se ha tenido en cuenta el peor escenario posible, que corresponde a una situación improbable en la que toda la maquinaria se encuentre funcionando a la vez.

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. 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. De esta manera se ha podido comprobar a través de sistemas de información geográfica qué receptores podrían verse potencialmente afectados, junto con los diferentes niveles de presión sonora a varias distancias desde la alternativa seleccionada y estación de medida respectivamente. Estas figuras se pueden consultar en el *Anexo VI/ "Estudio acústico"*, en las que se observa que el límite de inmisión de ruido se supera en 28 receptores industriales que se encuentran a menos de 175 metros de la zona de actuaciones, en 2 receptores de uso terciario localizados a una distancia inferior a 300 metros, en 24 receptores de uso residencial localizados a una distancia inferior a 540 metros y en 5 receptores de uso educacional a menos de 950 metros.

Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

---

<sup>211</sup> UK Department for Environment, Food & Rural Affairs. (2023). *Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites*

**Tabla 7.4-7: Importancia del impacto por ruido en fase de obra.**

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 receptores sensibles, siendo una exposición prolongada a niveles altos de ruido perjudicial para la salud de las personas.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La operación de las máquinas de construcción puede suponer que se superen los límites acústicos a distancias de hasta 950 metros.
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto por ruido se considera inmediato en el momento de comienzo de la obra
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la persistencia del impacto acústico será momentánea, recuperándose inmediatamente al cese de actividad de las maquinarias de construcción con la finalización de la obra
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles acústicos de línea base se producirá a la terminación de cese 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 ruido provocados por la fase de construcción son acumulativos, ya que el impacto es mayor cuantas más fuentes de ruido existan 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, dependiendo de los eventos sonoros producidos por la maquinaria de obra utilizada en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperabilidad se estima inmediata en los receptores sensibles en el momento de cese de la fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas.

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 7.4-8: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Uso de pantallas acústicas temporales 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 intervienen las maquinarias de construcción, se asegure que nunca estén todos los frentes con maquinaria avanzando a la vez, para asegurar que no trabajen simultáneamente en la misma actuación. Restricción de trabajos de construcción al horario diurno y vespertino.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Estacionamiento de maquinaria de obra preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de visto acústico.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Comprobación del cumplimiento de los límites de inmisión de ruido establecidos por la normativa de aplicación.
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



### C. Importancia del impacto y valoración final

En base a los resultados descritos anteriormente y teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo escogidas, puede concluirse que no se espera que la contribución a largo plazo de las emisiones asociadas al proyecto en la fase de construcción y sobre la calidad acústica de la zona sea significativa. Se incluye a continuación la valoración final del impacto.

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.

**Tabla 7.4-9: Valoración del impacto por generación de ruido en fase de obra.**

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 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 las vibraciones sobre los receptores depende de la interacción de varios factores, entre los que se encuentran:

- 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.
- Características del medio de propagación: distancia entre el receptor y la fuente de vibración, presencia de obstáculos, topografía, condiciones atmosféricas, etc.
- Sensibilidad del receptor.
- Tiempo total de exposición a las vibraciones.

### 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)<sup>212</sup> para obtener la velocidad vibratoria en PPV (Peak Particle Velocity, mm/s) de las diferentes máquinas de construcción. Además, se ha considerado el estándar

<sup>212</sup> US Department of Transportation, Federal Transit Administration (FTA). (2018). *Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual*.

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.

Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la tabla a continuación.

**Tabla 7.4-10: Importancia del impacto por vibraciones en fase de obra.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La construcción de las infraestructuras hidráulicas supone un impacto negativo por incremento en los niveles de vibraciones.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera alta ya que se ven afectados receptores sensibles, siendo una exposición prolongada a niveles altos de vibraciones perjudicial para la salud de las personas.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La operación de las máquinas de construcción puede suponer que se superen los límites vibratorios recomendados a distancias de hasta 50 metros.
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto por vibraciones se considera inmediato en el momento de comienzo de la obra
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la persistencia del impacto vibratorio será fugaz, recuperándose inmediatamente al cese de actividad de las maquinarias de construcción con la finalización de la obra, considerando que no existe daño estructural en los edificios.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles de vibración de línea base se producirá a la terminación de cese 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 vibraciones provocados por la fase de construcción son acumulativos, ya que el impacto es mayor cuantas más fuentes de vibraciones existan 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 vibraciones es irregular, dependiendo de los eventos sonoros producidos por la maquinaria de obra utilizada en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperabilidad se estima inmediata en los receptores sensibles en el momento de cese de la fase de construcción, considerando que no existe daño estructural en los edificios.

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.**

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 intervienen las maquinarias de construcción, se asegure que nunca estén todos los frentes con maquinaria avanzando a la vez, para asegurar que no trabajen simultáneamente 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 visto acústico.
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

#### C. Importancia del impacto y valoración final

En base a los resultados descritos anteriormente y teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo escogidas, puede concluirse que no se espera que la contribución a largo plazo de las emisiones asociadas al proyecto en la fase de construcción y sobre la calidad acústica de la zona sea significativa. Se incluye a continuación la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-12: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra.**

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/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. Indicar que estas actividades se realizarán en horario diurno de forma preferente.

Durante la fase de operación no se considera que haya incrementos de niveles que afecten a la calidad lumínica ya que, al tratarse de infraestructuras hidráulicas subterráneas en su mayor parte, no disponen de alumbrado.

##### B. Caracterización y valoración

Por tanto, se considera que, debido a que la mayor parte de los trabajos de construcción se realizarán en horario diurno, durante la fase de construcción no existirá afección directa a la calidad lumínica del entorno.

##### 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**.

#### 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 topografía están relacionados con los cambios en las formas del relieve terrestre, produciendo erosión, deslizamientos de tierra, cambios en la estabilidad del terreno y la modificación de paisajes naturales.

Los principales efectos se deben a los movimientos de tierras necesarios para la apertura de zanjas, ejecución de hincas y el acondicionamiento de las zonas de instalaciones auxiliares. Por otro lado, el acondicionamiento de caminos existentes y la apertura de nuevos accesos para la maquinaria, así como la ocupación temporal de ciertas zonas también pueden generar impactos sobre el terreno.

La configuración de la zanja presentará un ancho aproximado de 1 m, y una profundidad media de 1,3 m. Las zanjas para las conducciones de saneamiento podrían requerir una mayor profundidad.

La extracción y depósito de materiales del subsuelo pueden alterar significativamente la configuración morfológica del terreno, aunque no se modificarán 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 -3%. 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. Hay que indicar que, en relación con las tierras provenientes de la excavación de zanjas, dado que su volumen se estima mínimo, se extenderán en las proximidades, adaptándolas al máximo al terreno circundante.

Debido a que la zona cubierta por las conducciones es extensa, y dado que aún no se dispone del informe geotécnico detallado de las trazas necesarias, en el momento de la elaboración de este estudio no se puede determinar si el excedente de tierras podría servir como material de relleno, aunque será 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.

Como se aprovecharán los caminos y carreteras existentes en la zona para el acceso de la maquinaria necesaria para las obras, la necesidad de abrir nuevos accesos se considera puntual o consistente en la rehabilitación de los existentes.

Por otro lado, también se necesitará de la utilización de zonas de ocupación temporal. Estas 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 ejecución de la reposición de cualquier servicio afectado, para lo que se dispondrá de 5 metros a cada lado del eje del conducto.

Por otro lado, como se puede ver en el *Capítulo 5 “Diagnóstico Ambiental”* en el ámbito del Proyecto se ha identificado el Lugar de Interés Geológico “Galachos de la Alfranca, Pastriz y El Burgo”, localizado en la zona noreste del ámbito de estudio y con interés por su geomorfología, a 700m del trazado más cercano, de manera que no se considera que haya impacto directo en el LIG.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-13*.



**Tabla 7.4-13: Importancia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas.**

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.
Momento (MO)	Inmediato	4	La alteración sobre la geomorfología y topografía debido a las actuaciones provocadas por el proyecto es inmediata.
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)	Simple	1	Los efectos provocados por las actuaciones no generan un incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre la geomorfología y topografía es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	Las alteraciones se manifiestan de manera periódica
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La restauración es posible mediante actuación humana a corto plazo

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

#### C. Importancia del Impacto (I) y valoración final

En la *Tabla 7.4-14* se exponen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas (desarrolladas en Capítulo medidas), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-15*).

**Tabla 7.4-14: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Se llevarán a cabo diferentes actuaciones durante la ejecución de las obras, delimitando la superficie de ocupación temporal.
P/OCU	Control de la superficie de ocupación	Se llevarán a cabo diferentes actuaciones durante la ejecución de las obras, limitando la superficie de ocupación temporal.
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/PAI	Integración paisajística	Los acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se llevará a cabo la restitución de las condiciones iniciales (mediante descompactación del terreno, relleno de zanja, nivelación de la zanja de terreno afectada, recuperación de las zonas de ocupación de las instalaciones auxiliares, etc.).

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 pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

**Tabla 7.4-15: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas.**

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/OCU, 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 suborthents, poco profundos y con poco contenido en carbono orgánico.

Estos suelos presentan diferentes niveles de erosión potencial, clasificados como bajo y medio. La zona norte del ámbito, que incluye los márgenes del río Ebro, presenta un potencial de erosión muy bajo. 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 existentes. Además, se prevé la afección localizada de suelos naturales, en algunos lugares donde se llevará a cabo la zanja. 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 Tabla 7.4-16.

**Tabla 7.4-16: Importancia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativa	-	Las alteraciones en la edafología tienen carácter perjudicial.
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.
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.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre los suelos es directo.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	Las alteraciones se manifiestan de manera continua.
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La restauración es posible mediante actuación humana a corto plazo.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

En la tabla siguiente 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 7.4-18*).

**Tabla 7.4-17: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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.
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Se establecerán puntos de almacenamiento de residuos en obra (ZIAs) cumpliendo los requerimientos de la legislación de aplicación y una serie de pautas para la protección de suelos.
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/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del terreno, y los acopios respetarán una serie de condicionantes para minimizar impactos al suelo.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se deberá disponer de punto/s de almacenamiento de sustancias 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. Aplicar actuaciones definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias
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.

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.

**Tabla 7.4-18: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción.**

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, 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 la balsa 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.**

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.

Cabe destacar que este EsIA evalúa solo los impactos de la construcción, operación y desmantelamiento de las infraestructuras hidráulicas exteriores. La evaluación correspondiente a los efectos sobre las masas de agua de los consumos de agua y vertidos correspondientes a la operación del centro de datos se incluye en el propio EsIA del 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 discurre en su mayor parte por caminos rurales existentes y/o parcelas dedicadas al cultivo donde la construcción de esta no generará la mínima afección de la red de drenaje superficial. Además, se proyectan drenajes en las zanjas que respeten la red de drenaje natural, con el objetivo de reducir el riesgo de inundación que el efecto barrera pueda ocasionar.

Tal como se ha descrito con anterioridad, las infraestructuras hidráulicas de suministro de agua potable y agua industrial y de vertido de residuales intersecan con el Barranco de Las Casetas.

Las actividades de obra que pueden afectar a la calidad de las masas de agua subterráneas y acuíferos, son las relacionadas con los movimientos de tierra, fundamentalmente las excavaciones. Las obras de instalación de las conducciones hidráulicas, mediante zanja, tienen una profundidad aproximada de 1,3 metros.

De acuerdo con la bibliografía consultada, en el ámbito del Proyecto se han identificado 32 pozos, correspondientes a la sección Río Ebro III, aunque ninguno se encuentra en la zona de los trazados de las infraestructuras hidráulicas. Además, dado que la profundidad de la zanja es reducida no se espera alterar la calidad de las aguas subterráneas.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-20.

**Tabla 7.4-20: Importancia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Las alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas tienen carácter perjudicial
Intensidad (IN)	Baja	1	Se ha considerado una intensidad baja en base a que no se produce ningún cruce con cauces naturales ni alteración de acuíferos
Extensión (EX)	Puntual	1	La mayor afectación se reduce a las áreas donde se pudiera afectar a acuíferos
Momento (MO)	Inmediato	4	Las alteraciones en las aguas superficiales y/o subterráneas es inmediata
Persistencia (PE)	Transitorio	2	El impacto se produce durante la duración de las obras
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La reversibilidad de las alteraciones por medios naturales se estima a medio plazo
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Presenta sinergismo con otros factores
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Impacto acumulativo
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto es directo sobre las aguas superficiales y/o subterráneas
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	Las alteraciones ocurren durante la fase de construcción
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	La restauración de los cauces y/o acuíferos es posible mediante actuaciones

### 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 7.4-3*).

**Tabla 7.4-21: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.**

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 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.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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/EST	Estacionamientos de maquinaria	Parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y acondicionados, evitando afección al medio y áreas sensibles.
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.
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/BAR	Empleo de barreras antiturbidez	Instalar barreras antiturbidez con el fin de evitar que los sólidos en suspensión generados por las obras alteren la calidad del agua.
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/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.

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.

**Tabla 7.4-22: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.**

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/JAL, P/PLA, P/CON, P/RES, P/MOV, P/DRE, P/EST, P/CRU, P/PRO, P/BAR, CR/POL, CR/REV, CR/DES	-24	Compatible

## 7.4.2 Impactos sobre el medio biótico

### 7.4.2.1 Espacios naturales protegidos y/o de interés

Los impactos en los espacios naturales protegidos y/o de interés están relacionados con la potencial modificación o eliminación de superficies, elementos o procesos de estos espacios como consecuencia de la fase de construcción y operación del proyecto, así como por posible fragmentación (efecto barrera) para la dispersión de las especies vegetales y animales.

