

# Plan de Interés General de Aragón para la Implementación de la Región MSFT en Aragón

Tomo II.3  
Documentación Técnica del Ámbito de actuación del Campus de Zaragoza

Libro E. Documentación Ambiental  
I.3 Memoria Ambiental del Proyecto de Urbanización Exterior al Sector. Proyecto Específico de Infraestructura Hidráulica de Aguas Pluviales

P3AMB0-AEC-MADA-00-000000

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

Microsoft 7724 Spain S.L.U

Septiembre 2025

**Preparado por**

---

Alicia Delgado  
Consultora Ambiental  
Sénior

**Revisado por**

---

Blanca Martín  
Consultora Ambiental  
Sénior  
Jefa de Proyecto

**Verificado por**

---

Lucyna Mocka  
Consultora Ambiental  
Sénior  
Directora de Proyectos  
Ambientales

**Aprobado por**

---

Mencia Martínez  
Directora Sostenibilidad  
y Servicios Ambientales

**Preparado para:**

Microsoft 7724 Spain S.L.

**Preparado por:**

AECOM Spain DCS S.L.U.  
C/Alfonso XII  
Nº 62 5ª Planta  
28014 Madrid  
Spain

T: + 34 915 487 790  
aecom.com

© 18 de enero de 2024, AECOM Spain DCS S.L.U. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L.U. ("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

1.	Introducción .....	5
1.1	Antecedentes .....	5
1.2	Objeto .....	5
1.3	Justificación .....	6
1.3.1	Contenido de la Separata Ambiental .....	7
2.	Descripción del Proyecto .....	7
2.1	Datos generales .....	7
2.2	Descripción del emplazamiento .....	7
2.2.1	Localización geográfica .....	7
2.2.2	Usos del suelo .....	8
2.2.3	Clasificación del suelo .....	9
2.2.4	Infraestructuras existentes .....	10
2.2.4.1	Infraestructuras viales .....	10
2.2.4.2	Aeropuertos .....	12
2.2.4.3	Ferrocarriles .....	13
2.2.4.4	Otros servicios .....	14
2.3	Descripción del Proyecto .....	15
2.3.1	Proyecto de infraestructura de pluviales .....	15
2.3.1.1	Criterios de diseño .....	15
2.3.1.2	Pozos .....	17
2.3.1.3	Imposición de servidumbre .....	17
2.3.1.4	Viales y caminos de mantenimiento .....	17
3.	Alternativas .....	18
3.1	Alternativas de implantación .....	18
3.2	Alternativas de ubicación .....	19
3.3	Alternativas de diseño .....	20
3.4	Resultados del análisis y alternativa seleccionada .....	21
4.	Descripción del medio .....	23
4.1	Medio físico .....	23
4.1.1	Clima y cambio climático .....	23
4.1.1.1	Clima .....	23
4.1.1.2	Cambio climático .....	24
4.1.2	Calidad del aire y acústica .....	26
4.1.2.1	Calidad del aire .....	26
4.1.2.2	Calidad acústica .....	29
4.1.3	Geología y suelos .....	32
4.1.3.1	Geología .....	32
4.1.3.2	Litología .....	34
4.1.3.3	Geomorfología .....	35
4.1.3.4	Edafología .....	36
4.1.4	Hidrología e hidrogeología .....	37
4.1.4.1	Cuencas y subcuencas .....	37
4.1.4.2	Hidrología superficial .....	38
4.1.4.3	Hidrogeología .....	40
4.2	Medio biótico .....	41

4.2.1	Flora y vegetación .....	41
4.2.1.1	Inventario de flora bibliográfico .....	42
4.2.1.2	Hábitats de Interés Comunitario (HICs) .....	43
4.2.2	Fauna y planes de protección y conservación .....	44
4.2.2.1	Prospecciones faunísticas .....	45
4.2.2.2	Planes de protección y conservación .....	46
4.2.3	Espacios naturales protegidos y áreas naturales de interés .....	47
4.3	Patrimonio cultural y vías pecuarias .....	50
4.3.1	Bienes culturales y yacimientos arqueológicos .....	50
4.3.2	Vías Pecuarias y vías verdes .....	51
4.3.3	Montes de Utilidad Pública (MUP) .....	52
4.3.4	Paisaje .....	53
4.4	Medio socioeconómico .....	57
4.4.1	Población .....	57
4.4.2	Economía .....	59
4.4.3	Derechos mineros .....	60
4.4.4	Infraestructuras existentes .....	61
5.	Identificación y valoración de los efectos ambientales .....	62
5.1	Identificación de impactos .....	62
5.2	Evaluación de los efectos previsibles .....	62
5.2.1	Efectos sobre el medio físico .....	63
5.2.1.1	Calidad del aire y cambio climático .....	63
5.2.1.2	Geología: geomorfología y topografía .....	64
5.2.1.3	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología .....	65
5.2.1.4	Calidad acústica .....	66
5.2.2	Efectos sobre el medio biótico .....	67
5.2.2.1	Flora y vegetación .....	67
5.2.2.2	Fauna y planes de protección y conservación .....	67
5.2.5	Efectos sobre los recursos naturales .....	70
5.2.5.1	Recursos naturales con carácter general .....	70
5.3	Resumen de los efectos significativos .....	71
6.	Medidas preventivas y correctoras .....	73
6.1	Medidas relacionadas con buenas prácticas .....	73
6.2	Medidas asociadas a la Fase de Construcción .....	74
6.2.1	Medidas preventivas .....	74
6.2.2	Medidas correctoras .....	82
6.2.3	Medidas compensatorias .....	83
6.3	Medidas asociadas a la Fase de Operación .....	83
7.	Programa de Seguimiento Ambiental .....	83
7.1	Requisitos previos .....	84
7.2	Seguimiento en la Fase de Construcción .....	84
7.3	Seguimiento en la Fase de Operación .....	85
7.4	Informes de seguimiento .....	85
8.	Conclusión .....	87

## Figuras

Figura 1-1. Alcance del Análisis Infraestructura de Pluviales. Fuente: AECOM, 2025.....	6
Figura 2-1. Localización del Proyecto. Fuente: AECOM, 2025. ....	8
Figura 2-2. Representación cartográfica de los usos de suelo del SIOSE en base a la codificación HILUCS para el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del SIOSE, 2025. ....	9
Figura 2-3. Ordenación urbanística conforme al Plano de Clasificación del Suelo del Término Municipal de Zaragoza.....	10
Figura 2-4. Infraestructuras viales en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos de la Red de Carreteras del Estado y la Red de Carreteras Autonómicas de Aragón.....	12
Figura 2-5. Servidumbres del aeropuerto de Zaragoza. Fuente: AECOM con datos del Plan Director del aeropuerto de Zaragoza.....	13
Figura 2-6. Vías férreas en los alrededores del ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos de la Base Topográfica Nacional.....	14
Figura 2-11. Trazado del colector pluvial. Fuente: AECOM.....	16
Figura 2-12. Camino de mantenimiento planta. Fuente: AECOM.....	18
Figura 3-1. Detalle Alternativa 1. Fuente: AECOM, 2025. ....	20
Figura 3-2. Detalle Alternativa 2. Fuente: AECOM, 2025. ....	21
Figura 3-3. Detalle Alternativa 3.2. Fuente: AECOM, 2025. ....	21
Figura 4-1. Rosa de los vientos en base a los datos meteorológicos de las estaciones de la red SIAR de Pastriz. Fuente: AECOM con datos del SIAR y el software ADMS. ....	24
Figura 4-2. Localización de estaciones de calidad del aire empleadas para los ámbitos de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos del MITECO y el Ayuntamiento de Zaragoza.....	27
Figura 4-3. Localización de los receptores sensibles del estudio acústico. Fuente: AECOM, 2024....	30
Figura 4-4. Ubicación de los puntos de medición. Fuente: AECOM, 2025. ....	31
Figura 4-5. Geología presente en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM, a partir de datos del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).....	34
Figura 4-6. Modelo Digital de Pendientes en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos del Modelo Digital de Pendientes del CNIG.....	36
Figura 4-7. Clasificación edafológica de los suelos en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir del Mapa de Suelos de España. Escala 1:1.000.000. Año: 2005. ....	37
Figura 4-8. Cuencas y subcuencas hidrográficas. Fuente: AECOM a través de datos del MITECO, 2023. ....	38
Figura 4-9. Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro y del MITECO.....	40
Figura 4-10. Masas de agua subterránea en el ámbito del estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos del MITECO.....	41
Figura 4-11. Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MITECO y figura elaborada por AECOM, 2024. ....	43
Figura 4-12. Riqueza de especies de fauna en el ámbito del proyecto y alrededores. Fuente: MITECO y figura elaborada por AECOM, 2025. ....	44
Figura 4-13. Planes de protección y conservación de fauna. Fuente: datos del ICEAragon, Gobierno de Aragón, y figura elaborada por AECOM.....	47
Figura 4-14. Espacios naturales protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000 que se encuentran en las proximidades del ámbito del Proyecto. Fuente: datos del ICEAragon, Gobierno de Aragón, y figura elaborada por AECOM, 2024.....	48
Figura 4-15. Espacios naturales protegidos. Fuente: datos del MITERD y figura elaborada por AECOM, 2025. ....	49
Figura 4-16. IBAs en el ámbito de estudio. Fuente: ICEAragon, Gobierno de Aragón Aragón y figura elaborada por AECOM, 2025. ....	50
Figura 4-17. Bienes culturales y arqueológicos identificados próximos al ámbito de actuación. Fuente: Instituto Geográfico de Aragón, 2025. ....	51
Figura 4-18. Vías Pecuarias próximos al área de Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del MITECO y el INAGA, 2024. ....	52

Figura 4-19. Montes de Utilidad Pública próximos al área de Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del MITECO y el INAGA, 2024.....	53
Figura 4-20. Dominios de paisaje. Fuente: AECOM a partir de datos de dominios de paisaje de ICEAragón.....	54
Figura 4-21. Calidad paisajística. Fuente: ICEAragón, Gobierno de Aragón. ....	56
Figura 4-22. Fragilidad del paisaje. Fuente: ICEAragón, Gobierno de Aragón. ....	56
Figura 4-23. Aptitud del paisaje. Fuente: ICEAragón, Gobierno de Aragón. ....	57