En el ámbito de estudio se encuentra el espacio protegido *Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro*, designado como espacio de la Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA) y espacio protegido de la red aragonesa. Además, se localizan las siguientes áreas naturales singulares cuya conservación es necesario asegurar: Lugar de Interés Geológico *Galachos de la Alfranca, Pastriz y El Burgo* y los humedales singulares *Galacho de La Alfranca y Galacho de La Cartuja*. Otras áreas protegidas de relevancia para la biodiversidad son la IBA-KBA *Galachos y Riberas del Río Ebro* y la IBA-KBA de *Belchite – Mediana*.

El Proyecto no solapa con ninguno de estos espacios naturales.

Las medidas planteadas en el documento, tanto de prevención como de corrección (no han sido necesarias medidas compensatorias en este caso), se han desarrollado en línea con las medidas asociadas a los impactos identificados en el resto de Estudios de Impacto Ambiental asociados al PIGA Expansión ZAZ. A su vez, las medidas de los distintos EslAs, en su conjunto, han sido consensuadas con la Administración (Departamento de Medio Ambiente y Turismo, Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca, Servicio de Biodiversidad), para su validación o ajuste, acorde con la información disponible por este Servicio.

#### C/O – Impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural

##### A. Descripción

Según el análisis realizado en el inventario ambiental las infraestructuras hidráulicas proyectadas, y tal como se ha comentado anteriormente, no se identifica coincidencia territorial con ningún espacio protegido y/o de interés.

##### B. Caracterización y valoración

Por todo esto, se considera que durante las fases de construcción y de operación no existirá afección directa a ningún espacio natural protegido y/o de interés.

##### 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**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.



### 7.4.2.2 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, así como por posible fragmentación (efecto barrera) en los hábitats que suponen una limitación en la dispersión de las semillas de las especies vegetales.

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 (100 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. 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 evita de modo preferente la afección a los hábitats al seguir caminos y vías existentes, gran parte sobre suelo industrial. No obstante, se considera una potencial afección a la vegetación y hábitats en un margen de 100 m (50 m a cada lado del trazado) por paso de maquinaria, personal o deposición de polvo durante los trabajos de soterramiento, en los tramos de trazado que atraviesan hábitats de matorral y arbolado.

Durante los trabajos de campo se constató que no existen actualmente Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el entorno cercano del proyecto. Se conoce la existencia del HIC prioritario 6220\* en zonas al este de la parcela del proyecto, a más de 500 m de distancia del trazado, y al suroeste del trazado (cerca de la subestación eléctrica Monte Torrero), a 1,2 km del trazado. Dadas las distancias a este HIC, se considera que no se verá afectado (es decir, se asume la ausencia de impactos) durante la fase de construcción o mantenimiento.

Los principales impactos en fase de construcción se deben al acondicionamiento de caminos existentes y apertura de nuevos accesos, tránsito de maquinaria y vehículos, ocupación territorial por la zona de trabajo (zanjas, balsas, hincas), desbroce y despeje de vegetación y movimiento de tierras, ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares, ocupación territorial temporal, demanda de préstamos de materiales y demanda de vertederos de residuos inertes.

## C- Impacto por afección a la cubierta vegetal y/o flora de interés

### A. Descripción

Si bien no se han detectado en la prospección en campo especies protegidas o de interés, 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.

### B. Caracterización y valoración

El trazado discurre 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 10.079 m de conducciones (zanja).

Se estima un total de 41.813 m<sup>2</sup> de ocupación temporal del suelo (5 m a cada lado del eje del conducto). Se priorizará la ocupación temporal de parcelas adyacentes con cultivos, zona industrial, caminos o zonas urbanas. 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 100m (50m a ambos lados del trazado por caminos), se estima una potencial afección sobre 20,65 ha de hábitat de matorral (tomillo, romero, retama, genista) y 3,98 ha de hábitat forestal (principalmente, pinos).

**Figura 7.4-5 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., *Tamarix gallica*). De las especies forestales, se prevé un impacto por deposición de polvo o eliminación de los ejemplares más cercanos a la conducción en el primer tramo del trazado. En general, se trata de especies forestales plantadas en los últimos cincuenta años, como el pino carrasco, el plátano de paseo, el chopo y la robinia (esta última, invasora). En el último tramo del trazado se localiza una mancha de olivar, si bien está siendo actualmente talada en su totalidad, por lo que se pudo comprobar en los trabajos de campo.

En el cruce con el cauce del Barranco de las Casetas se localiza una mancha de vegetación con varias especies invasoras, la cañavera (*Arundo donax*) y el Ailanto (*Ailanthus altissima*). Asimismo, existen varios ejemplares de hierba o plumero de la Pampa (*Cortaderia selloana*) en las inmediaciones del primer tramo del trazado, bajo el viaducto de la vía férrea. Durante los trabajos de soterramiento se deberán acopiar los restos de especies invasoras de forma separada para evitar su propagación, manteniéndolos en recipientes impermeables y procediendo a su eliminación posterior.

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.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Reducción de la superficie vegetal
Intensidad (IN)	Alta	4	Se estima un gado de destrucción alta, en función del área de influencia de los trabajos de construcción.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La superficie total de vegetación natural potencialmente afectada se ha estimado en 24,63ha
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por eliminación de la vegetación se producirá en el momento del desbroce y apertura de caminos o zanjas.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	La permanencia del efecto se espera que sea menor a 1 año, al ser en su mayoría plantas anuales y arbolado urbano.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reconstrucción de las zonas afectadas puede realizarse en un plazo menor a 1 año.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin efectos acumulativos de los efectos.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	Relación de los desbroces y apertura de los caminos directa con la pérdida de vegetación.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Solo se espera realizar el desbroce de la vegetación en momentos puntales e irregulares, sin que se prevea una eliminación continua de los elementos vegetales.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se recupera el estado inicial de forma inmediata mediante la aplicación de medidas.

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.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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/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/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
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/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 están dirigidas a evitar la contaminación o deposición de partículas en suspensión en la cubierta vegetal y elementos de interés natural, evitar la afección mediante el desplazamiento del trazado a zonas de suelo agrícola (sin vegetación natural), así como la restauración de las zonas afectadas por la instalación de estructuras temporales o el tránsito de vehículos.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla la valoración final del impacto, tras la aplicación de las medidas propuestas.



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 eliminación de la cubierta vegetal 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 7.4-25: Valoración del impacto para afección por eliminación de la cubierta vegetal.**

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/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/JAL, P/VIG, P/INC, P/PRO, P/ACO, P/VIA, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-19	Compatible

#### C- Impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario

##### A. Descripción

El trazado no discurre por ningún hábitat de interés comunitario, ya que el HIC prioritario 6220\* identificado en el inventario, solo se ha localizado en prospección de campo en la parte este de la parcela del centro de datos, por donde no discurre ningún trazado de este Proyecto.

##### B. Caracterización y valoración

Tras haber identificado la ubicación de los Hábitats de Interés Comunitario en la zona del ámbito de estudio, se determina que el área del trazado no se encuentra dentro de ningún HIC. Por lo tanto, se considera que no existirá afección directa a ningún hábitat de interés.

##### 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**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

### 7.4.2.3 Fauna

Se evalúan los impactos potenciales en base a los resultados de la búsqueda bibliográfica de datos oficiales de fauna y de los resultados de los muestreos de campo realizados en julio por dos expertos en biodiversidad a lo largo de todo el trazado de las alternativas seleccionadas. De las especies detectadas, destacan las aves, especialmente la chova piquirroja, con un estado de conservación desfavorable a nivel regional y, en consecuencia, estar incluida en el catálogo autonómico de especies amenazadas (categoría Vulnerable).

Se tiene en cuenta asimismo al cernícalo primilla (*Falco naumanni*), debido a que el Proyecto se localiza dentro del ámbito del Plan de Conservación de su Hábitat (Decreto 233/2010<sup>213</sup>).

Debido al estado de conservación subóptimo de los hábitats que podrían albergarlos, se considera poco probable la presencia de la alondra de Dupont, la ganga ibérica, la ganga ortega y el aguilucho cenizo, dado que durante los muestreos realizados no se encontraron ejemplares de estas especies a pesar de los muestreos específicos (estaciones de censo).

Se ha identificado al sur de la parcela del Centro de Datos, por donde no pasa ningún trazado de las infraestructuras hidráulicas, la IBA-KBA de *Belchite – Mediana*. Se trata de una de las áreas esteparias mejor

<sup>213</sup> 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. BOA nº 251 de 27 de diciembre de 2010

conservadas en el Valle del Ebro, aunque en la zona de estudio no se ha detectado ninguna de las especies ligadas a este hábitat (sisón común, alondra ricotí, ganga ibérica, ganga ortega).

Otras especies con categoría de amenaza presentes en la bibliografía potencialmente presentes son el sapo partero común, el tritón palmeado, el tritón marmolado, el galápago europeo, el cangrejo de río, el mejillón de río, el mejillón de río de orejas grandes, la rata de agua, el topillo de Cabrera, el turón, la garcilla cangrejera, el críalo europeo, el escribano palustre, el alimoche común y la tortola europea

Los principales impactos sobre la fauna se evalúan en función de las molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria, mortalidad directa e indirectas a la fauna terrestre, afección a los hábitats faunísticos (destrucción de hábitats) y efecto barrera, derivado de los acondicionamientos de caminos existentes, nuevos accesos, tránsito de maquinaria y vehículos, desbroce y despeje de la vegetación, ocupación territorial de las zonas de habitabilidad y operaciones de mantenimiento. Estos impactos son evaluados con especial atención a las especies amenazadas detectadas en el muestreo o potencialmente presentes según los datos oficiales.

## **C – Impacto por afección a especies faunísticas y de interés**

### **A. Descripción**

El impacto por molestias a la fauna se produce fundamentalmente en la fase de construcción por la presencia y funcionamiento de la maquinaria, generación de ruidos y presencia de personal en el área que rodea el trazado de la alternativa seleccionada. Esta actividad puede conllevar un cambio en el comportamiento de la fauna, especialmente las aves, provocando que se desplacen de la zona de actuación. Estos desplazamientos se consideran temporales, siendo probable el regreso de la fauna a las zonas de actuación una vez se finalicen las actuaciones de construcción.

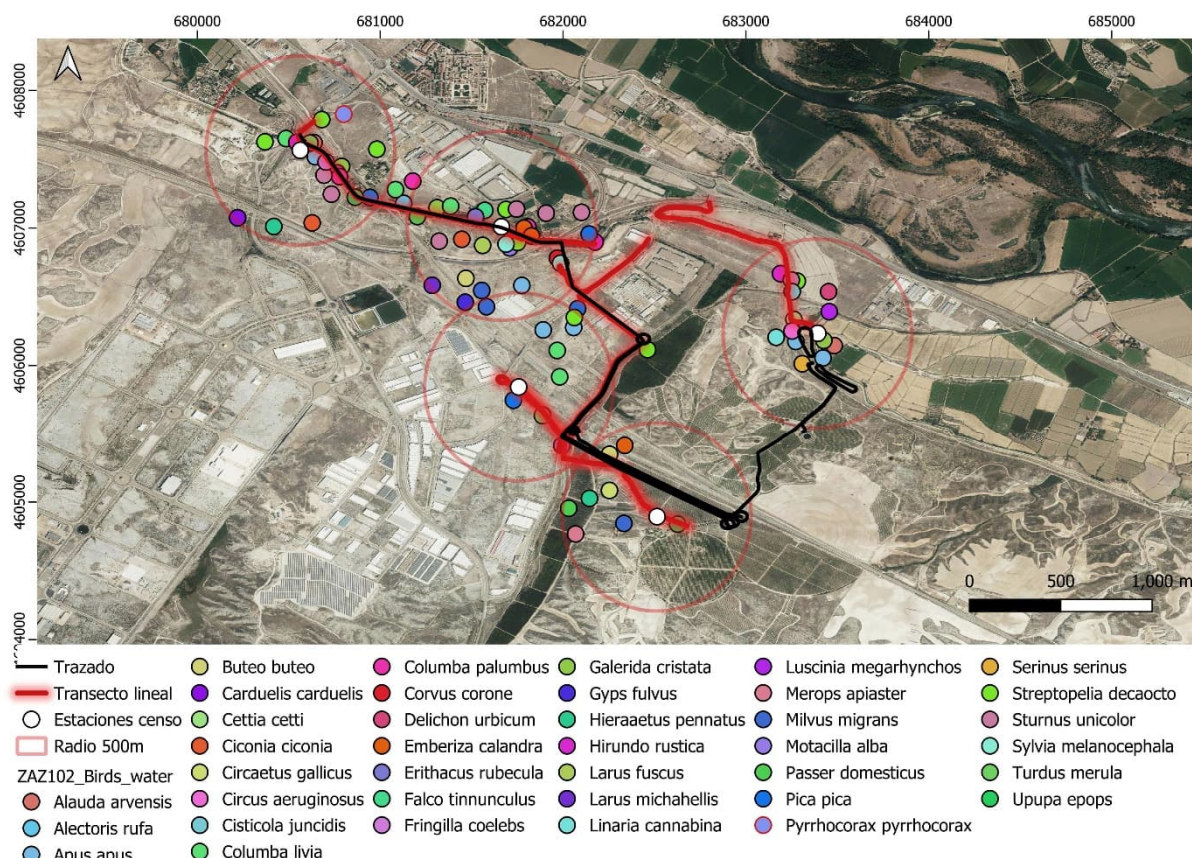
La época de mayor vulnerabilidad para la fauna es la reproducción, especialmente para aquellas especies con cuidado parental, como aves y mamíferos. Aunque las distintas especies señaladas como las más sensibles (aquellas con categoría de amenaza) pueden diferir en el periodo de reproducción, esta generalmente abarca desde mediados de febrero a mediados de agosto. La generación de ruido o tránsito de maquinaria y personal puede hacer que las parejas reproductoras abandonen las puestas (aves) o camadas (mamíferos), especialmente en el contexto de las obras de soterramiento de la línea.

### **B. Caracterización y valoración**

Las características ambientales del entorno donde se desarrollan las actuaciones (mayoritariamente zonas sin vegetación o en estado de baldío) favorece la presencia de especies ligadas a matorrales y zonas urbanas, especialmente aves.

Los trabajos suponen una ocupación de la zona, de carácter temporal, asociadas a actividades que generan molestias, ruidos y vibraciones por tránsito de personal y maquinaria. No obstante, todo el trazado discurre por caminos ya existentes, en los límites de los hábitats más adecuados para albergar especies de fauna.

**Figura 7.4-6 Localización de las aves detectadas durante la campaña de campo en el entorno del proyecto. Fuente: AECOM 2024.**



La única especie con categoría de amenaza (Vulnerable) detectada en el entorno del proyecto fue la chova piquirroja. Esta se avistó posada, en un entorno industrial. No se detectaron nidos en el área muestreada que indiquen su nidificación en la zona del proyecto. Esta especie selecciona preferentemente hábitats de roquedos y taludes con oquedades y grietas para la nidificación.

No se detectó ningún ejemplar de cernícalo primilla. Además, la zona del Proyecto no se localiza cerca de ninguna Área Crítica de conservación del cernícalo primilla, de manera que no se considera que haya impacto sobre los territorios que se consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie (nidificación, los dormitorios postnupciales y sus zonas de influencia). Se inspeccionaron durante la campaña de campo edificaciones con tejas o abandonadas, para la comprobación de la posible nidificación de esta especie. No se localizó a ningún ejemplar ni señales de ser utilizadas por esta especie como primillares.

No se detectaron ejemplares de alimoche, alondra de Dupont, ganga ibérica, ganga ortega o aguilucho cenizo durante las jornadas de muestreo. El alimoche ocupa una gran cantidad de hábitats siempre y cuando contengan algún escarpe rocoso donde nidificar. La alondra de Dupont, ganga ibérica, ganga ortega y aguilucho cenizo son especies ligadas a hábitats esteparios lejos de industrias o perturbaciones humanas. Seleccionan preferentemente hábitats con abundancia de presas (insectos, fundamentalmente), con un porcentaje alto de matorral y suelo desnudo. Ninguno de estos hábitats está presente en el área del proyecto o su entorno más cercano.

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 molestias a especies faunísticas de interés.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Abandono de lugares de nidificación, alteración del comportamiento, disminución tasa de alimentación y otras.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	El grado de impacto se considera bajo o mínimo, al no existir afección a áreas de reproducción de especies amenazadas.
Extensión (EX)	Parcial	2	El área de influencia del impacto es la zona ocupada por la parcela, las conducciones hidráulicas y una franja de 5 metros a cada lado.
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto es inmediato por alteración del comportamiento, afección a áreas de alimentación y otras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto es menor a 1 año, coincidente con el desarrollo de las obras de construcción.
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)	Sin sinergismo o leve	1	El efecto del impacto no se estima que puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto sobre la fauna no se ve incrementado de forma progresiva, con la aplicación de medidas de mitigación.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El ruido y tránsito de maquinaria y personal puede afectar directamente sobre las poblaciones de fauna existentes.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Se espera que el cese de actividad en la fase de construcción revierta el impacto por ruido y tránsito de maquinaria y personal, siendo este puntual.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	En caso de no aplicar medidas de mitigación se puede producir la pérdida de ejemplares de fauna, que deberá revertirse mediante la aplicación de medidas de mejora del hábitat.

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 7.4-27: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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/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/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/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 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 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 a fauna por presencia y tránsito de personal y el trabajo de la maquinaria es controlar la velocidad de la maquinaria y vehículos, y comprobar mediante prospección iniciales y durante las obras, la potencial presencia de fauna amenazada o sensible. En base a los resultados, se estudiará la implementación de nuevas medidas de mitigación.

#### C. Importancia del Impacto y valoración final

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 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.

**Tabla 7.4-28: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.**

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/PLA, P/EST, P/VEL, P/PRO, P/VIG, P/RAM, P/VAL	-19	Compatible

## **C – Impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna**

### **A. Descripción**

La construcción de la infraestructura hidráulica implica alteraciones directas sobre algunas de las especies que puedan estar presentes en el ámbito del proyecto. Las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies de insectos y, en menor medida, de vertebrados.

En el caso de mamíferos, este impacto es poco probable, dado que pueden desplazarse fuera de las zonas de actuación al inicio de los trabajos de construcción de la zanja, o por la propia presencia de personal y maquinaria. Los grupos que potencialmente pueden verse más afectados son los reptiles y anfibios, con menor capacidad de desplazamiento.

Las aves pueden perder los huevos o descendencia por destrucción de la vegetación donde se localizan los nidos (matorral principalmente). En este sentido, para la evaluación del impacto se tiene en cuenta la pérdida de matorral.

### **B. Caracterización y valoración**

El impacto por mortalidad directa se considera que puede producirse sobre mamíferos juveniles localizados en madrigueras, sobre puestas de anfibios, reptiles o en nidos de aves durante los trabajos de desbroce de vegetación y construcción de la zanja. A su vez, puede producirse por atropello de anfibios y reptiles que usan los caminos de tránsito de maquinaria.

Dado que el recorrido del trazado se produce por caminos ya existentes, se descarta la presencia de madrigueras de mamíferos amenazados.

No obstante, dependiendo de la época de construcción, se podrían localizar charcas temporales con puestas de anfibios (sapo corredor, sapo de espuelas).

Para las aves, se considera que la mortalidad directa por desbroce de la vegetación puede afectar a distintas especies ligadas a vegetación ruderal y matorral bajo (curruca rabilarga, escribano soteño). Para evitar esta mortalidad directa, se estima necesario realizar prospecciones previas al desbroce durante la época de reproducción de estas especies (marzo-julio), para la localización y señalización de los nidos, evitando la afección de la vegetación que los rodea (radio 2 m).

En cuanto al impacto por mortalidad indirecta, esta podrá deberse al encajonamiento de fauna de pequeño tamaño (reptiles, anfibios, micromamíferos) en las zanjas de soterramiento mientras estas permanecen abiertas durante la fase de construcción. Para evitar afecciones a los anfibios y réptiles, se instalarán pasos para la fauna en los puntos que se considere necesario, no inferior a los 50 m de distancia entre dos pasos consecutivos. Los pasos de fauna consistirán en rampas de escape, desde el fondo de la zanja hasta el terreno original. Se espera que las zanjas se aborden por tramos que serán abiertos y cerrados en el mismo día. La aplicación de esta medida se adaptará, en cuanto a la distancia entre rampas, en función del tramo de zanja que permanezca abierto durante más de una jornada.

No se estima mortalidad directa o indirecta sobre cualquiera de las especies amenazadas potencialmente presentes en el ámbito del proyecto (trazado y 500 m de buffer a este).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-29: Importancia del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Pérdida de ejemplares de fauna por mortalidad directa e indirecta.
Intensidad (IN)	Alta	4	El grado de impacto está relacionado con la posibilidad de la reducción de la población reproductora y su descendencia en el ámbito del proyecto.
Extensión (EX)	Parcial	2	El área de influencia donde se puede producir la mortalidad directa o indirecta es la zanja y una franja de 5 m en su entorno.
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto es inmediato, por la pérdida de ejemplares relacionada con las actuaciones.
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 parejas que puedan volver a realizar la puesta (puestas de repuesto) en caso de las aves, como los paseriformes, 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	El impacto sobre las especies por mortalidad no tiene un incremento progresivo del efecto, siendo puntual.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	La mortalidad por construcción del proyecto puede afectar directamente sobre las poblaciones de fauna (paso maquinaria, personal, ocupación del territorio).
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Se espera que el cese de actividad en la fase de construcción revierta el impacto por mortalidad, siendo esta puntual.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	En caso de no aplicar medidas de mitigación se puede producir la pérdida de ejemplares de fauna, que deberá revertirse mediante la aplicación de medidas de mejora del hábitat.

En la siguiente tabla se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-30: Medidas propuestas para impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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/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/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 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/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/VAL	Instalación de vallado cinagético en las zonas de actuación	Identificación de zonas con necesidad de implantación malla cinagética y de los pasos de fauna habilitados

La principal medida para evitar la afección por mortalidad directa e indirecta es la prospección inicial de la zona de actuación, señalando los nidos o madrigueras potencialmente presentes para evitar su destrucción. La instalación de rampas de salida a lo largo de la zanja (50 m de distancia máxima entre rampas) permitirá a la fauna atrapada regresar al hábitat de origen, evitando así la mortalidad indirecta. El control de la velocidad de los vehículos en zonas de alto valor ambiental (entorno de cauces, cercanía a HICs) reducirá asimismo la posibilidad de atropello de fauna, al permitir un comportamiento de escape de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.

#### C. Importancia del Impacto y valoración final

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 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.

**Tabla 7.4-31: Valoración del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-34	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/VEL, P/CON, P/DOC, P/PRO, P/VIG, P/RAM, P/JAL, P/VAL	-19	Compatible



## **C – Impacto por alteración y pérdida de hábitats para la fauna, incluido el 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 mayor sobre especies amenazadas, cuando el impacto se produce sobre hábitats más sensibles (vegetación asociada a cauces, vegetación de HICs), cuando las especies están ligadas a hábitats específicos o cuando la fauna tiene menor capacidad de desplazamiento.

En relación con el efecto barrera por alteración o pérdida de hábitats, esta será especialmente relevante durante las obras de construcción de las infraestructuras hidráulicas. Este efecto será mayor para anfibios, reptiles y mamíferos, no tanto para aves, por las diferentes capacidades de desplazamiento.

### **B. Caracterización y valoración**

El trazado discurre por caminos y sendas ya establecidos. En total, entre todos los sistemas hidráulicos necesarios se van a realizar 10.079 m de conducciones (zanja).

Como se ha señalado en el apartado de impacto a la vegetación, se estima un total de 41.813 m<sup>2</sup> de ocupación temporal del suelo (5 m a cada lado del eje del conducto), donde se evalúa la posible pérdida de hábitats para la fauna.

En base a la calidad y cantidad de hábitat disponible en el trazado, así como las observaciones de la campaña de campo, se considera que el hábitat que rodea el trazado favorece la presencia de especies ligadas a matorrales, especialmente aves, debido a la capacidad de albergar nidos y madrigueras de especies amenazadas.

Por tanto, el impacto más relevante sobre los hábitats adecuados para la fauna se producirá en caso de desbroce y eliminación de este tipo de vegetación o por la ocupación temporal por instalaciones auxiliares.

En cuanto a la chova piquirroja, no se considera que la zona del proyecto y su entorno próximo sean áreas adecuadas para la nidificación, aunque sí se considera como área de alimentación tras detectar su presencia en prospección de campo.

El resto de los hábitats detectados, susceptibles de albergar fauna amenazada, se encuentra en un estado de conservación desfavorable y muy fragmentado, debido al impacto de las actividades agrícolas e industriales del entorno.

En conjunto, se estima que no es probable un impacto sobre los hábitats óptimos para la fauna a lo largo del trazado de las infraestructuras hidráulicas.

En relación con el efecto barrera, la zona de actuaciones puede ser vallada perimetralmente durante las obras, por razones de seguridad. Esta valla, junto con la zanja, puede provocar un efecto barrera sobre la fauna, especialmente aquella con menor capacidad de desplazamiento (reptiles, anfibios). Para evitar este impacto, se utilizará un vallado de tipo cinegético, que permita la permeabilidad de la fauna a ambos lados del trazado. Asimismo, se ubicarán cada 50 m rampas de escape para pequeños anfibios, reptiles y mamíferos.

En la fase de operación el trazado discurre por caminos ya establecidos y, tras la restauración con especies de matorral, serán hábitats más propicios para la fauna en el entorno del trazado. Se estima que las operaciones de mantenimiento durante la fase de operación tendrán un impacto nulo sobre los hábitats para la fauna.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-32: Importancia del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Pérdida de superficie de hábitat y efecto barrera para la fauna.
Intensidad (IN)	Media	2	El grado de impacto está relacionado con la posibilidad de la reducción de una pequeña parte de la población de fauna por desplazamiento en el ámbito del proyecto.
Extensión (EX)	Puntual	1	La afección de la pérdida de hábitat y efecto barrera se da en un área de influencia ligada a la zona ocupada por el proyecto y los accesos.
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	El efecto del impacto puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos, como la mortalidad indirecta de ejemplares.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto sobre las especies por pérdida de hábitat o efecto barrera no tiene un incremento progresivo del efecto, siendo puntual.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	La pérdida de hábitat puede afectar indirectamente sobre las poblaciones de fauna por pérdida de capacidad de alimentación o refugio.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Se espera que el cese de actividad en la fase de construcción revierta el impacto por pérdida de hábitat, siendo esta puntual.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se puede producir la pérdida de ejemplares de fauna por pérdida de hábitat, que deberá revertirse mediante la aplicación de medidas de mejora del hábitat.

A continuación, se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-33: Medidas propuestas para impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera.**

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/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/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/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 evitar la afección a la fauna por pérdida de hábitats es el desplazamiento del trazado a zonas con ausencia de vegetación natural. Las medidas indicadas son también medidas propuestas para el resto de los apartados de medio biótico, a excepción de la medida CR/POL. A su vez, la aplicación de medidas de jalonamiento y restauración de los principales hábitats detectados (encinares, matorrales y pastizales) tras la ejecución de la fase de construcción permitirá la recuperación de las manchas de hábitat afectadas. En cuanto al efecto barrera, la instalación de vallado cinegético y la colocación de rampas para la salida de fauna mitigará significativamente cualquier efecto de las obras sobre el desplazamiento de la fauna con menor capacidad de movimiento.