## Tablas

Tabla 1-1. Alcance del análisis.....	5
Tabla 1-2. Contenido de la Separata Ambiental. ....	7
Tabla 2-. Infraestructuras viales en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM con datos de IGEAR (Aragón Open Data) y Catálogo Oficial de Carreteras (MITMS). ....	11
Tabla 2-. IMD de las carreteras identificadas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM con datos de IGEAR (Aragón Open Data).....	12
Tabla 3-1. Síntesis de las alternativas seleccionadas. ....	22
Tabla 4-1. Datos climáticos de la estación meteorológica Aeropuerto de Zaragoza. Periodo 2019-2023. Fuente: AEMET.....	23
Tabla 4-2. Indicadores de temperatura históricos y contemporáneos, y a corto, medio y largo plazo en el término municipal de Zaragoza. Fuente: AECOM a partir de datos de AdapteCCa, 2024.....	25
Tabla 4-3. Indicadores de precipitación históricos y contemporáneos, y a corto, medio y largo plazo en el término municipal de Zaragoza. Fuente: AECOM a partir de datos de AdapteCCa, 2024.....	25
Tabla 4-4. Estaciones de calidad del aire de la Red de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Zaragoza. ....	26
Tabla 4-5. Comparación de los resultados de cada parámetro en cada una de las estaciones de calidad del aire analizadas con los valores límite de referencia del Real Decreto 102/2011 (VL RD). Periodo de referencia 2019 – 2023. Fuente: Aecom con datos del MITECO.....	27
Tabla 4-6. Concentración media registrada durante la campaña de muestreo local. Fuente: AECOM, 2025. ....	28
Tabla 4-7. Selección de puntos de análisis de emisiones acústicas. Fuente: AECOM, 2025. ....	29
Tabla 4-. Ubicación de los puntos de medición de las campañas de ruido. Fuente: AECOM,.....	30
Tabla 4-. Resultados de la campaña de ruido en los puntos seleccionados y comparación con los valores objetivo. ....	32
Tabla 4-10. Características de las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos del Instituto Geológico Minero de España (IGME) (1972-2003). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). ....	32
Tabla 4-11. Datos demográficos de los últimos 5 años de los municipios del ámbito de estudio, provincia, CCAA y nacional. Fuente: Datos de población 2019 – 2022 de IAEST; datos de 2023 de INE, ; Datos de densidad de España de Datos Básicos de Aragón; datos de densidad de Aragón, provincia de Zaragoza, Comarca Central y municipios de IAEST.....	58
Tabla 4-12. Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022. ....	59
Tabla 4-13. Indicadores económicos en los ámbitos territoriales objeto de estudio. Fuente: AECOM con datos del INE y el IAEST. ....	60
Tabla 4-14. Derechos mineros en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos de ICEAragón (2016).....	61
Tabla 5-1. Identificación de Impactos. Fuente: AECOM, 2025. ....	62
Tabla 5-2. Características físicas del tramo de estudio del río Huerva.....	66
Tabla 5-3. Resumen de las afecciones previstas durante las Fases de Construcción y Operación del Proyecto. ....	72

# 1. Introducción

## 1.1 Antecedentes

En el presente documento se describen las características de la red de pluviales del Proyecto del Campus de Zaragoza, promovido por Microsoft 7724 Spain S.L (en adelante Microsoft o Promotor). Se han planificado diversas actuaciones vinculadas a la urbanización y dotación de servicios del ámbito del Campus de Centro de Datos de Zaragoza. Entre ellas, se incluye la ejecución de la infraestructura hidráulica exterior de pluviales, necesaria para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje en el entorno del campus. Siguiendo las recomendaciones de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), la red de pluviales verterá hacia el río Huerva.

Aunque esta actuación, de forma aislada, no se encuentre sujeta a evaluación ambiental se ha considerado oportuno elaborar un Documento Ambiental específico en aras de la protección del medio ambiente, y con el fin de asegurar la adecuada integración ambiental del proyecto dentro del conjunto de actuaciones previstas en el PIGA Global MSF.

Desde el punto de vista técnico, todas las actuaciones que comprenden el Proyecto son indispensables para la adecuada operación e integración del Campus de Centro de Datos de Zaragoza (en adelante, Campus de Zaragoza) al que está directamente asociado. De forma indirecta, el Proyecto contribuiría a convertir las instalaciones comprendidas dentro del PIGA Global MSF en unas de las más importantes a nivel nacional.

En este contexto, el Gobierno de Aragón, con fecha día 20 de diciembre de 2023, aprobó el Acuerdo por el que se formula la *declaración como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón*<sup>1</sup> (en adelante, DIGA) del Proyecto referido.

## 1.2 Objeto

El presente documento conforma **una Separata Ambiental de la Infraestructura Hidráulica Exterior de Pluviales del Campus de Zaragoza** (en adelante, el Proyecto), que ha sido elaborado por AECOM a petición de Microsoft. Este proyecto no alcanza, según lo establecido en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, los umbrales requeridos para ser objeto de una evaluación ambiental simplificada. No obstante, y en aplicación del principio de precaución, se ha optado por la elaboración del presente Documento Ambiental para su análisis.

Este documento forma parte del PIGA Global MSF y, por ello, deberá leerse con los Estudios de Impacto Ambiental (en adelante, EsIA) y Documentos Ambientales del resto de proyectos que lo conforman. Para el emplazamiento de Zaragoza:

**Tabla 1-1. Alcance del análisis.**

Campus	Documento de Evaluación de Impacto	Proyectos que recoge
Zaragoza	Documento ambiental del Proyecto de Urbanización	Zonas Verdes Red viaria externa Infraestructuras hidráulicas exteriores de pluviales, saneamiento y abastecimiento

<sup>1</sup> Decreto Ley 1/2008, de 30 de octubre, del Gobierno de Aragón, de medidas administrativas urgentes para facilitar la actividad económica en Aragón. (B.O.A. núm. 181, de 03 de noviembre de 2008).

Campus	Documento de Evaluación de Impacto	Proyectos que recoge
	Estudio de Impacto Ambiental del Campus	Edificaciones e instalaciones en el interior de la parcela lucrativa: Edificios, viales interiores, balsas de retención de pluviales interiores, drenajes interiores, etc.
		Reposición de servicios
		Red de abastecimiento interior
		Red saneamiento interior
	<b>Separata Infraestructura de pluviales</b>	<b>Proyecto de infraestructura hidráulica de pluviales exterior</b>

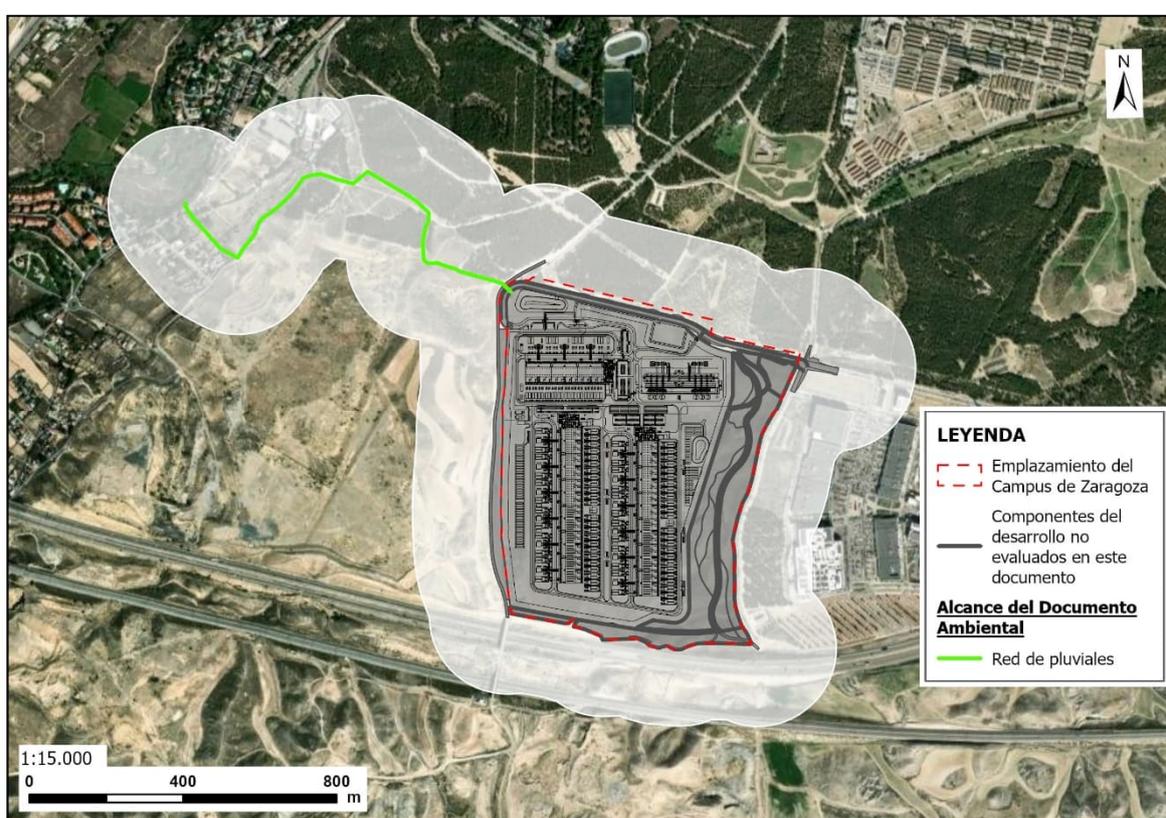


Figura 1-1. Alcance del Análisis Infraestructura de Pluviales. Fuente: AECOM, 2025.

### 1.3 Justificación

La infraestructura hidráulica exterior de vertido de pluviales no alcanza, según lo establecido en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental ni en la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, los umbrales requeridos para ser objeto de una evaluación ambiental simplificada. Tampoco se alcanzan los niveles establecidos en el Anexo II de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

No obstante, y en aplicación del principio de precaución, se ha optado por la elaboración de esta separata considerando la necesidad de analizar los impactos que se pueden producir sobre el medio ambiente.

## 1.3.1 Contenido de la Separata Ambiental

El contenido de esta separata se ajusta a los establecido en la siguiente tabla:

**Tabla 1-2. Contenido de la Separata Ambiental.**

Capítulos de la Separata ambiental
1. Introducción
2. Descripción del proyecto
3. Análisis de alternativas
4. Descripción del medio
5. Identificación y valoración de los efectos ambientales
6. Medidas preventivas y correctoras
7. Programa de seguimiento ambiental

## 2. Descripción del Proyecto

El objeto del presente capítulo es describir los aspectos generales, la actividad y elementos que constituyen el proyecto.

La descripción de las instalaciones se ha realizado de manera que su análisis permita determinar los impactos medioambientales que puede ocasionar su ejecución, operación y posterior desmantelamiento, de una forma objetiva. Para ello, se presentan las características más relevantes de su tipología, elementos constituyentes, materiales empleados y procesos implicados, entre otros.

### 2.1 Datos generales

Para este documento objeto de estudio, se va a evaluar la red de infraestructuras pluviales exteriores del Campus de Zaragoza. La superficie total correspondiente a dichas infraestructuras es de 0,56 ha o el equivalente a 5.602,27 m<sup>2</sup>, si bien durante la construcción será necesario la ocupación temporal de 15.354 m<sup>2</sup>.

Las superficies de actuación restantes forman parte de los terrenos ocupados por el desarrollo del Campus de Zaragoza y del Proyecto de Urbanización asociado al mismo, por tanto, han sido analizados de forma independiente en el "*EsIA del Campus de Centros de Datos de Zaragoza*" y el "*Documento Ambiental del Proyecto de Urbanización del Campus de Centros de Datos de Zaragoza*".