#### C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla 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 7.4-34: Valoración del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-22	-13 a -25	Compatible	P/PRO, P/VIG, P/RAM, P/JAL, P/VAL, CR/POL	-14	Compatible

## 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, la totalidad del trazado de las infraestructuras hidráulicas discurre por una zona con una calidad paisajística baja y una fragilidad baja. Esto indica que el ámbito del Proyecto se encuentra en una zona con una aptitud paisajística baja, lo que requiere una especial atención para minimizar impactos visuales y ambientales durante la fase de construcción.

En el ámbito del proyecto podemos distinguir dos tipos de paisaje. Por un lado, una zona con un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola, y por otro, un paisaje claramente urbano.

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.

La intrusión visual será más significativa en la zona norte del Proyecto, en el entorno del Canal Imperial de Aragón. Aunque la calidad paisajística existente no es muy elevada debido a la existente intervención humana, se deberá considerar la implementación de medidas mitigadoras que reduzcan las molestias visuales y acústicas para los usuarios de estas instalaciones.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.



**Tabla 7.4-35: 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)	Media	2	La magnitud del impacto visual es moderada, dado que las intervenciones son puntuales, pero se extienden a lo largo de todo el trazado de las conducciones hidráulicas del proyecto.
Extensión (EX)	Parcial	2	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.

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 7.4-36: 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.

**Código medida    Propuesta de medidas    Descripción**

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 7.4-37: 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
-22	-13 a -25	Compatible	P/JAL, P/PAI, P/ACO, CR/DES, CR/REV	<b>-18</b>	Compatible

**O – Impacto por afección por intrusión visual y de la calidad paisajística**

**A. Descripción**

El impacto es el que se deriva de la existencia de las infraestructuras hidráulicas, es decir, canalizaciones subterráneas, estaciones de bombeo y balsa.

Según el análisis realizado en el inventario ambiental en relación con la calidad del paisaje y la fragilidad paisajística, la totalidad del trazado de las infraestructuras hidráulicas discurre por una zona con una calidad paisajística baja y una fragilidad baja.

En el ámbito del proyecto podemos distinguir dos tipos de paisaje. Por un lado, una zona con un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola, y por otro, un paisaje claramente urbano.

**B. Caracterización y valoración**

Por todo esto, se considera que, dada la calidad y fragilidad actual del paisaje, durante la fase de operación, las infraestructuras hidráulicas no tendrán afección directa a la calidad paisajística.

**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**.

### 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 durante la fase de construcción es debida 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 únicamente se identifica un único bien patrimonial en el entorno analizado del Proyecto muy próximo al trazado. Se trata del Canal Imperial de Aragón, declarado Bien de Interés Cultural. Parte del trazado discurre de forma paralela al mismo, cruzándolo en un punto. El paso bajo el Canal Imperial de Aragón se realizará mediante hinca, sin afección al mismo.

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 Aragón<sup>214</sup> 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 únicamente existirá afección directa y temporal sobre el BIC Canal Imperial de Aragón, durante el tiempo de ejecución del tramo de zanja e hinca 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 *Tabla 7.4-38*.

<sup>214</sup> Plan de Interés General de Aragón del Proyecto de Expansión Región AWS en Aragón promovido por Amazon Data Services Spain, S.L. Expte.: 001/24.202 INAGA/500201/71/2024/05442. Fecha: 26 de julio de 2024.

**Tabla 7.4-38: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La afección temporal sobre el BIC es un efecto perjudicial.
Intensidad (IN)	Media	2	Se considera que es intensidad media en base a la afección que la ejecución de la zanja tenga sobre el BIC inventariado
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La afección sobre el BIC inventariado se realiza a lo largo de 1,4 km del trazado
Momento (MO)	Corto plazo	3	Se considera que la afección únicamente tendrá efecto durante el tiempo concreto de la excavación de la zanja dentro del perímetro de protección del BIC.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El impacto tendrá efecto durante el tiempo de ejecución del tajo de zanja coincidente con el perímetro de protección del BIC.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El impacto se revertirá en el momento de finalización de la ejecución del tramo de zanja coincidente con el perímetro de protección del BIC.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se han identificado sinergias con otros factores ambientales.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto sobre el BIC inventariado.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	A pesar de ejecutarse la zanja dentro del perímetro de protección del BIC no se genera un efecto directo sobre este.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	El impacto tendrá efecto de manera regular durante la ejecución del tajo de zanja coincidente con el perímetro de protección del BIC.
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La afección al BIC inventariado se considera un efecto recuperable en menos de 1 año tras finalización de la ejecución del tramo de zanja coincidente con el perímetro de protección del bien inventariado.

### 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 permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso por lo que, tras la aplicación de estas medidas, se vuelve a valorar el impacto residual o remanente.

En la Tabla 7.4-39 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 7.4-39: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	La persona encargada de realizar estos trabajos será un arqueólogo que permanecerá en la obra, al menos, durante toda la fase de movimiento de tierras. 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.

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 pequeños cambios surgidos 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 como Bien de Interés Cultural.

**Tabla 7.4-40: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-26	-26 a -50	Moderado	PR/ARQ	-18	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 7.4-41: 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)	Media	2	Se considera que es intensidad media en base a la afección que las operaciones de mantenimiento tengan sobre el BIC inventariado
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 7.4-42: 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 cualquier otra zona designada como arqueológicamente sensible.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-43: 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
-22	-13 a -25	Compatible	PR/ARQ	-19	Compatible

**C- Impacto por afección a vías pecuarias y senderos**

A. Descripción

El recorrido del Proyecto se ha trazado para que las líneas discurren principalmente por caminos rurales y senderos que no están pavimentados.

Tal y como se indica en el inventario del Estudio de Impacto Ambiental se identifican cuatro vías pecuarias en el ámbito de estudio: la colada del Paso de los Acampos, que cruza la parte más occidental del ámbito de estudio; el cordel Fuentes de Ebro, a unos 600 m al norte del área del proyecto; el cordel del Paso de Cabezón, en la sección más oriental del ámbito de estudio, y la cañada real de las Peñas, en el límite este del ámbito de estudios.

No se han identificado vías verdes en el ámbito del trazado.

B. Caracterización y valoración

Tras haber identificado las vías pecuarias del ámbito de estudio, se determina que la zona de conexión a la red municipal de Zaragoza de agua potable confluye con la vía pecuaria de la colada del Paso de los Acampos. Por lo tanto, se prevé una afección directa al trazado de esta vía pecuaria, afectando su funcionalidad como zonas de paso de manera temporal durante la fase de construcción únicamente para el movimiento de maquinaria y personal, ya que la zona de conexión y conducciones subterráneas no confluyen con la vía pecuaria.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-44: 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 la vía pecuaria es un efecto perjudicial ya que interfiere en su funcionalidad durante el periodo de construcción.
Intensidad (IN)	Media	2	Se considera de media intensidad debido a que la ocupación temporal afectará únicamente la circulación por esta vía pecuaria al cruzarla la maquinaria.
Extensión (EX)	Puntual	1	La afección será puntual, ya que impactará áreas concretas del trazado del proyecto que coinciden con la vía pecuaria identificada.
Momento (MO)	Inmediato	4	Se considera de efecto inmediato, ya que la afección ocurrirá durante las actividades de movimiento de maquinaria 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 conexión coincidente con la vía pecuaria afectada.
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 la vía pecuaria.
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 la vía pecuaria 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 la vía pecuaria.

### 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 cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

En la siguiente tablaTabla 7.4-45 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 7.4-45: 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: jalónamiento 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 7.4-46: 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
-22	-13 a -25	Compatible	P/JAL	-19	Compatible

### 7.4.4 Impactos sobre el medio socioeconómico

Los impactos sobre la población son numerosos, y de distintas características, siendo la mayoría positivos.

Los potenciales efectos sobre el medio socioeconómico debido a la implantación del Proyecto pueden deberse a:

- 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 rurales deshabitadas por caminos existentes rodeados de extensiones dedicadas al cultivo y polígonos industriales. 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 Ordenanza para la protección contra

Ruidos y Vibraciones del término municipal de Zaragoza (2001) y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire).

En vista de lo expresado con anterioridad, el impacto por alteración de la salud y confort ambiental para la población del entorno del Proyecto derivado de las labores de construcción se estima **no significativo**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

## 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. 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, un importante número de empleos indirectos son ocasionados por la obra, especialmente en el sector del transporte para el traslado de materiales hacia las zonas de trabajo.

Por tanto, este aumento de la demanda de mano de obra no sólo creará empleos directos en el sector de la construcción, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

Tal y como se ha analizado en el inventario del presente documento, en los términos municipales estudiados el sector de servicios es la rama de actividad más común, seguida de la construcción. Esta amplia oferta del sector de servicios y construcción en los términos municipales afectados por la ejecución del Proyecto o en las proximidades generará una mejora económica en el empleo local.

En el caso de La Puebla de Alfindén el sector industria y energía tiene una relevancia especial, y junto con El Burgo de Ebro, son los municipios donde el sector industrial supera a la construcción en número de empresas. Esto se explica por la presencia de tres polígonos industriales en la zona.

#### Sectores productivos

Actualmente, el sector terciario es el más importante, seguido del sector secundario en la zona de estudio. El peso del sector primario en la economía de los municipios estudiados es prácticamente irrelevante. No obstante, se analizan todos ellos.

El sector primario puede verse afectado por la transformación del uso del suelo. La agricultura, ganadería, pesca, y caza se puede ver afectada directamente debido a la ocupación del suelo, y a los movimientos de la maquinaria, con la consiguiente compactación y deterioro de los terrenos que se vean afectados. No obstante, la afección sobre suelo agrícola y/o ganadera es mínima y en un entorno influenciado por la presencia de otras infraestructuras que reducen el valor productivo de la zona. Con relación a la pesca, la afección a los cauces naturales afectados se considera temporal durante la ejecución de las zanjas y siempre se tendrá en cuenta técnicas que supongan una mínima afección a la fauna que se encuentre en dicho ambiente. En cuanto a la caza, las infraestructuras se encuentran en varios cotos de caza recogidos en el inventario, sin embargo, será una afección temporal durante la ejecución de las obras que desaparecerá por completo tras la finalización de estas. A pesar de todo ello, y

teniendo en cuenta que este sector en la zona estudiada es poco relevante no se tendrán en cuenta para analizar este impacto.

En cuanto al sector secundario, se considera un efecto positivo debido al incremento de la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, favoreciendo este sector.

Finalmente, el sector terciario, en todas sus competencias, se potenciará como consecuencia del incremento de la demanda procedente de los trabajadores empleados en la construcción de la obra. Este incremento puede llegar a traducirse a parámetros económicos cuantitativos.

#### B. Caracterización y valoración

Dicho esto, se considera que la ejecución del Proyecto tendrá un impacto positivo sobre las actividades económicas al producir efectos favorables sobre la generación de empleos directos, teniendo en cuenta el carácter temporal de la obra (18 meses) y el número aproximado de trabajadores necesarios durante esta fase (87 empleados).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-47*.

**Tabla 7.4-47: Importancia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Positivo	+	Se produce un efecto beneficioso al crear nuevos puestos de trabajo y fomentar la economía local.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se considera que la intensidad es baja, teniendo en cuenta las estimaciones de puestos de trabajo generados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La extensión del efecto es amplia puesto que el área de influencia se localiza en la zona ocupada por la parcela, su acceso y una franja de hasta 500 m alrededor
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, dejando ver los efectos en menos de 1 año.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto se considera permanente durante toda la fase de construcción.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se conseguiría en el corto plazo.
Sinergia (SI)	Muy sinérgico	4	Existe sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se trata de un impacto no acumulativo.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado a la generación de puestos de trabajo.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto será continuo durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable de manera inmediata	1	El beneficio finalizará una vez concluya la fase de obras.

#### 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.

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.

**Tabla 7.4-48: Medidas propuestas para el impacto por incidencia sobre las actividades económicas.**

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

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la Tabla 7.4-57 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 por incidencia sobre las actividades económicas se valora como compatible.

**Tabla 7.4-49: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
31	26 a 50	Positivo	-	31	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 genera la ocupación de suelo, movimientos de vehículos y maquinaria, etc. que alteran el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación. Como consecuencia de ello, es necesario plantear desvíos provisionales o definitivos, según los casos, para aquellas servidumbres que se vean directamente afectados.

De manera análoga, las actuaciones propuestas también conllevarán alteraciones en la disponibilidad de servicios de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones, etc.; siendo necesario plantear reposiciones para aquellos servicios que se vean directamente afectados.

Por otro lado, el empleo de caminos existentes para el acceso a la zona de obra también afectaría al tráfico habitual de estas vías secundarias.

Tal como se ha expuesto en el apartado **5.5.5 Infraestructuras de comunicación**, se han consultado los Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas del Instituto Geográfico Nacional (Instituto Geográfico Nacional, s.f.)<sup>215</sup> 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 únicamente las interacciones siguientes:

- La línea férrea 286 – La Cartuja-aguja km 23,3 a La Cartuja-aguja km 351,1 que pertenece a la Red de Interés General gestionada por ADIF, con una longitud de 1,1 km y ancho ibérico (1.668 m).
- La línea férrea 054 – Bifurcación Canal Imperial a Bifurcación Moncasi que pertenece a la Red de Interés General gestionada por ADIF, con una longitud de 25,9 km y ancho estándar (1.435 m), administrada por Adif.
- Línea eléctrica subterránea de media tensión a lo largo de la C/Albardín próxima al polígono industrial Empresarium y el Parque Tecnológico del Reciclaje (PTR), con la que hay un paralelismo.

##### B. Caracterización y valoración

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.

<sup>215</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). Mapas vectoriales y bases cartográficas y topográficas. Recuperado en agosto de 2024 de [Centro de Descargas del CNIG \(IGN\)](#)



La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-50*.

**Tabla 7.4-50: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Se produce un efecto negativo al poder afectar infraestructuras de comunicación y servicios.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera que la intensidad es alta, teniendo en cuenta los posibles efectos derivados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La extensión del efecto es amplia puesto que el uso de las infraestructuras afectadas generará que en las zonas adyacentes, en un radio de al menos 500m, se absorban estos movimientos.
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, dejando ver los efectos en menos de 1 año.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto únicamente será evidente cuando se vea afecto el tráfico por las infraestructuras interceptadas durante la fase de construcción.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reconstrucción por medios naturales es inferior a 1 año, por lo que se considera que es completamente reversible.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación
Acumulación (AC)	Simple	1	Las alteraciones del tráfico serán mínimas siempre procurando que existan desvíos y no serán simultaneas en todas las vías.
Efecto (EF)	Indirecta o secundario	1	Si bien existe un efecto directo sobre la intersección con las vías de comunicación, el efecto analizado es la afección a la función de estas infraestructuras (comunicación, tráfico, etc.)
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El efecto será irregular, únicamente manifestándose según las necesidades de la obra a la hora de realizar los cruces con las infraestructuras mencionadas.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable de manera inmediata	1	El impacto finalizará una vez concluya las obras que se realicen en la intersección con las infraestructuras mencionadas.

### 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 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 7.4-51: 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.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se programarán adecuadamente los trabajos, procurando no interferir en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Se priorizará la utilización de caminos previamente existentes minimizando interferencias, 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

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-52* 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 en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT 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 7.4-52: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT.**

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) de Alta Resolución (Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible, s.f.)<sup>216</sup> 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:

- Producción e instalaciones agrícolas.
- Zonas terrestres no dedicadas a ningún otro uso económico.
- Áreas industriales e infraestructuras, principalmente carreteras.
- Áreas transitorias, que se corresponden con suelo no edificado, terrenos con escasa o nula vegetación, etc.
- Áreas acuáticas no dedicadas a ningún otro uso económico.

##### **B. Caracterización y valoración**

Las infraestructuras hidráulicas se proyectan sobre zonas de producción agrícola y terrenos terrestres no destinados a ningún uso comercial. El resto de infraestructuras que no se proyectan sobre este tipo de suelo será restaurado a sus características de inicio por lo que en ningún caso se considera que exista una pérdida o modificación de servicios por ocupación de suelo debido a las infraestructuras hidráulicas.

En cuanto a la ocupación permanente, sí que supone una pérdida o cambio de los servicios del suelo ocupado. Como se indica en el apartado correspondiente del inventario, la ubicación de los elementos superficiales de la infraestructura (arquetas, etc.) se proyecta sobre suelo con escasa vegetación natural y muy antropizado. Esta ocupación permanente se estima en 44.963 m<sup>2</sup>, que en fase de operación pasará a ser un suelo destinado a infraestructuras.

Debido a que el entorno no presenta vegetación natural y existen otras infraestructuras, se considera que la elección de estas zonas para la ubicación de las infraestructuras es positiva, minimizando la afección que la ocupación de las infraestructuras hidráulicas podría generar sobre los distintos usos del suelo.

<sup>216</sup> Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible. (s.f.). *SIOSE Alta Resolución*. Recuperado en julio de 2024 de [www.siose.es/siose-alta-resolucion](http://www.siose.es/siose-alta-resolucion).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-53: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Positivo	+	Se produce un efecto positivo al afectar a un tipo de suelo que a pesar de estar catalogado como agrícola se encuentra alterado sin potencial productivo, por lo que el cambio de uso se estima como positivo al suponer un aprovechamiento del recurso sin merma de la calidad ambiental (subóptima) del entorno donde se pretende la actuación.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera que la intensidad es alta, teniendo en cuenta los posibles efectos derivados.
Extensión (EX)	Puntual	1	La extensión del efecto es puntual debido a la presencia de las infraestructuras y sus accesos
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, dejando ver los efectos en menos de 1 año.
Persistencia (PE)	Pertinaz o persistente	3	El efecto se considera permanente durante más de 5 años.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reconstrucción por medios naturales es superior a 15 años, por lo que se considera que es irreversible.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación
Acumulación (AC)	Simple	1	Se considera que sus efectos no se incrementarán con el paso del tiempo o la totalidad de las actuaciones.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado al cambio de uso de 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.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable medio plazo	3	Reconstrucción por medios humanos entre 1 y 10 años

#### 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.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-54* la valoración final del impacto.

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 7.4-54: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT.**

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

### C – Impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales

#### A. Descripción

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 y balsas), así como al consumo que se produce en las zonas de instalaciones auxiliares y habitabilidad.

Estos consumos serían los siguientes:

- 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 metales: empleado para las tuberías de fundición y elementos metálicos.
- Consumo de madera: se requerirá principalmente para los encofrados y embalajes (pallets).
- Consumo de agua: humectación del terreno, en la elaboración de hormigón y en las pruebas hidráulicas, y abastecimiento en campamentos de obra.
- Consumo de hormigón: empleado durante la fase de obras para la construcción de colectores y cimentaciones.
- 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.

Durante la fase de operación, también se podrán utilizar recursos en las labores de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas, pero se han considerado no significativos puesto que no son de carácter permanente o 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 7.4-55*.



**Tabla 7.4-55: Importancia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Se produce un efecto perjudicial al haber menor disponibilidad de recursos naturales.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se considera que la intensidad es baja, teniendo en cuenta las estimaciones de los recursos.
Extensión (EX)	Total	8	El uso de recursos naturales se extiende más allá de la zona de obras.
Momento (MO)	Largo plazo	4	Las cantidades estimadas a consumir no suponen un cambio significativo a corto plazo. Puede considerarse que este efecto será mayor con el paso del tiempo.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto se considera únicamente durante la fase de construcción, fase en la que se requerirá el uso de estos recursos
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se conseguiría en el corto plazo, ya que las cantidades estimadas de consumo son mínimas y fácilmente asimilables por el entorno.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Existe sinergismo con otros factores, como por ejemplo con la generación de residuos.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Es un impacto acumulativo ya que presenta un incremento progresivo de los efectos a medida que se aumenta el consumo.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado al consumo de recursos naturales o reducción de su disponibilidad.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El consumo de recursos será irregular durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	El uso de combustibles fósiles se considera un efecto irrecuperable, mientras que el uso de agua sería recuperable en el medio-corto plazo.

#### 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 permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso por lo que tras la aplicación de estas medidas se vuelve a valorar 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 7.4-56: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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.
P/REC	Gestión del consumo de recursos	Registros de consumo de agua y combustibles. Supervisión de la tierra vegetal retirada y/o suministrada

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla 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 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.

**Tabla 7.4-57: Valoración del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. 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/PLA, P/REC	-21	Compatible

## C – Impacto por afección asociada a la generación de residuos

### A. Descripción

Los residuos que se pueden generar durante la ejecución del proyecto, durante el acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos, el desbroce de vegetación, el movimiento de tierras, instalación de la infraestructura hidráulica necesaria (tuberías, estaciones de bombeo, etc.) 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.

### B. Caracterización y valoración

Para valorar el impacto se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades de los residuos generados durante la ejecución de las obras, que se incluyen en el *Capítulo 3 “Descripción del proyecto”*.

En este tipo de obras se puede concluir que la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte (constituidos básicamente por hormigón, materiales y tierras de excavación), que son susceptibles de ser destinados a los operadores de valorización establecida en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, cumplimiento así la jerarquía de residuos recogidos en la mencionada Ley 22/2011, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-58*.

**Tabla 7.4-58: Importancia del impacto por afección asociada a la generación de residuos.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Se produce un efecto perjudicial al haber una generación de residuos.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se considera que la intensidad es baja, teniendo en cuenta las estimaciones de los residuos.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La generación de residuos se produce en el ámbito de las obras de construcción.
Momento (MO)	Largo plazo	1	Las cantidades estimadas a generar no suponen un cambio significativo a corto plazo. Puede considerarse que este efecto será mayor con el paso del tiempo.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto se considera momentáneo durante toda la fase de construcción, fase en la que se generarán la mayoría de los residuos.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se conseguiría en el corto plazo, ya que las cantidades generadas de residuos son mínimas y fácilmente asimilables por el entorno.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Existe sinergismo con otros factores, como, por ejemplo, el consumo de recursos naturales.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Es un impacto acumulativo ya que presenta un incremento progresivo de los efectos a medida que se aumenta la generación de materiales residuales.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado la generación de residuos.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La generación de residuos será irregular durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	3	Los residuos generados son, mayoritariamente, susceptibles de operaciones de valorización. .

### 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 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.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-60* la valoración final del impacto.

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 7.4-59: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Pautas en cuanto a 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.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Los puntos de almacenamiento de residuos deberán contar con las medidas adecuadas para la contención de la contaminación y estas deberán estar en correcto estado de mantenimiento (p. ej. Dispositivos contención derrames).

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.

**Tabla 7.4-60: Valoración del impacto por afección asociada a la generación de residuos.**

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 y equipos de bombeo, principalmente se generará una pequeña cantidad de residuos de aceites, incluidos trapos.

##### B. Caracterización y valoración

Por tanto, se considera que, debido a la escasa generación de residuos durante las tareas necesarias de mantenimiento, en la fase de operación no existirá afección debida a la generación de residuos.

##### C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se aprecia como **no significativo**.

## 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 las infraestructuras proyectadas. Se ha realizado una identificación de los proyectos existentes y/o aprobados, señalados en la Sección 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 1.000 m 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)<sup>217</sup>
- Cartografía de localización de Expedientes en Participación Pública (Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón), 2024)<sup>218</sup>
- 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.)<sup>219</sup>
- Visor cartográfico de Energías Renovables en tramitación en la Delegación de Gobierno en Aragón (Delegación del Gobierno en Aragón, s.f.)<sup>220</sup>
- 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.)<sup>221</sup>.

<sup>217</sup> Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón). (2024). *INAGA - Visor Resoluciones Públicas v 1.1.0*. [https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor\\_expedientes.xhtml](https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_expedientes.xhtml).

<sup>218</sup> Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón). (2024). *ICEARAGON - Descargas*. <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp>.

<sup>219</sup> Gobierno de Aragón. (s.f.). Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (PIGAS). <https://www.aragon.es/-/planes-y-proyectos-de-interes-general-de-aragon>.

<sup>220</sup> Delegación del Gobierno en Aragón. (s.f.). *VICAER - Visor Cartográfico de Energías Renovables v 1.0.4*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.mpt.gob.es/visorCartografico/html/index.html>.

<sup>221</sup> Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). Portal INAGA. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/instituto-aragones-de-gestion-ambiental>.

La revisión de las citadas fuentes se ha hecho con fecha 23 de septiembre 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 7.4-61: proyectos identificados dentro del buffer de 500 metros respecto al Proyecto.**

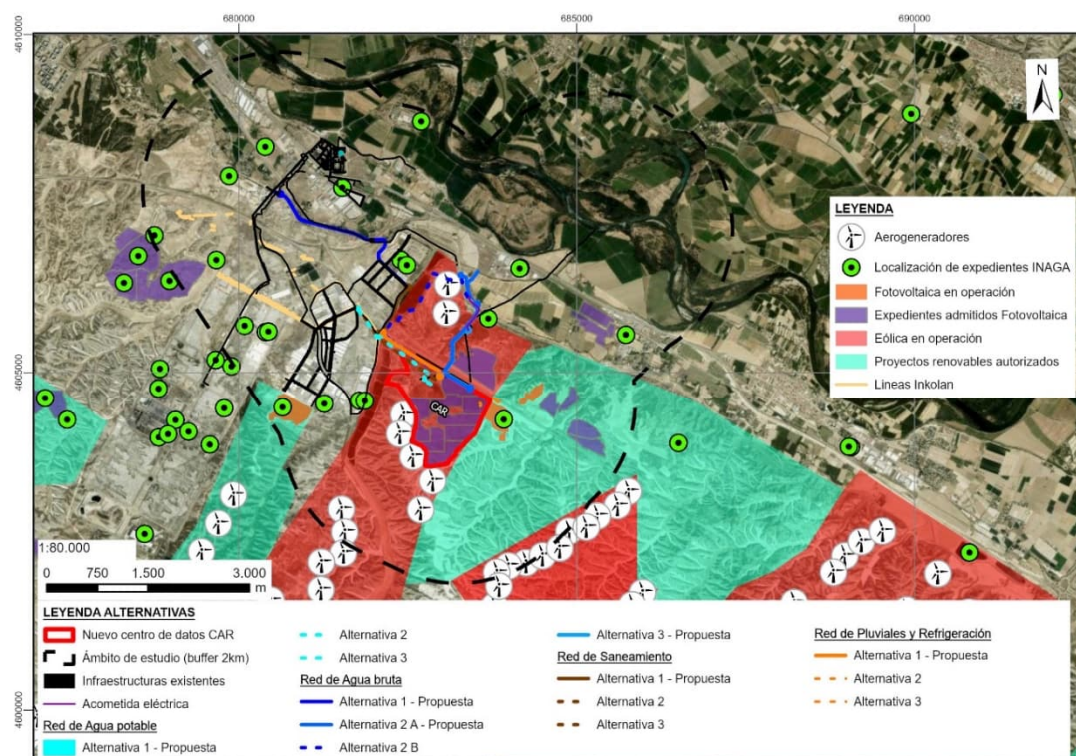
ID	Denominación (promotor)	Término municipal (Zaragoza)	Estado
1	Proyecto de Parque Eólico "Romerales 2" (Alectoris Energía Sostenible 3, S.L.)	Zaragoza	En operación
2	Parque eólico "Acampo Arias" (Acampo Arias, S.L.)	Zaragoza	En operación
3	Planta solar fotovoltaica "Olivera I y II" (Enerland Generación Solar 14, S.L.)	Zaragoza y El Burgo de Ebro	En trámite: autorizado.
4	Planta fotovoltaica "El Burgo I" (Everything is Great, S.L.)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
5	Planta fotovoltaica "Acampo Arpal" (EDP Renovables España S.L.U.)	Zaragoza	En operación
6	Planta fotovoltaica El Marqués (Alectoris Energía Sostenible 5 S.L.)	Zaragoza	En operación
7	Planta fotovoltaica "La Niña" (Enigma Green Power 07)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
8	Planta fotovoltaica "La Pinta" (Enigma Green Power 07)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
9	Planta fotovoltaica "El descubrimiento 118" (Enigma Green Power 38)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
10	Planta fotovoltaica "El descubrimiento 117" (Enigma Green Power 37)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
11	Planta fotovoltaica "El descubrimiento 116" (Enigma Green Power 36)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
12	Planta fotovoltaica "El descubrimiento 100" (Enigma Green Power 39)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
13	Planta fotovoltaica "El descubrimiento 85" (Enigma Green Power 38)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
14	Planta fotovoltaica "El descubrimiento 74" (Enigma Green Power 37)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
15	Planta fotovoltaica "El descubrimiento 73" (Enigma Green Power 36)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
16	Planta fotovoltaica "El descubrimiento 69" (Enigma Green Power 40)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
17	Planta fotovoltaica "Cartujos 3" (Enerland Generación Solar 14, S.L.)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
18	Planta fotovoltaica "Cartujos 1" (Enerland Generación Solar 14, S.L.)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
19	Planta fotovoltaica "Acampo Sancho" ((EDP Renovables España S.L.U.)	Zaragoza	En trámite: autorizado.
20	Parque eólico "El Coto" (Energía Inagotable del Proyecto El Coto, S.L.)	Zaragoza	En trámite: autorizado.