### 2.2 Descripción del emplazamiento

#### 2.2.1 Localización geográfica

El Proyecto se ubicará a unos 5 km al sur del casco urbano de la ciudad de Zaragoza, dentro de su término municipal. El ámbito limita al oeste con el barrio Valdespartera, al este con el centro comercial y de ocio de Puerto Venecia, al norte con el Pinar de Venecia. Al sur con la Autovía Z-40.

Los terrenos ubicados al sur del trazado de la infraestructura hidráulica están ocupados por parcelas de suelo rústico, tradicionalmente dedicadas al cultivo agrícola de secano, en la actualidad en estado de semi abandono y en las que en el pasado se depositaron residuos de construcción y demolición.

El trazado de la red discurre por caminos existentes que se encuentran entre zonas aisladas del Parque los Pinares de Venecia y termina en una zona residencial colindante con la urbanización Fuente Junquera.

La localización del Proyecto se muestra en la Figura 2-1.

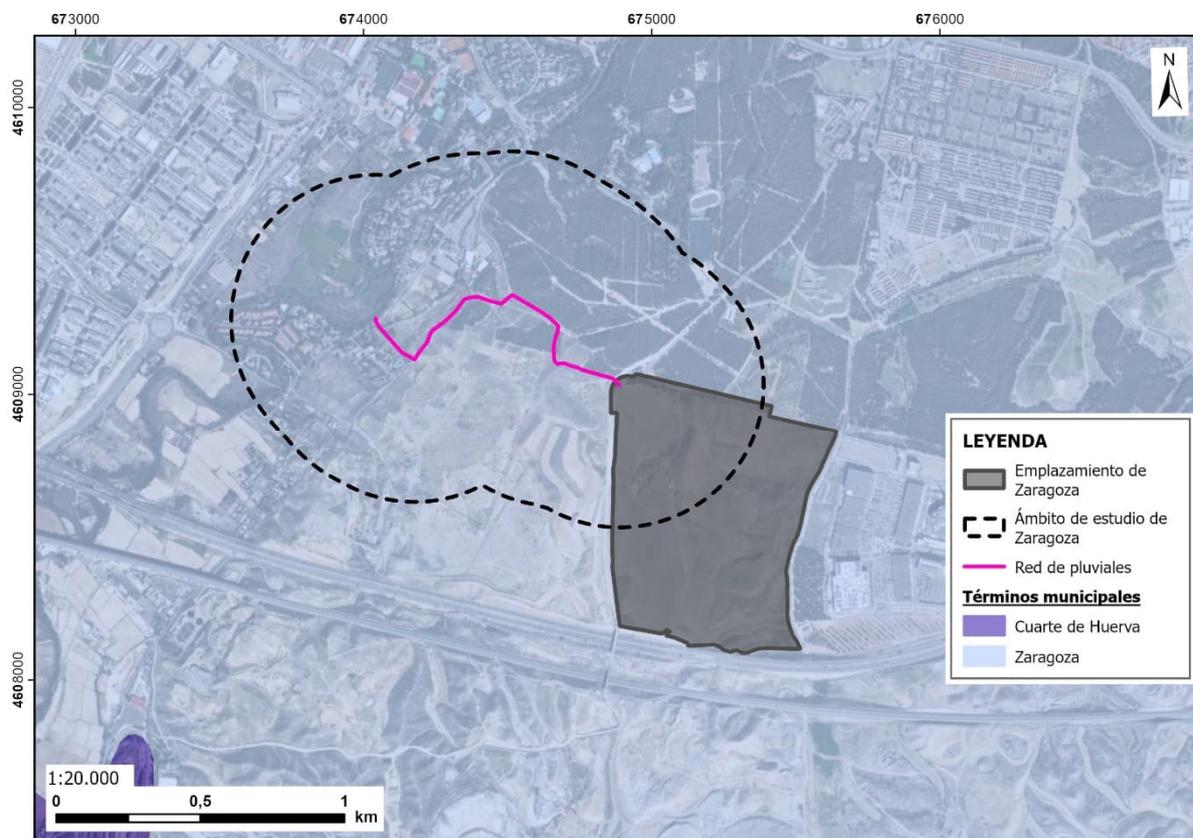


Figura 2-1. Localización del Proyecto. Fuente: AECOM, 2025.

## 2.2.2 Usos del suelo

Atendiendo a los datos obtenidos del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE)<sup>2</sup>, los usos principales (>1% del ámbito de estudio) del ámbito de estudio de mayor a menor afección son los siguientes:

- Áreas terrestres no dedicadas a ningún otro uso económico (tierras naturales o semi-naturales). Este uso es predominante y ocupa la mayor parte del trazado por el que discurre el proyecto.
- Servicios culturales, de ocio y recreativos.
- Uso residencial
- Áreas transitorias y abandonadas
- Infraestructuras de transporte por carretera.
- Uso desconocido
- Servicios logísticos, almacenamiento y distribución de energía

<sup>2</sup> Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE). Plan Nacional de Observación del Territorio. Obtenido de: <https://www.siose.es/web/quest/siose-alta-resolucion> (último acceso: enero 2025)

La Figura 2-2 representa la distribución de los usos de suelo presentes en el ámbito de estudio del Proyecto.

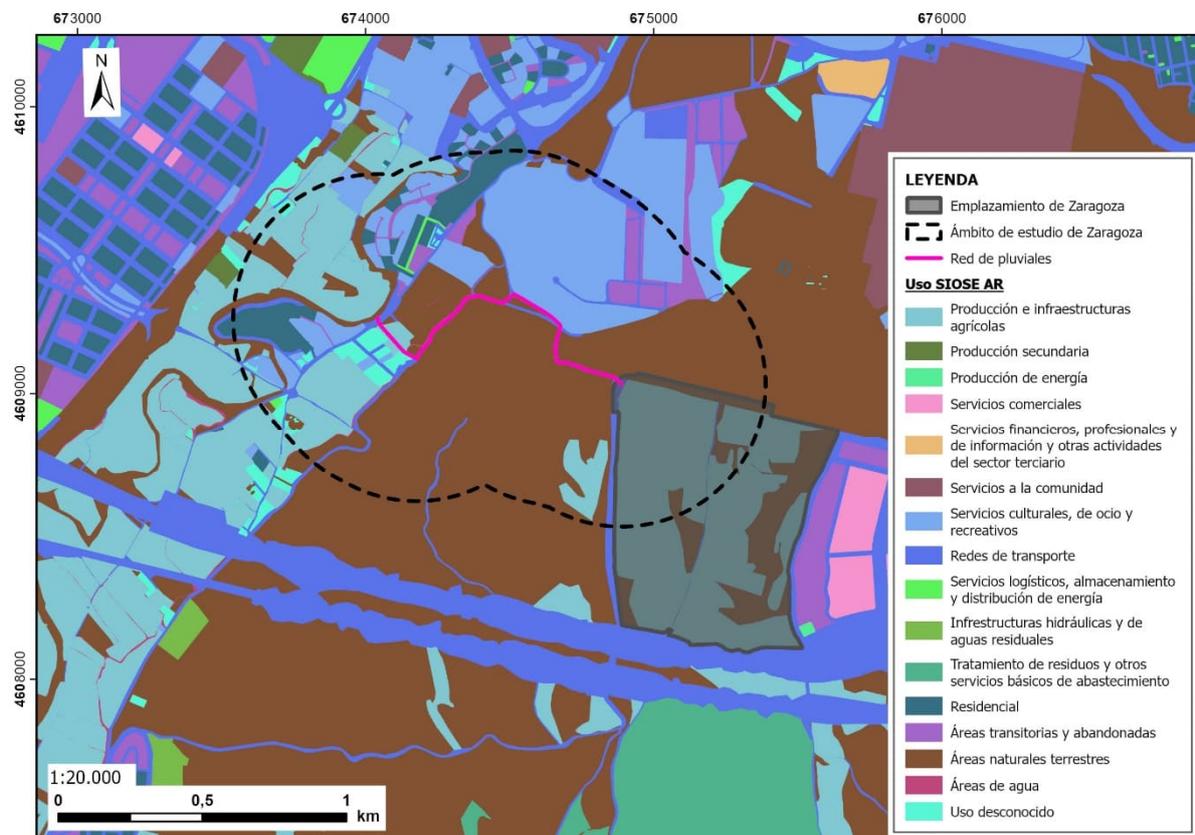


Figura 2-2. Representación cartográfica de los usos de suelo del SIOSE en base a la codificación HILUCS para el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del SIOSE, 2025.

### 2.2.3 Clasificación del suelo

El municipio de Zaragoza cuenta con Plan General de Ordenación Urbana (en adelante, **PGOUZ**) aprobado definitivamente el 31 de mayo de 2001 y publicado en el Boletín Oficial de Aragón n.º 1 de 3 de enero de 2003 (resolución de aprobación y regulaciones de planificación urbana), y sus posteriores modificaciones. Su último Texto Refundido (vigente), aprobado con fecha 26 de julio de 2024, se toma como documento de referencia en la redacción de este planeamiento.

El trazado de la infraestructura de aguas pluviales afecta en gran parte a este mismo tipo de suelo que el campus, Suelo Urbanizable No Delimitado (SUZ) correspondiente al Área 88/3, de uso productivo, correspondiente al Área 88/3, también conocida como Cuarto Cinturón, tramo Sur. Hacia la mitad de su trazado afecta Suelo No Urbanizable Especial de Ecosistema Natural (SNU EN), Suelo Urbano No Delimitado correspondiente al Área 59/3 (SUZ) y Suelo Urbano No Consolidado (SU NC). Ya en su punto de vertido afecta en menor medida pequeñas áreas de Suelo Urbano Consolidado (SU) y Suelo Urbanizable (SGUZ).

La distribución del planeamiento urbanístico vigente respecto al área afectada por el Proyecto se puede comprobar en la Figura 2-3.