Fuente: consulta de expedientes de INAGA

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). En esta sección se trata de identificar y valorar, en su caso, los potenciales efectos de las actuaciones proyectadas que pudieran interaccionar con los efectos derivados de la actividad de las infraestructuras existentes; principalmente derivadas de las afecciones sobre la calidad del aire, como puede ser en cuanto a vías con tráfico de vehículos. Si bien, y como se ha expuesto, el trazado de la infraestructura eléctrica subterránea discurre en su mayor parte del recorrido por caminos y vías existentes, cuya actividad a nivel de tráfico rodado es poco significativa de cara a la consideración de efectos sinérgicos y/o acumulativos en este sentido.

En la siguiente figura se representan los proyectos e infraestructuras existentes, contenidos en el ámbito de estudio del área del Proyecto, mencionadas con anterioridad.

**Figura 7.4-7 Expedientes de proyectos 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.

Puesto 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 procederá a considerar únicamente las implantaciones o actividades que, a fecha de redacción del presente documento, cuenten con Autorización Administrativa Previa con autorización de construcción o en fase de explotación/funcionamiento.

Por otro lado, con el objetivo de centrar el análisis en las interacciones más relevantes y significativas, la evaluación será acotada a los proyectos, actividades e infraestructuras que interaccionan directamente con el trazado de las infraestructuras hidráulicas o se encuentran en un buffer de 1.000 metros entorno a los trabajos de construcción previstos.

Tras atender a la superposición espacial y la coincidencia temporal de los proyectos identificados, 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 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.

Se detallan a continuación los principales impactos esperados de la interacción del presente Proyecto con otras implantaciones e infraestructuras:

### **Impactos sobre espacios naturales protegidos y/o de interés**

Las afecciones se derivan de las molestias causadas por ruidos, dispersión de polvo fugitivo y potenciales vertidos de contaminantes sobre estos espacios de interés debido a la realización de las obras durante la fase de construcción.

Dado que no se han identificado espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Reservas de la Biosfera, Humedales Ramsar, IBAs o KBAs en el entorno del proyecto ni su área de influencia, únicamente se consideran los potenciales impactos susceptibles de provocar sinergias y/o acumulación sobre los dieciséis proyectos pendientes de construcción (ver detalle en tabla).

Puesto que se desconoce el calendario de obra de estas instalaciones, el impacto podría ser considerado acumulativo, siempre y cuando las labores de construcción de dichas implantaciones con el presente Proyecto fueran simultáneas.

### **Impactos sobre la vegetación y hábitats**

El impacto está relacionado con la eliminación de la cubierta vegetal por apertura de nuevos accesos, ocupación territorial, desbroces y despeje de vegetación necesario para la realización de las obras en las distintas labores de ejecución de los proyectos.

Atendiendo a los criterios establecidos con anterioridad, se evalúan en este apartado la interacción del Proyecto con las dieciséis instalaciones previstas (ver detalle en tabla).

Puesto que el presente proyecto discurre principalmente por caminos existentes y la apertura de nuevos accesos es escasa y no coincidente con el área proyectada para otras implantaciones, los impactos ambientales sobre la vegetación y hábitats podrían considerarse acumulativos si las labores de las obras de los proyectos autorizados a la construcción se superponen en el mismo espacio y tiempo. Una planificación adecuada de las labores que comporten afección a la vegetación permite mitigar los posibles efectos negativos sobre dicho factor.

No se anticipa acumulación ni sinergia de impactos sobre la vegetación y hábitats dado que, las infraestructuras existentes, así como los proyectos ejecutados, no precisan labores que conlleven afección a los mencionados factores derivado de la interacción del Proyecto actual.

### **Impactos sobre la fauna**

La afección sobre la fauna se produce atendiendo a la naturaleza del presente Proyecto y otras actividades identificadas en el entorno, fundamentalmente tienen lugar durante la fase de construcción por la presencia y funcionamiento de la maquinaria, generación de ruidos y presencia de personal. La concentración de proyectos puede suponer impactos sinérgicos y/o acumulativos que comporten la pérdida, degradación y fragmentación de hábitats debido a la superficie de ocupación de las obras, molestias o desplazamientos y el efecto barrera ocasionado por la delimitación de las obras.

El impacto sobre la fauna, siempre y cuando las fases de construcción de las actividades proyectadas sean simultáneas y coincidentes en el espacio, pueden resultar tanto acumulativas como sinérgicas dependiendo de la interacción de las labores derivadas de la obra.

Dado que no se ha identificado ninguna área crítica de especies protegidas en el entorno del Proyecto, únicamente se consideran los potenciales impactos susceptibles de provocar sinergias y/o acumulación los dieciséis proyectos pendientes de construcción (ver detalle en tabla).

Puesto que se desconoce el calendario de obra de esta instalación, el impacto podría ser considerado acumulativo, siempre y cuando las labores de construcción de dichas implantaciones con el presente Proyecto fueran simultáneas.

En cuanto a la posible afección derivada de las obras del Proyecto con infraestructuras existentes, no se espera mayor interacción.

### **Impacto sobre la calidad del aire**

Las afecciones derivan de las emisiones de gases contaminantes, gases de efecto invernadero y emisión difusa de partículas. Acorde con los resultados del *Anexo 5 "Estudio de la calidad del aire"*, la calidad del aire podría ser



alterada por las emisiones generadas en fase de obra debido al uso de combustibles fósiles por parte de la maquinaria pesada y de la suspensión de material particulado por el levantamiento de polvo debido al tránsito de los vehículos en el ámbito del proyecto. Las emisiones de la fase de operación se consideran descartables ya que se limitan a posibles operaciones de mantenimiento que implicasen el uso de maquinaria por lo que se asume que sería un impacto puntual.

No se anticipa acumulación ni sinergia de impactos sobre la calidad del aire dado que, las infraestructuras existentes, así como los proyectos ejecutados, no precisan labores que conlleven afección a los mencionados factores derivado de la interacción del Proyecto actual.

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	-19	Compatible
			Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero	-	1	4	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/OCU, 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, CR/REV CR/DES	-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/EST, P/PRO, P/CRU, P/BAR, CR/POL, CR/REV, CR/DES	-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/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/JAL, P/INC, P/PRO, P/VIG, P/ACO, P/VIA, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-19	Compatible
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	No significativo													
		Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/JAL, P/PLA, P/EST, P/VEL, P/PRO, P/VIG, P/RAM, P/VAL	-19	Compatible
			Afección por mortalidad directa e indirecta	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/VEL, P/CON, P/DOC, P/PRO, P/VIG, P/RAM, P/JAL, P/VAL	-19	Compatible
			Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	P/PRO, P/VIG, P/RAM, P/JAL, P/VAL, CR/POL	-14	Compatible
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	No significativo													
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL MEDIO SOCIOECONÓMICO	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	1	P/JAL, P/PAI, P/ACO, CR/DES, CR/REV	-18	Compatible
		Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados	-	1	2	3	1	1	1	1	1	2	1	PR/ARQ	-18	Compatible
			Afección a vías pecuarias y senderos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/JAL	-19	Compatible
		Población. Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	No significativo													
		Actividades económicas y productividad sectorial	Incidencia sobre las actividades económicas	+	1	4	4	1	1	4	1	4	4	1	-	31	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 con carácter general	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

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	Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	No significativo													
		Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	No significativo													
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL MEDIO SOCIOECONÓMICO	Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/ARQ	-19	Compatible
		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

## 8. Afección 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 espacios designados por los Estados Miembro como 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.

Este capítulo tiene como objetivo identificar los espacios de la RN2000 presentes en el área de influencia del proyecto, evaluar los posibles efectos del mismo sobre dichos espacios, y justificar la ausencia de afecciones significativas.

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

### 8.1 Identificación de los espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto

En el área de influencia del Proyecto se encuentran los espacios protegidos **Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro**, designado como ZEC y ZEPA bajo los códigos ES2430152 y ES0000138 respectivamente. Aunque estos espacios se encuentran en la zona noreste del ámbito de estudio, están **fuera del área del proyecto**, concretamente a 650 m al noreste, sin una interacción directa con la zona de intervención.

Los espacios fluviales ZEC y ZEPA de los “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro” se localiza en el tramo medio del Río Ebro. Está conformado por una serie de meandros abandonados, conocidos como “galachos”, que son el resultado de los procesos dinámicos típicos de los ríos meandriformes que divagan sobre la llanura aluvial, y experimentan fuertes oscilaciones de caudal.

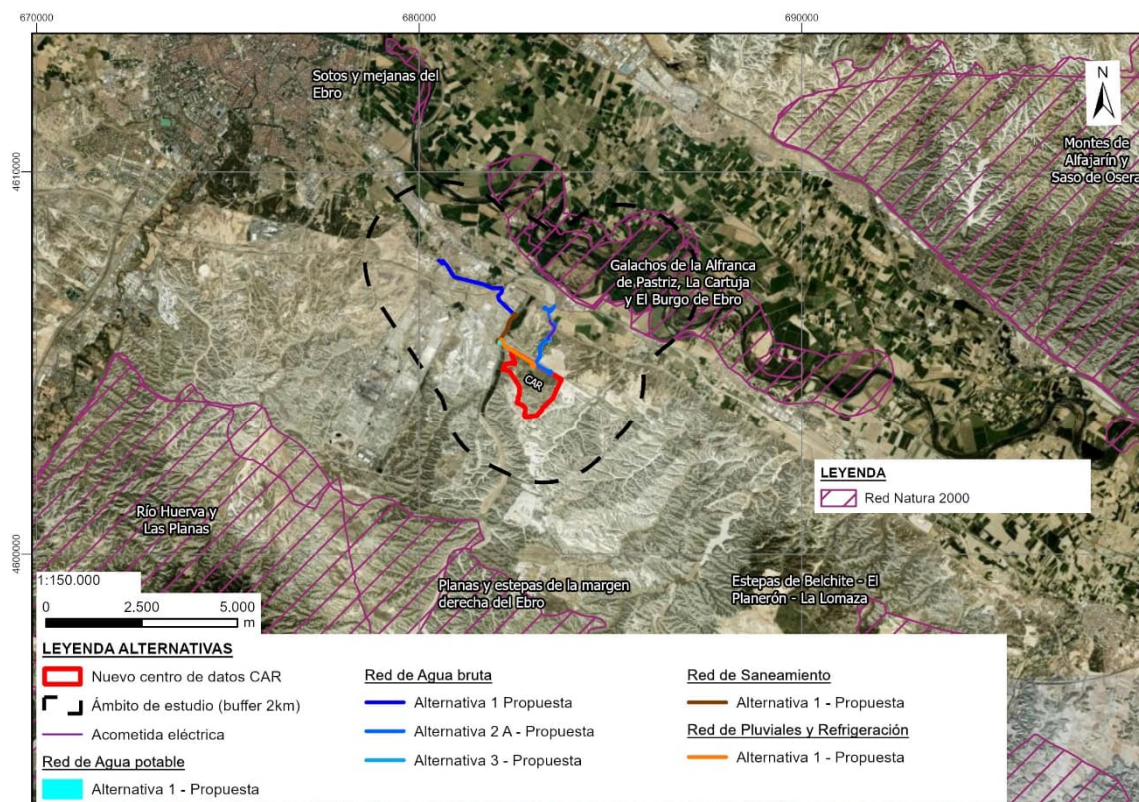
Estos lugares constituyen un excepcional conjunto de zonas húmedas que contrastan con la aridez de la Depresión del Ebro. Como consecuencia de estas especiales condiciones, aparece una exuberante vegetación dónde encuentran refugio una importante variedad de especies animales.