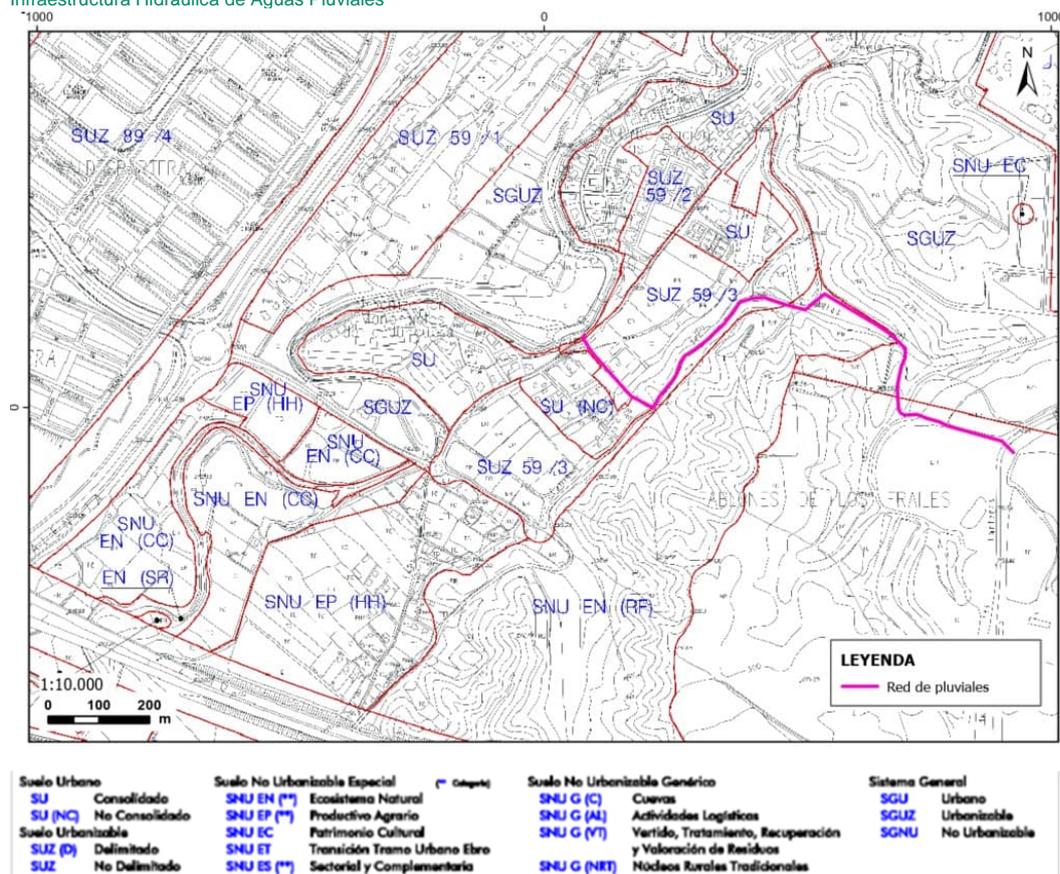


Figura 2-3. Ordenación urbanística conforme al Plano de Clasificación del Suelo del Término Municipal de Zaragoza.

## 2.2.4 Infraestructuras existentes

### 2.2.4.1 Infraestructuras viales

El análisis de las infraestructuras viales se ha realizado de acuerdo con la información cartográfica disponible en el portal del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR)<sup>3</sup> y en el Catálogo Oficial de Carreteras del Estado<sup>4</sup>. En el ámbito de estudio del Proyecto no existen autovías, carreteras desdobladas, pero sí otras de menor importancia que conectan áreas residenciales, caminos agrícolas comerciales e industriales.

Como se puede observar en la Tabla 2-1 existen algunas autovías en ámbito de estudio, algunas de ellas muy relevantes para el tráfico urbano de Zaragoza y su conexión con otras localidades y rutas comerciales.

<sup>3</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Ejes de vías de comunicación (carreteras). Obtenido de: [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: febrero 2025)

<sup>4</sup> Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS) (2023). Catálogo Oficial de Carreteras. Disponible en: <https://catalogorct.transportes.gob.es/> (último acceso: febrero 2025)

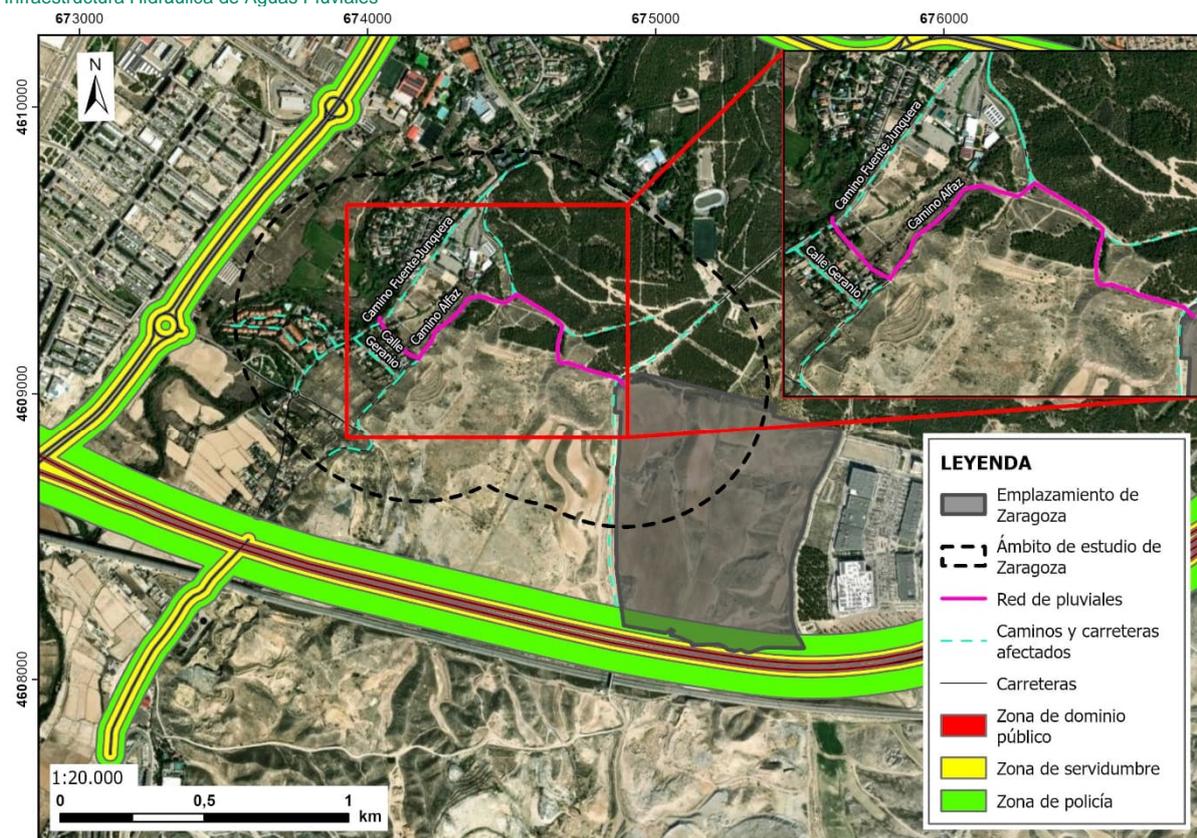
**Tabla 2-1. Infraestructuras viales en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM con datos de IGEAR (Aragón Open Data) y Catálogo Oficial de Carreteras (MITMS).**

Nombre	Clase <sup>(1)</sup>	Titularidad	Inicio <sup>5, 6</sup>	Final	Localización
Z-40 Autovía de circunvalación de Zaragoza	Autovía	Estatal	Enlace A-68 (PK 19,80)	Enlace A-23 (PK 27,60)	Tramo de la Z-40 que abarca desde el enlace con la A-68 hasta el enlace con la A-23.
N-330	Carretera multicarril	Estatal	Enlace A-23 (PK 488,0)	Zaragoza (PK 491,0)	Carretera multicarril que comunica la N-330 con el núcleo urbano de Zaragoza.
N-330	Carretera multicarril	Estatal	Zaragoza (PK 491,0)	No registrado	Carretera que recorre la ciudad de Zaragoza y conecta con la N-330 en su PK 502,2 a la salida de Zaragoza por el norte
Z-30	Autovía	Ayuntamiento	No registrado en el visor de la Red de Carreteras autonómicas de Aragón	No registrado en el visor de la Red de Carreteras autonómicas de Aragón	Tramo de la autovía de circunvalación Z-30 a su paso por los barrios de Venecia y La Paz y el cementerio de Torrero.
Camino Fuente de la Junquera	Otras carreteras	Ayuntamiento	No registrado en el visor de la Red de Carreteras autonómicas de Aragón	No registrado en el visor de la Red de Carreteras autonómicas de Aragón	Carretera que discurre por debajo de la Z-40 y que une la parte suroeste del Ámbito de estudio con la urbanización Fuente Junquera.
Camino del Alfaz	Otras carreteras	Ayuntamiento	No registrado en el visor de la Red de Carreteras autonómicas de Aragón	No registrado en el visor de la Red de Carreteras autonómicas de Aragón	Carretera al oeste del ámbito de estudio que es utilizada en gran medida para seguir el trazado de la infraestructura objeto de estudio

<sup>(1)</sup> Clasificación de acuerdo con el Artículo 3 de la Ley 8/1998

<sup>5</sup> Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Mapa Oficial de Carreteras. Obtenido de: <https://mapaoficialcarreteras.transportes.gob.es/> (último acceso: febrero 2025)

<sup>6</sup> Gobierno de Aragón. Visor de Red de Carreteras Autonómicas de Aragón. Obtenido de: <https://gob-aragon.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=814896928ca6410e9a02e2ccf5eefca> (último acceso: febrero 2025)



**Figura 2-4. Infraestructuras viales en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos de la Red de Carreteras del Estado y la Red de Carreteras Autonómicas de Aragón**

Los datos de aforo de estas carreteras más relevantes se presentan en la Tabla 2-2. Para la determinación de los aforos por tipo de vehículo se ha acudido al índice de Intensidad Media Diaria (IMD)<sup>7</sup>. Este índice permite conocer la densidad de vehículos que atraviesan los tramos detectados en el ámbito de estudio y su tipología. Como se puede observar en la siguiente tabla, la intensidad del tráfico en este tramo de la autovía Z-40 es muy elevado, ya que se ubica entre los enlaces con las autovías A-68 y A-23. El tramo de la A-23 que discurre por el ámbito de estudio también cuenta con bastante tráfico. Sin embargo, en ninguno de los tramos analizados tiene especial relevancia el tránsito de vehículos pesados. Esto puede deberse a la ausencia de grandes polígonos industriales en el entorno y a que no forman parte de rutas logísticas importantes.

**Tabla 2-2. IMD de las carreteras identificadas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM con datos de IGEAR (Aragón Open Data)**

Carretera	PK inicio	PK final	IMD ligeros	IMD pesados	IMD total	Porcentaje pesados
Z-40	19,80	27,60	47438	2859	50297	5,68%
N-330	488,0	491,0	4614	290	4904	5,91%

## 2.2.4.2 Aeropuertos

A través del mapa de la Red de Aeropuertos de Aragón del portal cartográfico de la Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICEAragón)<sup>8</sup>, se ha podido corroborar que no existe ningún aeropuerto de dicha red en el ámbito de estudio del Proyecto. Tampoco se han identificado aeródromos

<sup>7</sup> Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS) (2022). Mapa de Tráfico 2022. Obtenido de: <https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/> (último acceso: febrero 2025)

<sup>8</sup> Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICEAragón) (s.f.). Red de Aeropuertos de Aragón. Obtenido de: <https://idearagon.aragon.es/portal/> (último acceso: febrero 2025)

en los alrededores del ámbito de estudio de acuerdo con el visor de IDE Aragón<sup>9</sup>. Por otro lado, se han detectado dos helipuertos en el ámbito de estudio del Proyecto, ambos ubicados al norte, a 1,65 y 2,15 km de los límites del emplazamiento.

El aeropuerto de Zaragoza y la Base Aérea de Zaragoza se encuentran a 8 km aproximadamente al oeste de los límites del área del Proyecto. Sin embargo, no se ha identificado ningún Real Decreto de Servidumbres Aeronáuticas de Aeropuertos<sup>10</sup> asociado a estos aeropuertos.

Como se observa en la Figura 2-5 la envolvente de servidumbre no afecta al ámbito de estudio.