Los sotos o bosques de ribera destacan por su diversidad vegetal, con especies que se distribuyen según sus necesidades de humedad y resistencia a las crecidas del río. En el agua habitan algas, y cerca de la orilla, en áreas casi siempre inundadas, crecen praderas de paspalum, aneas y carrizos, siendo estos últimos especialmente abundantes en La Alfranca, donde se encuentra uno de los mayores carrizales de Aragón. Fuera del agua, los tamarices colonizan rápidamente las orillas e islas, mientras que tierra adentro, sauces, álamos, chopos, fresnos y olmos forman un denso bosque.



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.

**Figura 8.1-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natura 2000 respecto al ámbito de estudio.**  
**Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.**



## 8.2 Evaluación del impacto del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000

El Proyecto, que tiene como objetivo la implementación de las infraestructuras hidráulicas exteriores del centro de datos CAR, se encuentra fuera del límite de los espacios RN2000 ZEC y ZEPA "Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro", por lo que no se prevén afecciones directas sobre los hábitats ni sobre las especies que habitan en estas áreas protegidas.

El Proyecto, que consiste principalmente en la construcción de infraestructuras hidráulicas subterráneas, no interactúa directamente con los espacios RN2000 ZEC y ZEPA Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro, localizados a 650 m al noreste del área del proyecto, lo que disminuye de manera significativa la probabilidad de generar impactos directos sobre estos entornos.

Aunque el Proyecto no se encuentra dentro del área de intervención directa de los espacios protegidos, se han evaluado exhaustivamente los posibles **efectos indirectos** que podrían surgir, conforme a lo descrito en el *Capítulo 7 Identificación, caracterización y valoración de los impactos*. Los principales aspectos evaluados incluyen:

- **Contaminación atmosférica o hídrica:** El proyecto no contempla la generación de emisiones significativas que puedan afectar la calidad del aire o del agua y que puedan desplazarse hasta los espacios RN2000 ZEC y ZEPA "Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro". Las actividades previstas, como

la excavación de zanjas e instalación de tuberías, no generarán contaminantes que puedan perjudicar los ecosistemas fluviales, húmedos o las especies que dependen de ellos.

- **Ruido:** Dada la distancia existente entre el área del Proyecto y los espacios RN2000, no se espera que el ruido producido durante las actividades de construcción afecte a las especies sensibles de la ZEPA, como las aves que nidifican o habitan en el área. Las aves, especialmente las garzas y las anátidas, no sufrirán alteraciones en su comportamiento debido al aislamiento sonoro que proporciona la distancia.
- **Alteración de corredores ecológicos:** El diseño del Proyecto, que incluye mayoritariamente conducciones hidráulicas subterráneas, no afectará los corredores ecológicos ni interferirá en los movimientos naturales de la fauna entre los espacios RN2000 y otras áreas. Al ser en su mayoría infraestructuras subterráneas, se minimizan los efectos sobre la conectividad ecológica y la coherencia del paisaje, asegurando que las especies puedan desplazarse sin interrupciones.
- **Afección a la coherencia ecológica:** La escasez de estructuras en superficie y la integración cuidadosa del diseño subterráneo garantizan que no se crearán barreras físicas que puedan fragmentar el hábitat o reducir la conectividad entre las áreas de los espacios RN2000. De este modo, se protege la integridad ecológica de la zona.

El análisis detallado de los posibles efectos del Proyecto sobre los espacios de la RN2000 permite concluir que no se generarán afecciones significativas, ni directas ni indirectas, sobre los espacios protegidos ZEC y ZEPA "Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro". La combinación de factores, como la distancia entre el Proyecto y los espacios protegidos, la naturaleza de las actividades propuestas (principalmente subterráneas), y la baja intensidad de posibles perturbaciones, asegura que no habrá un impacto negativo sobre los hábitats ni las especies que dependen de ellos.

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 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; y
- Análisis de los potenciales efectos adversos significativos sobre el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante accidentes graves o catástrofes, incluyendo la vulnerabilidad con respecto al cambio climático.

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 Seveso<sup>222</sup>, 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.

<sup>222</sup> 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. DOUE nº 197, de 24 de julio de 2012.

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 Seveso<sup>223</sup> ni una actividad sujeta a la aplicación de la Ley 26/2007<sup>224</sup>, 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 150.008<sup>225</sup> y la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*<sup>226</sup>; 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)<sup>227</sup>.

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 medioambiente”.
- **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.

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.

<sup>223</sup> Al no contemplarse la presencia de sustancias peligrosas en cantidades que superen los umbrales de dicha normativa.

<sup>224</sup> No se incluye entre los operadores obligados por el Artículo 37 del reglamento de desarrollo (RD 2090/2008) de la Ley de Responsabilidad Medioambiental.

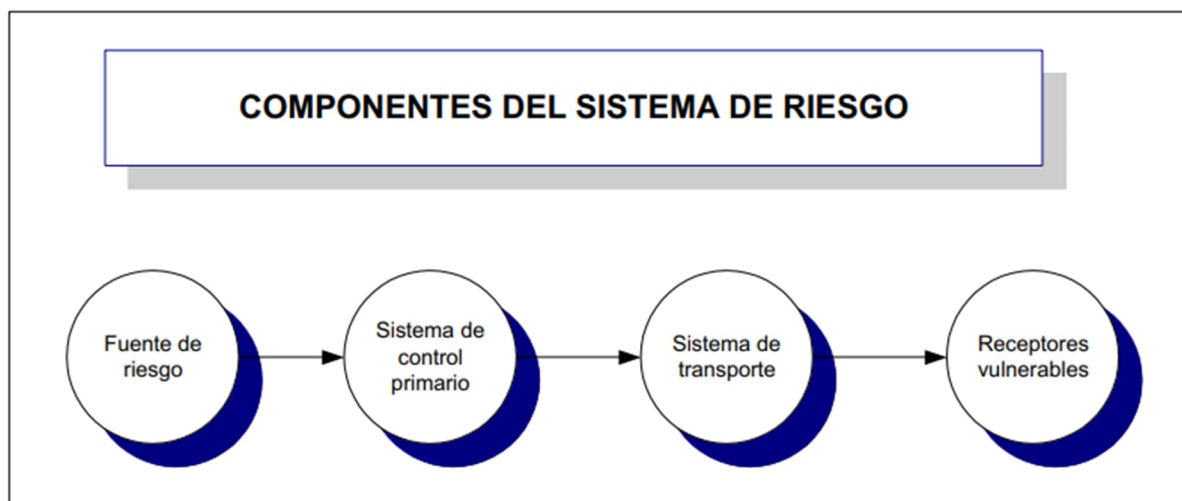
<sup>225</sup> UNE 150008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Marzo 2008. AENOR 2008.

<sup>226</sup> Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. (s.f.). *Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html>

<sup>227</sup> 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])*. [https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/g\\_arm\\_presen.htm](https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/g_arm_presen.htm)



**Figura 9.1-1: Componentes del sistema de riesgo. Fuente: extraída de *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE***



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:

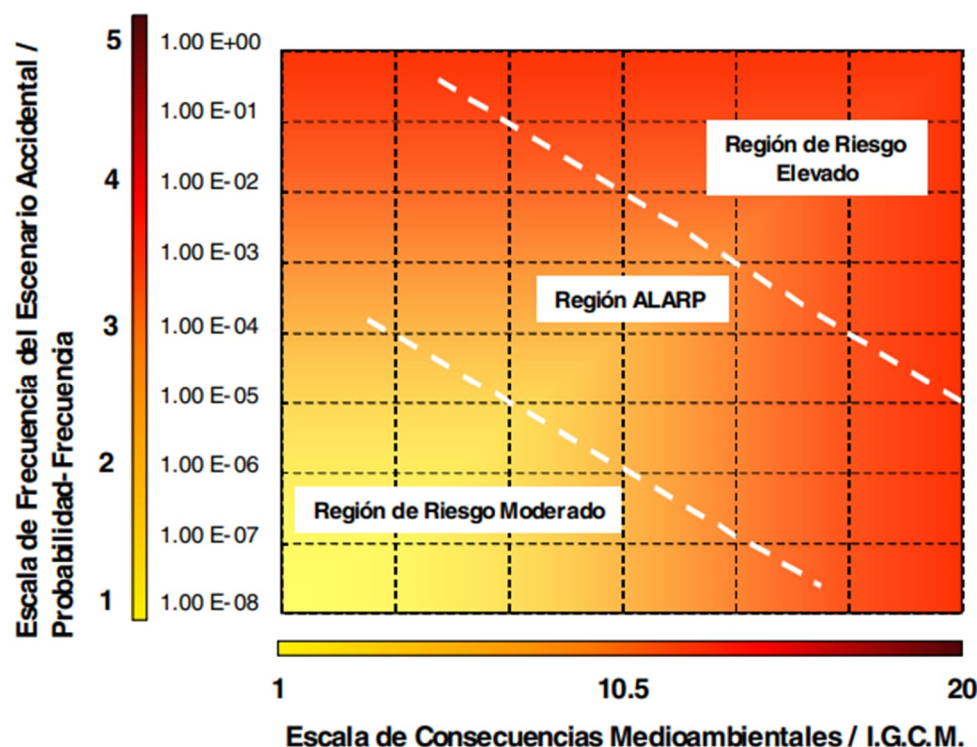
1. Identificación de fuentes de peligro y posibles sucesos iniciadores (UNE 150.008).
2. Determinación de los escenarios accidentales (UNE 150.008).
3. Valoración del riesgo mediante análisis de consecuencias ambientales y probabilidad de ocurrencia (Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental 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.

**Figura 9.1-2: Evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental. Fuente: extraída de Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE.**



## 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:

- Sustancias/residuos peligrosos, tóxicos 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	3.131
Combustible para generadores de emergencia en bombeos*	Materia prima	l	3.500
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Residuo	l	78
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	15

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

\*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 <sup>228</sup> : – 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	Idem 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)
F3 - Trasiego 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.

<sup>228</sup> 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.

### 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).
	<b>EA-1.2 – Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención y derrame total del contenido alcanzando suelo sin pavimentación.</b>
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.
	<b>EA-2.2 – Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de protección causando fuga del combustible e ignición y propagación del fuego.</b>
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*.

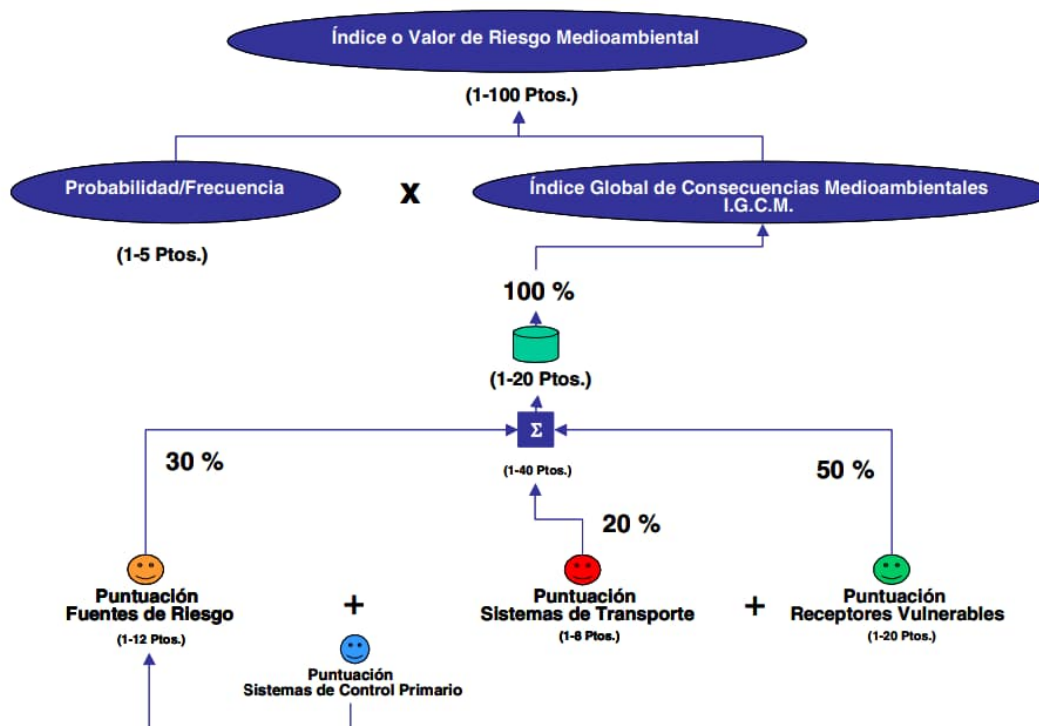
La evaluación de riesgos de los escenarios postulados EA-1.2 y EA-2.2 se estima a partir de la probabilidad de suceso y las consecuencias ambientales generadas o, siguiendo la terminología de la guía de la DGPCyE, del Índice Global de Consecuencias Medioambientales (IGCM) con un cálculo baremado según la importancia dada a los factores (ver *Figura 9.1-3*).