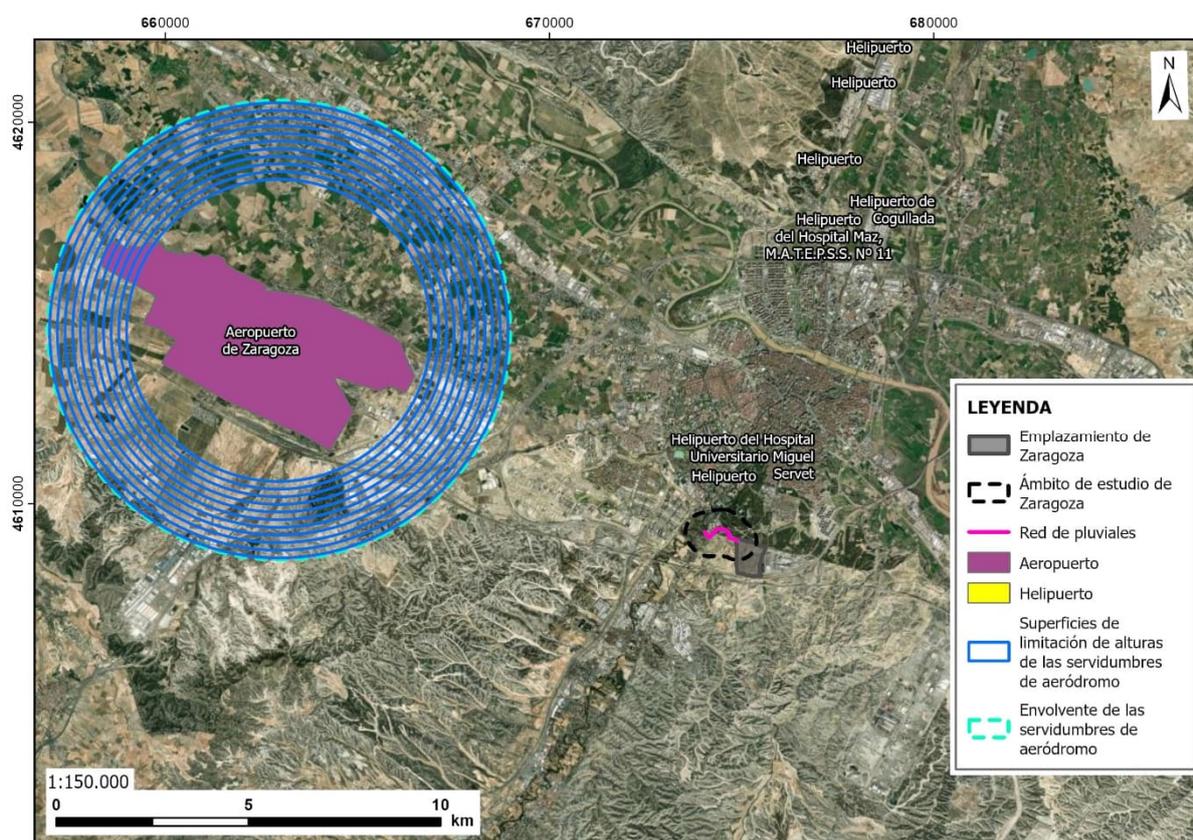


Figura 2-5. Servidumbres del aeropuerto de Zaragoza. Fuente: AECOM con datos del Plan Director del aeropuerto de Zaragoza.

### 2.2.4.3 Ferrocarriles

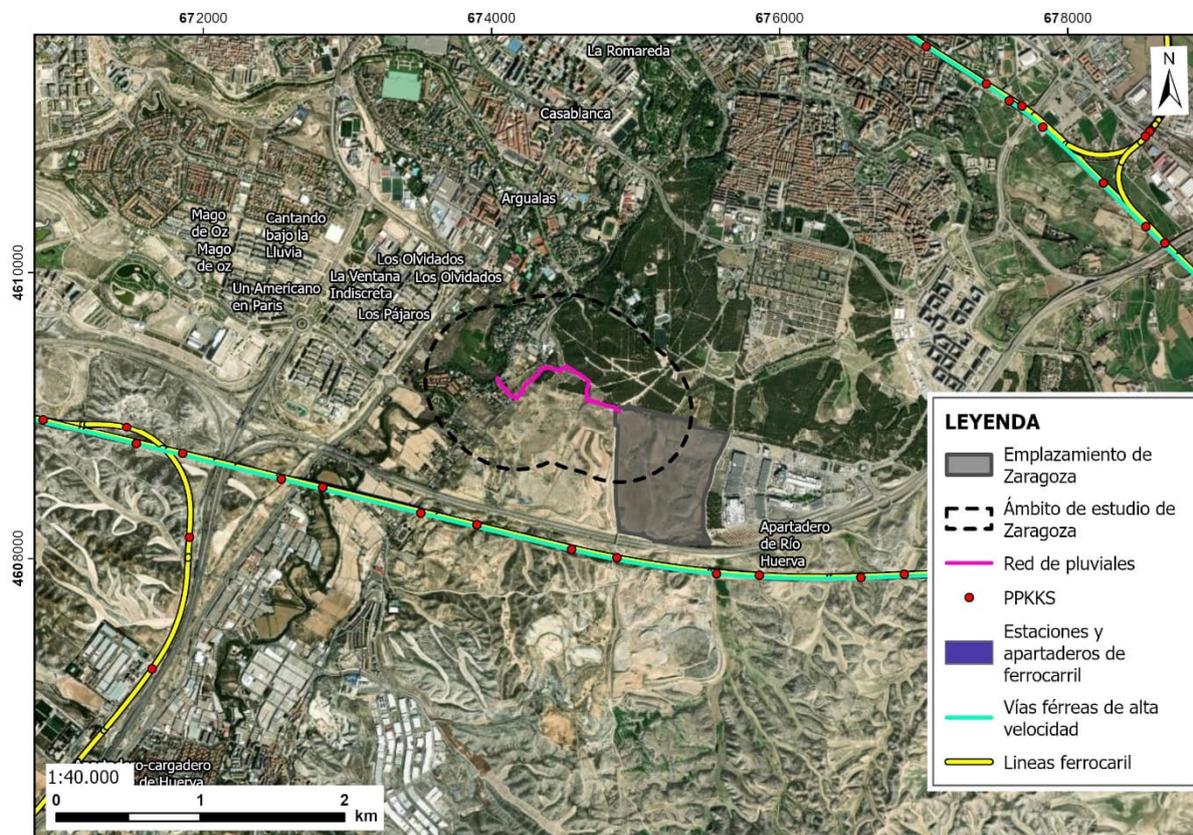
Para la realización de este apartado se ha consultado el Mapa de Red Ferroviaria<sup>11</sup> del IDE Aragón. Las vías férreas de la Comunidad Autónoma de Aragón son competencia del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), dependiente del Ministerio de Fomento. Tanto las vías de alta velocidad como los ferrocarriles convencionales se distribuyen de forma radial desde el nodo que representa la ciudad de Zaragoza.

<sup>9</sup> Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDE Aragón) (s.f.). Visor 2D – Aeropuertos y aeródromos. Obtenido de: <https://idearagon.aragon.es/visor/> (último acceso: febrero 2025)

<sup>10</sup> Ministerios de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS) (s.f.). Servidumbres Aeronáuticas de Aeropuertos. Obtenido de: <https://www.transportes.gob.es/aviacion-civil/politicas-aeroportuarias/integracion-territorial-aeroportuaria/servidumbres-y-ruidos/introduccion-a-las-servidumbres/servidumbres-aeronauticas-aeropuertos> (último acceso: febrero 2025)

<sup>11</sup> Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDE Aragón) (s.f.). Mapa de Red Ferroviaria. Atlas de Aragón. Obtenido de: [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: febrero 2025)

De acuerdo con la cartografía de la Base Topográfica Nacional (BTN) disponible en el Centro de Descargas del CNIG<sup>12</sup>, el ámbito de estudio del Proyecto linda al sur con una línea de alta velocidad, concretamente la que conecta Madrid con Barcelona, y una línea de ferrocarril convencional perteneciente a la línea *02-Madrid Chamartín-Zaragoza-Lleida-Barcelona-Portbou/Cerbere*<sup>13</sup>. Estas dos líneas de ferrocarriles discurren paralelas al sur del emplazamiento y de la autovía Z-40.



**Figura 2-6. Vías férreas en los alrededores del ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos de la Base Topográfica Nacional**

#### 2.2.4.4 Otros servicios

La Memoria del proyecto resume en el apartado 12.2. los servicios afectados basándose en la consulta de la plataforma virtual de información de redes de servicios, INKOLAN.

A través de esta plataforma se han obtenido, en caso de existir, los datos de las infraestructuras situadas en la zona de estudio. Por otro lado, la información relativa a las redes hidráulicas existentes (abastecimiento, saneamiento y pluviales) ha sido facilitada directamente por el Ayuntamiento. A partir de la información recibida y juntamente con las visitas a campo realizadas, se realiza una identificación de los servicios existentes. Se han identificado las siguientes interferencias:

- 4 interferencias con líneas eléctricas propiedad de E-DISTRIBUCIÓN
- 3 interferencias con infraestructuras de telecomunicaciones propiedad de TELEFÓNICA
- 2 interferencias con gasoductos
- 6 interferencias con la red de abastecimiento

<sup>12</sup> Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (s.f.). Centro de descargas – Base Topográfica Nacional (BTN). Obtenido de: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: febrero 2025)

<sup>13</sup> Orden FOM/710/2015, de 30 de enero, por la que se aprueba el Catálogo de líneas y tramos de la Red Ferroviaria de Interés General. Obtenido de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-4382>

- 4 interferencia con la red de saneamiento

Entre los PK 0+330 y 0+500 aproximadamente se atravesará en al menos dos puntos una conducción de la comunidad Montes de Torrero (DN125 PVC), la cual se propone salvar a distinto nivel, si bien no se dispone de la traza de esta tubería con total precisión.

Gran parte del Proyecto se desarrolla sobre el derecho minero Torrero 1, para la extracción de yeso principalmente, en estado "Otorgado". La primera parte del trazado se contempla sobre una zona con "permiso de investigación" y la última parte sobre "concesión de explotación".

## 2.3 Descripción del Proyecto

La actividad por desarrollar contempla el diseño y desarrollo de la infraestructura hidráulicas necesarias para la evacuación de las aguas pluviales pertenecientes al Campus de Centros de Datos Zaragoza.

### 2.3.1 Proyecto de infraestructura de pluviales

Se ha diseñado una red de pluviales que da servicio al Campus de Centros de Datos de Zaragoza y que evita verter al Barranco de La Muerte ubicado al este del Campus debido a que este cauce de régimen intermitente no tiene capacidad para absorber todas las aguas pluviales del Campus sin incurrir en ciertos riesgos de inundación.

De este modo, se recoge la escorrentía generada por el Campus en balsas de atenuación de su interior que serán aliviadas a través del colector proyectado que parte del extremo noroeste Campus y se dirige en dirección oeste hasta su vertido en el río Huerva.

#### 2.3.1.1 Criterios de diseño

Se proyecta un colector de hormigón armado de 1.200 mm de diámetro interior. Irá embebido hasta la mitad de su diámetro en hormigón en masa y material con tamaño inferior a 150 mm, coronando la zanja con tierra vegetal o la capa de firme correspondiente, según las secciones contenidas en la normativa del Ayuntamiento de Zaragoza. La longitud será de 1.229,35 m y el área de ocupación de la zanja proyectada es de 5.602,27 m<sup>2</sup>.

Al tratarse de una red por gravedad, la pendiente mínima recomendada es del 0,25%, no debiendo superar la pendiente máxima el 4%, en general.

La conexión con el Campus se realizará a través de una arqueta de conexión exterior que permita la toma de muestras para el análisis del vertido. Esta arqueta será accesible desde terreno público ya que desde ella se podrá hacer un control de la calidad del agua y de los caudales. El caudal de vertido máximo instantáneo es de 1,8 m<sup>3</sup>/s.

El trazado se desarrolla en condiciones topográficas adversas por los elevados desniveles. Dada además la condición de ceñirse a los caminos existentes, se obtiene un trazado algo sinuoso.



**Figura 2-7. Trazado del colector pluvial. Fuente: AECOM**

Al principio de la traza, la condición de conexión con la red del Campus implica unas elevadas profundidades de excavación (hasta 12 m) en una longitud aproximada de unos 200 m. Será necesario recurrir a una pre-zanja de una profundidad máxima de unos 3 m y entibar la altura resultante.

Posteriormente el trazado atraviesa terrenos quebrados y de fuerte pendiente, siendo necesario construir un camino auxiliar de unos 220 m de longitud para proceder a la construcción desde el mismo. Desde el punto anterior hasta la llegada al río Huerva el trazado discurre por caminos existentes.

Entre los PK 0+330 y 0+500 aproximadamente del trazado se atravesará en al menos en dos puntos una conducción perteneciente a la Comunidad Montes de Torrero (DN125 PVC) (se desconoce su función). Se contempla salvar dicha conducción a distinto nivel, si bien no se dispone de la traza de esta tubería con total precisión, por lo que no es posible determinar la afección real en este momento.

Desde el PK 0+580 el colector se traza bajo el Camino del Alfaz y, desde el PK 0+750 discurre junto a las tuberías existentes a Cuarte de Huerva, definidas como dos conducciones de 350 y 400 mm de fibrocemento, respectivamente. Se prevé la reposición total de estas tuberías en fundición dúctil hasta el PK 0+990 del colector.

En 1+025 el colector gira en dirección noroeste, cruzando el ámbito del sector SUZ 59/3, al límite del ámbito del área de intervención del Suelo Urbano no consolidado K 59-1, transcurriendo de esta forma por un eje verde presente en la propuesta de ordenación de la zona, evitando afectar a las parcelas lucrativas y de equipamientos locales públicos.

Después, cruza bajo el camino Fuente de la Junquera donde la traza del colector es bastante profunda y pasa bajo diversas conducciones de abastecimiento, saneamiento y electricidad. Finalmente, la traza gira en dirección noroeste para desaguar en el río Huerva alineándose en la dirección del flujo del río.

El trazado y la distribución dichos tramos se puede ver en el *Tomo II.3 LIBRO B, Documento I.2, Proyecto de Urbanización Exterior al Sector. Proyecto Específico de Infraestructura Hidráulica de Aguas Pluviales. 3. Planos.*

### 2.3.1.2 Pozos

La ubicación de los pozos de registro se ha realizado siguiendo los siguientes criterios:

- Registro de un colector cada 50 m como distancia máxima.
- Cambio de dirección o de pendiente de la red.
- Cambio de sección.
- Incorporaciones o conexión con red existente.
- En los cruces con obras lineales deberán disponerse cámaras de registro a ambos lados de dichas infraestructuras, para facilitar las labores de registro, limpieza y mantenimiento del colector.

Los pozos serán excéntricos, con todos sus elementos totalmente prefabricados de hormigón, y tapas homologadas. La tipología es la indicada en los detalles constructivos establecidos por el Ayuntamiento de Zaragoza. Se construirá en su zona inferior una cámara rectangular inferior de 2 x 2 m en planta y 2 m de altura interior. La alineación entre pozos será recta, evitando cambios de pendiente.

### 2.3.1.3 Imposición de servidumbre

La imposición de servidumbre se define como la correspondiente delimitación de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, para limitar el ejercicio del pleno dominio. Se refieren básicamente a las zonas de reposición de servicios afectados y a las necesarias para proporcionar la infraestructura suficiente para la ejecución de las obras.

Para el presente proyecto se ha aplicado el siguiente criterio:

- Se ha dejado una franja de 2,4 m centrada en el eje del colector. No se ha establecido servidumbre cuando el trazado del colector discurre por caminos públicos.

La imposición de servidumbres del presente proyecto afecta a una superficie de 721 m<sup>2</sup>, correspondiente el 100% a terrenos catalogados como suelo rural.

Se estima una ocupación temporal de los terrenos de unos 15.354 m<sup>2</sup>.

### 2.3.1.4 Viales y caminos de mantenimiento

Como se ha comentado anteriormente, el trazado se desarrolla en condiciones topográficas adversas por los elevados desniveles, ciñéndose a los caminos existentes, salvo en una zona donde es necesario construir un camino auxiliar de unos 200 m de longitud para proceder a la construcción desde el mismo.

El camino no estará pavimentado. El afirmado se compondrá de 30 cm de zahorra artificial. Bajo la zahorra artificial, se colocarán 30 cm (mínimo) de suelo adecuado.

El camino de mantenimiento proyectado tendrá una calzada con un ancho de 4 m. Se proyecta una cuneta lateral en desmonte con un ancho de 0,60 m. La cuneta tendrá taludes simétricos y una profundidad de 0,15 m bajo el nivel de la zahorra.

Los taludes de desmonte se proyectan con una inclinación de 2H:1V. Los taludes de terraplén también tendrán una inclinación de 2H:1V.

En cuanto al trazado en planta se ajusta al trazado de la tubería de pluviales con un radio mínimo de 15 m. En cuanto al alzado se pretende ajustar lo máximo posible al terreno natural existente limitando la pendiente máxima al 20%.

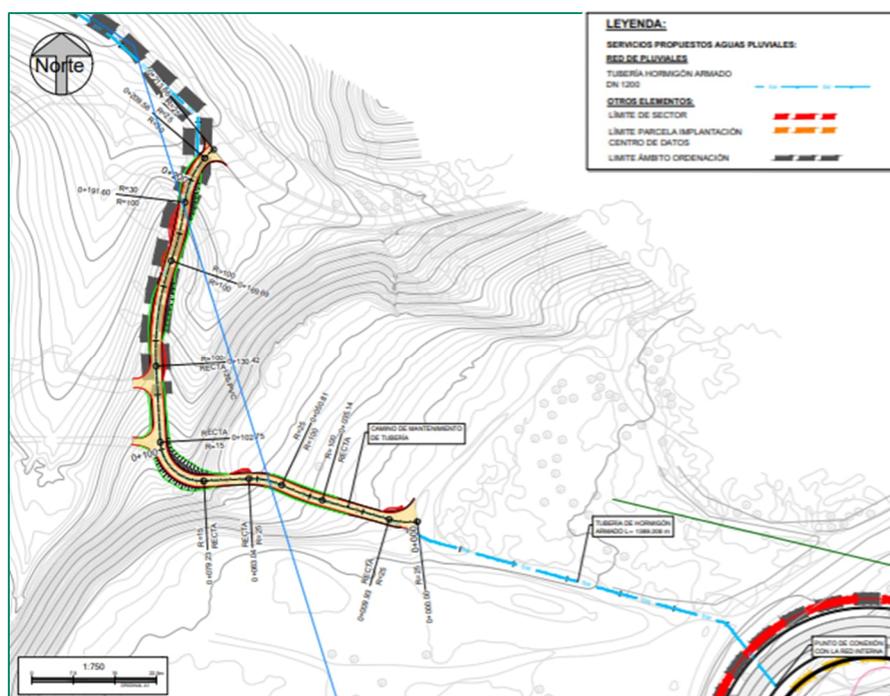


Figura 2-8. Camino de mantenimiento planta. Fuente: AECOM

### 3. Alternativas

Con el objetivo de trabajar con el mejor trazado posible y evitar daños ambientales se ha llevado a cabo un examen de alternativas que permita, mediante criterios objetivos, identificar la alternativa más favorable desde el punto de vista del medio ambiente, integrando a la vez otros criterios de tipo técnico, económico, funcional, social, de oportunidad, etc., y seleccionando la mejor alternativa, en lo que se conoce como análisis o evaluación multicriterio.

Así se han analizado los siguientes tipos de alternativas:

- Alternativas de implantación
- Alternativas de diseño

#### 3.1 Alternativas de implantación

Respecto a la actividad propuesta, se plantean dos alternativas:

- a. Alternativa "0" o de no desarrollo del Proyecto de la Infraestructura de Pluviales.
- b. Alternativa de desarrollo del Proyecto de la Infraestructura de Pluviales.

Como ventaja de la Alternativa 0 se encontraría la ausencia afección al entorno principalmente durante la fase de construcción y la ausencia de ocupación de los terrenos durante la fase de operación.

La Alternativa "0" o de no realización del Proyecto consiste en la no ejecución del Proyecto de la Infraestructura de Pluviales ni la construcción del Campus de Centros de Datos en el municipio de Zaragoza. Como ventaja de esta alternativa se encontraría la ausencia de ocupación del suelo y

afección al entorno por motivo de la fase de construcción, operación (incluido mantenimiento) y desmantelamiento de las instalaciones del Proyecto.

No obstante, la Alternativa “0” presenta una serie de desventajas en relación con el Campus de Centros de Datos que motiva el Proyecto de Infraestructuras Pluviales:

- La normativa vigente relativa a la protección de datos en el ámbito europeo y español pretenden, entre otras cosas, garantizar la seguridad en el almacenamiento de los datos por lo que regulan específicamente la transferencia internacional de los datos desde Europa hacia el resto de los continentes, favoreciendo el almacenamiento y gestión en los servidores ubicados en el interior de la Unión Europea<sup>14</sup>. Con la ejecución del Proyecto objeto del presente estudio, el promotor garantizaría la disponibilidad de un nuevo Centro de Datos que formaría parte de la red europea más amplia, estando por tanto la alternativa de ejecución de este alineada con las políticas europeas y nacionales.
- La no ejecución del Proyecto implicaría perder una oportunidad estratégica para seguir avanzando en la transformación digital de la economía española, dado que los centros de datos y las redes de transmisión de la información constituyen actualmente un pilar esencial para dicho proceso. Desde el punto de vista ambiental, el almacenamiento de datos en un Centro de Datos virtual bajo demanda, que optimiza los servicios dando capacidad a diversos usuarios, supone una solución energéticamente más eficiente y, en consecuencia, con un menor impacto ambiental a nivel global, en comparación con la opción de que cada usuario disponga de su propio centro de datos. La concentración de Centros de Datos es un único emplazamiento permite la optimización de energía, consumo de agua, el uso de energías renovables, la incorporación de criterios de sostenibilidad al diseño, la implantación de soluciones de refrigeración eficientes y la optimización de la carga de trabajo de los servidores. Por último, la Alternativa “0” implicaría que no se generara un impacto positivo y directo sobre la economía local y en la generación de nuevos empleos (técnicos especialistas, construcción, transportes, telecomunicaciones, etc.).