De esta manera la ecuación empleada sería:



**Nivel de riesgo (NR) = Índice global de consecuencias ambientales (IGCM) x 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)

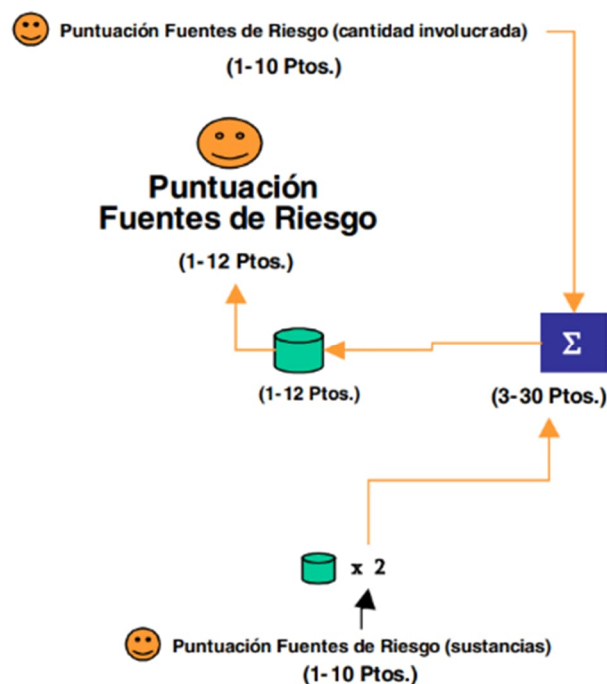
Según la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE, el IGCM se puede calcular en función de los sistemas de control primarios, sistemas de transporte o extensión y los receptores vulnerables. En este sentido:

- 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 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* las sustancias peligrosas y/o combustibles se almacenarán en cantidades superiores a 0,5 Tm e inferiores a 4,9 Tm, 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 pts) 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 (barrancos), 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:

$$IDV=PSV \times VRM \times IAC$$

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 medio<sup>229</sup>. Integra tres factores: la peligrosidad de combustibles, peligrosidad de la fisiografía y la adversidad del clima.

$$I: \text{índice de peligrosidad de los combustibles} \times \text{índice de peligrosidad de la fisiografía} \times \text{índice de adversidad del clima}$$

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**.

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: lentiscales, 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 ( $9 (\text{índice de peligrosidad de los combustibles}) \times 3 (\text{índice de peligrosidad de la fisiografía}) \times 7 (\text{índice de adversidad del clima})$ ).

<sup>229</sup> Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (s.f.). *Guía para la elaboración de Estudios Simplificados para la Gestión del Riesgo Medioambiental (ESGRA)*. Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales.



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 no existen HICs en el área del Proyecto o en su entorno próximo (ver *Apartado 5.3.2.6*), siendo los terrenos dedicados a cultivos mayoritariamente, por lo que se parte de un valor inicial de 4 (puntuación para hábitat con código I1 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, si bien dichos espacios se sitúan a aproximadamente a 1 Km del Proyecto, por lo que **el factor espacios protegidos incrementa el valor inicial en un 0%**.

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 dos BICs, 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 = 6,6**

#### 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* ( $IGCM = IFR + IST + IRV$ ), 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	6,6	11,7	<b>5,85</b>
EA-2.2	4,11	1,5	6,6	12,21	<b>6,10</b>

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 Flandes<sup>230</sup>, el cual es una de las fuentes de referencia reconocidas por la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*<sup>231</sup>.

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  $5 \times 10^{-7}$ .

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.

<sup>230</sup> Flemish Government (2009). *Handbook of Failure Frequencies for drawing up a Safety Report*.

<sup>231</sup> Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. (s.f.). *Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-medioambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html>

**Tabla 9.1-6. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.**

Escenario	Probabilidad	Puntuación
EA-1.2	$5 \times 10^{-7}$	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	5,85	2	11,7
EA-2.2	6,10	4	24,40

Fuente: AECOM.

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 entre sus rangos más bajos.

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)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PROBABILIDAD	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.	Fase de construcción: <ul style="list-style-type: none"><li>Incremento de la escorrentía superficial por desbroce de vegetación;</li><li>Presencia de sustancias peligrosas y equipos que usan sustancias peligrosas susceptibles de ser arrastradas en eventos de inundación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodo estival;</li><li>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;</li><li>En caso de actuarse fuera del periodo estival, se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil<sup>232</sup>;</li><li>Las zonas de almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas estarán debidamente señalizadas y contarán con medidas de protección (ver <i>Capítulo 9 y 10</i>);</li><li>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 habilitadas.</li></ul>	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 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.

## 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*.

**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.	Fase de construcción: <ul style="list-style-type: none"><li>Incremento de la probabilidad por actividades susceptibles de generar incendios tales como cortes de metales, soldaduras, etc.;</li><li>Presencia de sustancias combustibles para maquinaria capaces de facilitar la</li></ul>	Fase de construcción: <ul style="list-style-type: none"><li>Implementación de un Plan de prevención y extinción de incendios (ver detalles en <i>Capítulo 10</i>);</li><li>Almacenamiento de sustancias peligrosas y maquinaria con combustible en zonas designadas y protegidas.</li></ul> Fase de operación: <ul style="list-style-type: none"><li>El almacenamiento de combustible se circunscribirá a la edificación de bombeo, la cual se hará conforme a la</li></ul>	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 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

<sup>232</sup> Centro de emergencias 112 SOS de Aragón. (s.f.). Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/centro-de-emergencias-112-de-aragon>

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
	<p>propagación de un incendio</p> <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de material combustible como depósitos de gas-oil en sistemas de emergencia de bombeos, facilitando la propagación de un incendio.</li> </ul>	<p>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>	<p>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
<p>Alta – Durante la fase de construcción, las actividades constructivas se estiman susceptibles de ser interrumpidas o dañadas (maquinaria) por estos fenómenos. El personal empleado estaría sujeto a sufrir daños sobre la salud.</p> <p>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.</p>	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción de receptores sensibles, incluyendo personal de obra y maquinaria, susceptibles de sufrir daños por estos riesgos.</li> </ul>	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil<sup>233</sup>;</li> <li>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.</li> </ul>	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Dadas las características del riesgo, no se identifican actuaciones efectivas para evitarlo, ya que la incidencia abarca todo el territorio de Aragón.</p>

## 9.2.4 Riesgo por colapso

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos*, las infraestructuras más septentrionales del Proyecto, correspondientes a las toma y conducciones de agua bruta, se sitúan en zona de riesgo alto, mientras que el resto de las infraestructuras discurren por zonas de riesgo medio o bajo.

<sup>233</sup> Centro de emergencias 112 SOS de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/centro-de-emergencias-112-de-aragon> (último acceso: septiembre de 2024).

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.	<p>Fase de construcción y operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Proyecto introduciría receptores sensibles susceptibles de ser dañados por un colapso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>	<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 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.</p>

## 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 parciales y recuperables.	<p>Fase de construcción y operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción de receptores sensibles, concretamente personal de construcción y de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas, con riesgo sobre sus condiciones de seguridad y salud.</li> </ul>	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se asegurará la continuidad de los servicios afectados, respetándose los preceptos relativos a las servidumbres de paso de líneas eléctricas;</li> <li>Se monitorizarán los avisos y alertas del Servicio de Protección Civil;</li> </ul> <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los operarios de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones.</li> </ul>	<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 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.</p>

## 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 por el polígono industrial Empresarium, en el que pueden formarse concentración de personas en horario laboral. 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"> <li>Introducción de receptores sensibles, concretamente personal de obra y de mantenimiento de las infraestructuras, con riesgo sobre sus condiciones de seguridad y salud;</li> <li>Incremento del tráfico rodado por carretera para desplazamiento de materiales y de personal;</li> <li>Incremento del riesgo de fallo de servicios esenciales.</li> </ul>	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>Se asegurará la continuidad de los servicios afectados, respetándose los preceptos relativos a las servidumbres de paso de líneas eléctricas;</li> <li>Se monitorizarán los avisos y alertas del Servicio de Protección Civil;</li> <li>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.</li> </ul> <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los operarios de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones.</li> </ul>	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>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



## 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)<sup>234</sup>, 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. Este no es el caso de este Proyecto, dado que no se ha identificado un deterioro neto del conjunto de variables que definen el estado de conservación en el conjunto del lugar de los hábitats o las especies afectados por el Proyecto.

Por tanto, en este capítulo se identifican y describen las medidas contempladas para prevenir y/o corregir 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*), 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).

Finalmente, en este capítulo se incluye el presupuesto de las medidas contempladas. La propuesta y estimación de las valoraciones económicas podrá estar sujeta a variaciones, dada la posterior definición del Proyecto ejecutivo y de acuerdo con su Anejo previsto de Integración Ambiental, que deberá contemplar las medidas propuestas en el presente documento. 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.

<sup>234</sup> 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	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	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 Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna	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.
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 fauna y flora previa al replanteo	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología Fauna Vegetación y hábitats	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. 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.	Afección a elementos del patrimonio inventariados.
Medida preventiva	P/PAI	Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística.
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	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 y subterráneas.
Medida preventiva	P/BAR	Empleo de barreras antiturbidez	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología.	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.
Medida correctora	CR/POL (*)	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología Vegetación y hábitats	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. 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. 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 correctora	CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats. Hidrología, hidromorfología e hidrogeología.	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.
Medida correctora	CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés

(\*) 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](http://www.aemet.es)) y de los datos hidrometeorológicos de la red SAIHEbro en [www.saihebro.com](http://www.saihebro.com), así como de esta página web [www.chebro.es](http://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.
- 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.

#### **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 elementos bióticos con mayor sensibilidad.
- Las zonas de estacionamiento de maquinaria de obra se ubicarán preferiblemente alejadas de elementos con mayor sensibilidad tales 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 zanjias.

#### **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 (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y posterior modificación mediante el Real Decreto 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 de fauna y flora previa al replanteo**

- 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 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.
- 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 1/2017<sup>235</sup>) 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.

---

<sup>235</sup> 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. BOA nº 124, de 30 de junio de 2017.

## **P/RES – Gestión de la producción de residuos**

- 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 105/2008<sup>236</sup>. 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.

<sup>236</sup> 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 Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Aragón a la vista de los resultados que arroje 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.
- Se realizará el seguimiento de los trabajos de excavación y movimientos de tierras y entrega de informes periódicos. 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 interrompan 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 212/2002<sup>237</sup> y Real Decreto 524/2006<sup>238</sup>, 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 de control al inicio de cada etapa o localización de las actividades de construcción. Si se superan los límites de ruido propuestos en receptores cercanos, se detendrán 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:

- 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.

<sup>237</sup> 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.

<sup>238</sup> 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.



- 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 replanteo 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**

- La 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 de agua 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 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 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 de 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).

#### **P/BAR - Empleo de barreras antiturbidez**

- Con el objetivo de evitar la alteración de la calidad del agua por los sólidos en suspensión generados durante las actividades de construcción cercanas a las masas de agua y cauces naturales, se instalarán barreras antiturbidez en el tramo comprendido entre la zona de obras y aguas abajo del Barranco de las Casetas. Estas barreras también actuarán como sistema de retención ante posibles derrames accidentales de aceites o combustibles procedentes de la maquinaria.
- La CHE será la entidad encargada de evaluar y determinar la idoneidad de estas medidas preventivas, con el fin de garantizar la preservación de la calidad del agua. Será necesaria su aprobación previa, ya que los trabajos se realizarán dentro del Dominio Público Hidráulico.

## 10.3 Medidas correctoras

### CR/POL - Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores

- 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 vigente.
- 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.
- 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/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.

### 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.



# 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 evaluación ambiental, 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 el *Capítulo 10*) 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 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 y correctoras 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 del aire y clima 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. Planificación de los trabajos en los que intervenga maquinaria, de forma que los frentes con maquinaria no avancen de forma simultánea. 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.	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 Hidromorfología e Hidrogeología	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

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica Vegetación y hábitats 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. 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.	Comprobación general diaria de las prácticas pautadas durante toda la fase de construcción, 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 previo al replanteo	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología 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/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna Vegetación y hábitats Espacios naturales 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/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/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 almacenamiento de estos. - Registro de formación sobre buenas prácticas de residuos de forma previa al inicio de	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 adecuado etiquetado, estado de segregación y de los contenedores.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
			<p>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>	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/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 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</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>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. 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. 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 con 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>Al inicio y 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>Registros y chequeos quincenales con carácter general sobre la gestión de consumo de combustible.</p> <p>Puntualmente comprobación del encendido de maquinaria sin usar.</p>

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
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 la metodología de cruce mediante perforación horizontal dirigida. Registro de incidencias, en su caso, para propuesta de medidas adicionales.	Diseño previo al inicio de obra y comprobación durante las obras en fase de construcción.
P/BAR	Empleo de barreras antiturbidez	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Colocación y mantenimiento de barreras antiturbidez en las zonas de obra cercanas a cuerpos de agua, asegurando su adecuada instalación para evitar la propagación de sedimentos en el agua. Inspección visual de las características del agua: (i) color; (ii) turbidez; (iii) presencia de aceites o grasas; (iv) espumas; (v) restos vegetales o organismos deteriorados o muertos. Revisión periódica de los parámetros registrados en la estación SAICA aguas abajo de las obras temperatura (°C), pH (ud.), oxígeno disuelto (mg/L) y tasa de saturación (%), conductividad eléctrica (a 20 °C; µS/cm), turbidez (NTU), absorbancia 254 nm (un. Abs/m), amonio (mg/L NH4), nitratos (mg/L NO3). En caso de alteraciones visuales o desviaciones significativas en los parámetros, realizar mediciones in situ de: (°C), pH (ud.), oxígeno disuelto (mg/L) y tasa de saturación (%), conductividad eléctrica (a 20 °C; µS/cm), turbidez (NTU) y potencial redox (mV)	Al inicio y comprobación durante las obras que afecten al barranco de las Casetas.
CR/POL (*)	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología 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. Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	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/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.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	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.



### 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 VI Zaragoza – La Cartuja. Tomo VI.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	411.147,41	411.147,41
Programa de vigilancia ambiental	mes	18	10.000,00	180.000,00

P.A: Partida alzada.