Por las razones anteriormente expuestas, se considera justificable descartar la Alternativa “0”. En definitiva, se entiende que la ejecución del Proyecto fomenta el proceso de transformación digital y que favorece la implementación de mejoras tecnológicas que suponen una mayor eficiencia energética, permitiendo reducir los consumos de agua, huella de carbono, emisiones, entre otros. Además, la implantación del PIGA Global MSF, y por tanto, del Proyecto en cuestión, generaría un impacto positivo desde el punto de vista socioeconómico, a escala local, regional y nacional.

Por las razones anteriormente expuestas, se considera justificable descartar la Alternativa “0” y **optar por la Alternativa de desarrollo.**

## 3.2 Alternativas de ubicación

La ubicación propuesta para la infraestructura de pluviales está directamente condicionada por la localización del Campus de Centros de Datos de Zaragoza, ya que se trata de una instalación de apoyo esencial que debe integrarse funcional y especialmente en el conjunto del complejo.

Dado que su principal finalidad es la recogida y gestión de las aguas pluviales generadas en el ámbito del campus, su localización está condicionada al área de influencia directa de dicha instalación. Así mismo, esta ubicación responde a criterios técnicos y normativos establecidos por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), especialmente en lo relativo a la viabilidad del vertido al cauce del río Huerva.

En consecuencia, se ha seleccionado esta ubicación en aras de los principios de eficacia, eficiencia y sostenibilidad.

---

<sup>14</sup> Reglamento (CE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).

### 3.3 Alternativas de diseño

Tras la selección de las alternativas de ubicación y de desarrollo, se han estudiado una serie de alternativas de diseño en cuanto al trazado de la infraestructura hidráulica. Entre los criterios utilizados para la definición de los distintos diseños, se encuentran:

- Conexión con las infraestructuras del Campus
- Cumplimiento con las cesiones urbanísticas obligatorias
- Especificaciones de la Confederación Hidrográfica del Ebro

De cara a poder definir la red de evacuación de aguas pluviales necesaria del nuevo centro de datos, se plantean tres alternativas:

- **Alternativa 1:** propone una tubería de drenaje pluvial de 1.200 mm de diámetro y de 1.233 m de longitud. El trazado sigue caminos existentes y alcanza profundidades de hasta 24 m al atravesar una colina. No afecta zonas verdes protegidas (ZV). La descarga comienza en el Camion del Alfaz, pasa por la Calle del Geranio (uso residencial), continua 34 m en el Camino de Fuente de la Junquera y finaliza en el río Huerva tras un tramo de 16 m.

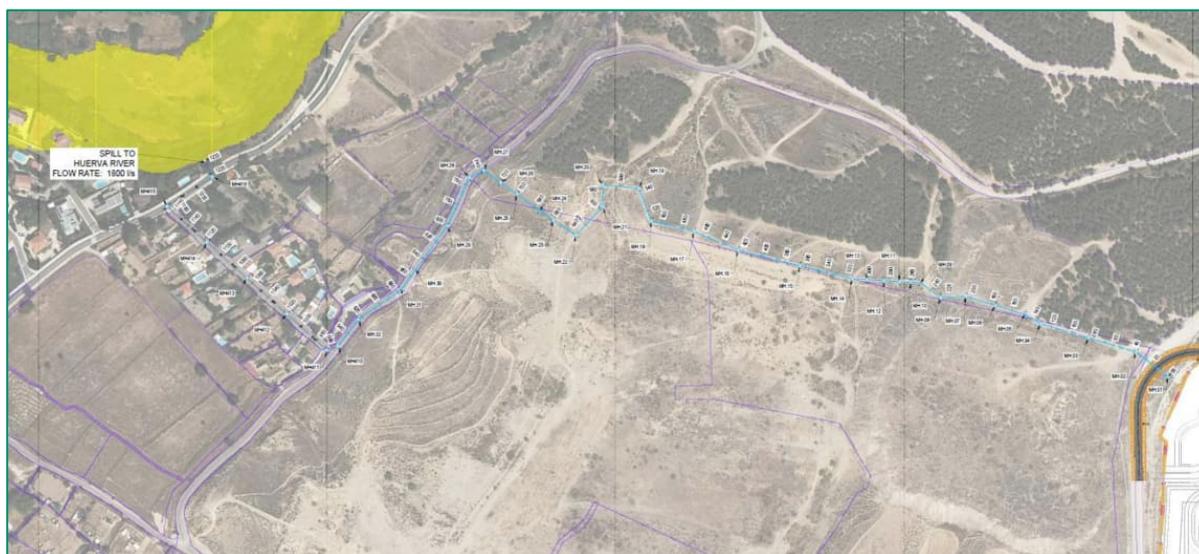


Figura 3-1. Detalle Alternativa 1. Fuente: AECOM, 2025.

- **Alternativa 2:** posee una longitud total de 1.456 m, ampliándose 230 m adicionales. Esta alternativa sigue el Camino del Alfaz hasta que se cruza con la siguiente calle al sur de la Calle Geranio. Para evitar realizar el trazado por encima de la colina sigue la base de la ladera sur, utilizando caminos existentes. El trazado elegido proporciona una conexión directa al Camino de Fuente La Junquera, libre de edificaciones o estructuras, lo cual reduciría las afecciones. El punto de descarga en el río Huerva se ubicaría aguas arriba del punto de vertido de la Alternativa 1, manteniéndose por encima del nivel de lámina de agua para un evento T500. La profundidad máxima de la tubería es de aproximadamente 4 m, mientras que los primeros 220 m del trazado cuenta con una profundidad de unos 12 m.



Figura 3-2. Detalle Alternativa 2. Fuente: AECOM, 2025.

- **Alternativa 3:** posee una longitud de 1.229,35 m, pero un trazado menos sinuoso que las alternativas anteriores. Al inicio, la conexión con la red del Centro de Datos requiere profundidades de excavación de hasta 12 m en un trazado de unos 200 m. Se empleará una prezanja de unos 3 m. Desde el PK 0+330 al 0+500, el trazado cruza una conducción de agua existente (DN125 PVC de Montes de Torrero), aunque no la intercepta, se propone que se salven a distinto nivel. Desde el PK 0+580, el colector sigue el Camino de Alfaz y, desde el PK 0+750 discurre junto a conducciones existentes hacia Cuarte de Huerva. Esta alternativa prevé la reposición total de estas tuberías en fundición dúctil hasta el PK 0+990 del colector. En el PK 1+025 el colector gira en dirección noroeste, evitando afectar a las parcelas lucrativas y de equipamientos locales públicos. Posteriormente, cruza bajo el camino Fuente de la Junquera donde la traza del colector es bastante profunda y pasa bajo diversas conducciones de abastecimiento, saneamiento y electricidad. Finalmente, la traza gira en dirección noroeste para desaguar en el río Huerva alineándose en la dirección del flujo del río.

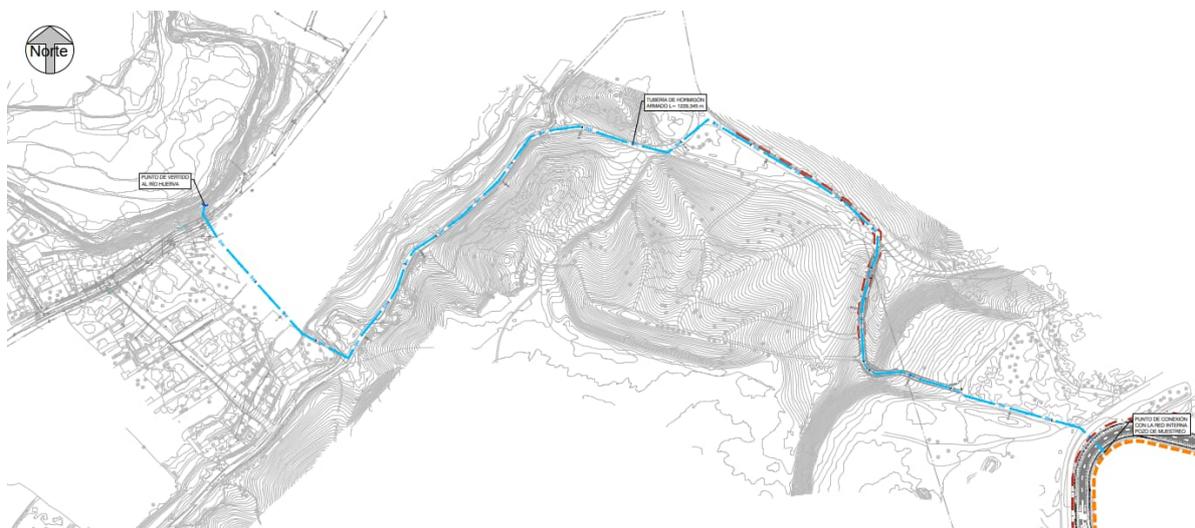


Figura 3-3. Detalle Alternativa 3. Fuente: AECOM, 2025.

### 3.4 Resultados del análisis y alternativa seleccionada

Tras descartar la Alternativa "0" debido a las desventajas que esta suponía frente a la Alternativa de desarrollo, se han evaluado las distintas alternativas de diseño para la infraestructura hidráulica de pluviales.

En la siguiente tabla se incluye, a modo resumen, la selección de las distintas alternativas para la ejecución de la infraestructura, así como los criterios técnicos y ambientales que han motivado dicha selección.

**Tabla 3-1. Síntesis de las alternativas seleccionadas.**

Elemento	Alternativas	Alternativa seleccionada	Criterios técnicos y/o ambientales
Infraestructura Hidráulica de Pluviales	Alternativa 1		Solución más adecuada tras estudios hidráulicos y geotécnicos de detalle.
	Alternativa 2		Relación Longitud del trazado / profundidad Maximización de la longitud del trazado por caminos existentes y minimizando la afección a la cubierta vegetal
	Alternativa 3	<b>Alternativa 3</b>	Evita las manchas de Hábitat de Interés Comunitario recogidas en la cartografía del MITECOR (ver 4.2.1.2)

## 4. Descripción del medio

En este Capítulo se realiza la descripción del medio en el que se enclava el Proyecto. Para mayor detalle y un ámbito de mayor extensión, se puede consultar el Capítulo 5 *Diagnóstico Territorial y del Medio Ambiente del EsIA del Campus de Zaragoza*.

### 4.1 Medio físico

#### 4.1.1 Clima y cambio climático

##### 4.1.1.1 Clima

De acuerdo con el Atlas Climático de Aragón (Diputación General de Aragón, 2007)<sup>15</sup>, el Proyecto se sitúa en la intersección entre dos tipos de clima: el Mediterráneo continental, presente en grandes extensiones de la parte central de la Comunidad Autónoma de Aragón; y el Seco estepario, ceñido al eje del río Ebro.

Se han consultado los datos de la estación meteorológica más cercana al Proyecto, correspondiente con la estación del Aeropuerto de Zaragoza (X: 666032, Y: 4614121 UTM30), situada a aproximadamente a 10 km al noreste. Esta estación pertenece a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), cuyos datos meteorológicos están disponibles en el Inventario de estaciones de Valores Climatológicos de la AEMET OpenData (Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), s.f.)<sup>16</sup>.

En la Tabla 4-1 se incluye el promedio anual para los años 2019-2023 de la precipitación, la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del viento.

**Tabla 4-1. Datos climáticos de la estación meteorológica Aeropuerto de Zaragoza. Periodo 2019-2023.**

Fuente: AEMET

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima media (°C)	Temperatura mínima media (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad media del viento (km/h)
Enero	27,00	6,70	10,86	2,5	72	18,8
Febrero	6,80	10,18	16,44	4,84	63,8	14,8
Marzo	12,44	12,44	17,42	6,62	57	17,4
Abril	29,04	14,98	19,54	9,12	55,8	17
Mayo	25,68	19,58	25,6	12,76	47,4	19,2
Junio	26,36	24,16	31,24	16,96	45,4	16,2
Julio	20,48	26,88	34,14	19,72	42,6	17,8
Agosto	19,84	26,86	33,52	19,78	46	16,6
Septiembre	23,32	22,46	28,08	16,38	51,75	14
Octubre	22,68	18,10	23,08	12,32	61	12,4
Noviembre	42,04	11,94	15,48	7,34	71,5	16,8
Diciembre	21,44	8,52	12,12	5,06	78,2	14,2
<b>Media anual</b>	<b>277,12</b>	<b>16,90</b>	<b>22,3</b>	<b>11,12</b>	<b>57,7</b>	<b>16,3</b>

Como se puede observar en la tabla superior, el mes más frío es enero con una temperatura media de 6,70 °C, seguido de diciembre, que cuenta con una media de 8,52 °C. En cuanto a los meses de verano, el más caluroso es julio con una temperatura media de 26,88 °C, seguido de agosto con una temperatura de 26,86 °C.

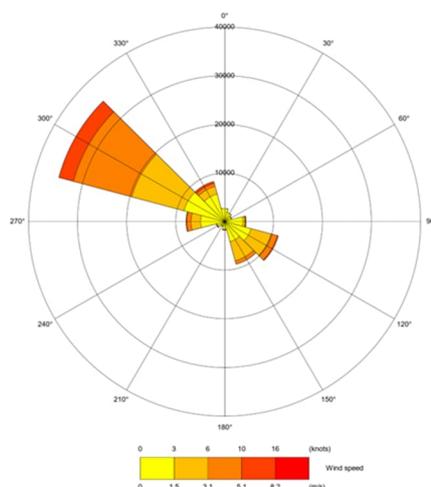
<sup>15</sup> Diputación General de Aragón (DGA). *Atlas climático de Aragón 2007*. Obtenido de [Atlas Climático de Aragón](#) (último acceso: febrero 2025)

<sup>16</sup> Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) (s.f.). AEMET OpenData. Sistema para la difusión y reutilización de la información de AEMET. Obtenido de: <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio>. (último acceso: febrero 2025)

Respecto a la precipitación media anual, esta es escasa, alcanzando los 277,12 mm repartidos mayoritariamente entre primavera y otoño. El mes de primavera con mayores precipitaciones es abril, con un valor de 29,04 mm, mientras que en otoño se alcanzan los 42,04 mm en el mes de noviembre. La precipitación alcanza sus mínimos en febrero, con un valor de 6,80 mm.

Con respecto a la humedad relativa, el valor promedio anual es de 57,7%, siendo los meses que presentan los mayores valores diciembre y enero, con un 78,2 y un 72%, respectivamente. Asimismo, la velocidad media anual del viento es de 16,3 km/h, alcanzándose la velocidad media máxima en el mes de mayo (19,2 km/h) y la mínima en el mes de octubre (12,4 km/h).

Con respecto a la dirección del viento, la dirección predominante a lo largo del año es de componente noroeste y produce vientos intensos y frecuentes (cierzo). Los datos meteorológicos empleados para la representación de la rosa de los vientos (ver Figura 4-1) se han obtenido de la estación Pastriz del Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR)<sup>17</sup>.



**Figura 4-1. Rosa de los vientos en base a los datos meteorológicos de las estaciones de la red SIAR de Pastriz. Fuente: AECOM con datos del SIAR y el software ADMS.**

#### 4.1.1.2 Cambio climático

Para el análisis del cambio climático en el ámbito de estudio, se han estudiado los escenarios de cambio climático disponibles para España en los periodos a corto, medio y largo plazo. Para el estudio, se han consultado los datos disponibles en el Visor de Escenarios de Cambio Climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa)<sup>18</sup> del Ministerio para la Transición Ecológica. Estos escenarios se han elaborado a partir del Quinto Informe de Evaluación (AR5)<sup>19</sup> del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC).

En el informe AR5 se utilizan cuatro escenarios diferentes para la modelización del clima y la simulación de escenarios climáticos futuros posibles en función de los gases de efecto invernadero emitidos en los años futuros. Los escenarios de emisión se denominan Sendas Representativas de Concentración (*Representative Concentration Pathways, RPC*), que se identifican por su forzamiento radiactivo total para el año 2100.

<sup>17</sup> Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2023). Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR). Datos meteorológicos por estaciones. Obtenido de: <https://servicio.mapa.gob.es/websiar/SeleccionParametrosMap.aspx?dst=1>

<sup>18</sup> [https://escenarios.adaptecca.es/#&model=EURO-CORDEX-EQM.average&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM\\_FUTURE&anomaly=RAW\\_VALUE](https://escenarios.adaptecca.es/#&model=EURO-CORDEX-EQM.average&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE)

<sup>19</sup> International Panel on Climate Change. (s.f.). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the. Obtenido de [https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_Front\\_matters.pdf](https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Front_matters.pdf)

Los RPC disponibles son RCP2.6, RCP4.5, RCP6 y RCP8.5, para valores de forzamiento radiactivo de 1.6, 4.5, 6 y 8.5 W/m<sup>2</sup>, respectivamente.

En el presente documento, se han analizado únicamente las proyecciones para el RCP4.5, dado que se considera un escenario intermedio entre el RCP8.5, que asume un incremento de emisiones de gases de efecto invernadero sin la aplicación de medidas globales para reducirlos, y el RCP2.6, que asume una disminución elevada de emisiones de GEI por la implementación de medidas a nivel global.

A continuación, se incluyen los datos de la modelización de la evolución futura de los parámetros de temperatura y precipitación para tres periodos: corto plazo (2010-2040), medio plazo (2041-2070) y largo plazo (2071-2100). Se han analizado los datos correspondientes al municipio de Zaragoza dado que es el municipio donde se ubica el proyecto objeto de estudio. Los datos de la modelización de la evolución de los parámetros se han comparado con los datos históricos (1970-2005) y contemporáneos (2006-2020) para el mismo entorno.

**Tabla 4-2. Indicadores de temperatura históricos y contemporáneos, y a corto, medio y largo plazo en el término municipal de Zaragoza. Fuente: AECOM a partir de datos de AdapteCCa, 2024.**

Periodo	Indicadores de temperatura				
	Temperatura máxima media (°C)	Temperatura mínima media (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor (días)
<b>Histórico</b>	20,6	8,9	35,5	11,8	10,7
<b>Contemporáneo</b>	21,2	9,5	45,3	11,8	13,3
<b>Corto plazo</b>	21,6	9,8	48,5	11,8	14,1
<b>Medio plazo</b>	22,4	10,5	61,5	11,9	18,7
<b>Largo plazo</b>	22,9	11,0	66,0	11,9	21,0

De acuerdo con los valores obtenidos, el incremento de las temperaturas máximas y mínimas en el medio plazo con respecto al periodo contemporáneo sería de 1,7 y de 1,5°C, respectivamente. El número de días cálidos aumentarían en un 46%, la amplitud térmica en 0,1°C y la duración de las olas de calor en un 58%.

**Tabla 4-3. Indicadores de precipitación históricos y contemporáneos, y a corto, medio y largo plazo en el término municipal de Zaragoza. Fuente: AECOM a partir de datos de AdapteCCa, 2024.**

Periodo	Indicadores de precipitación		
	Media de la precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia en un año
<b>Histórico</b>	0,94	27,4	62,6
<b>Contemporáneo</b>	1,02	32,5	64,1
<b>Corto plazo</b>	1,01	33,5	62,7
<b>RCP 4.5 Medio plazo</b>	0,96	32,9	59,0
<b>Largo plazo</b>	0,97	33,7	58,7

De acuerdo con los valores de la Tabla 4-3, la Precipitación acumulada en un día disminuiría en un 4,9% y el número de días con lluvia en un 8,4%. Sin embargo, la precipitación máxima en 24h aumentaría en un 3,7%. Estos resultados, aunque poco significativos, indican que se produciría un aumento de las lluvias torrenciales, muy comunes en esta región, ya que disminuirían los días de lluvia y aumentarían las precipitaciones máximas en 24h.

Los resultados observados, aunque son poco significativos, indican que se produciría un aumento de las lluvias torrenciales, muy comunes en esta región, ya que disminuirían los días de lluvia y aumentarían las precipitaciones máximas en 24h.

## 4.1.2 Calidad del aire y acústica

### 4.1.2.1 Calidad del aire

Para establecer la situación de la calidad del aire existente en el ámbito de estudio del Proyecto, se han utilizado las condiciones de referencia basadas en estaciones públicas de calidad del aire que proporcionan datos de concentración de compuestos como dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (SH<sub>2</sub>) y material particulado (PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>). En el siguiente subapartado se resumen los resultados para los parámetros analizados, evaluando el cumplimiento respecto a los límites legales de la calidad atmosférica definidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Los datos de seguimiento de la calidad del aire existentes se han obtenido de las bases de datos web pertenecientes al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO, s.f.)<sup>20</sup> que han sido recopiladas a partir de las estaciones de calidad del aire de la Red de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Zaragoza. La estación seleccionada para el análisis ha sido la estación de calidad del aire de Renovales (RAQS) y de la estación de calidad del aire de El Picarral (EAQS) para obtener aquellos parámetros que no estaban disponibles en la RAQS. Las estaciones de la calidad del aire corresponden a zonas cercanas al núcleo urbano de Zaragoza por lo que los datos de calidad del aire podrían variar respecto a los valores de calidad del aire local.

- **Estación de Calidad del Aire de Renovales (RAQS).** Esta estación se encuentra ubicada a 2,45 km al noroeste del área del Proyecto. Los datos incluidos de esta estación incluyen concentraciones de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y O<sub>3</sub>.
- **Estación de Calidad del Aire de El Picarral (EAQS).** Esta estación se ubica a 6,7 km al noroeste del área del Proyecto. Los datos incluidos de esta estación incluyen concentraciones de SH<sub>2</sub>.

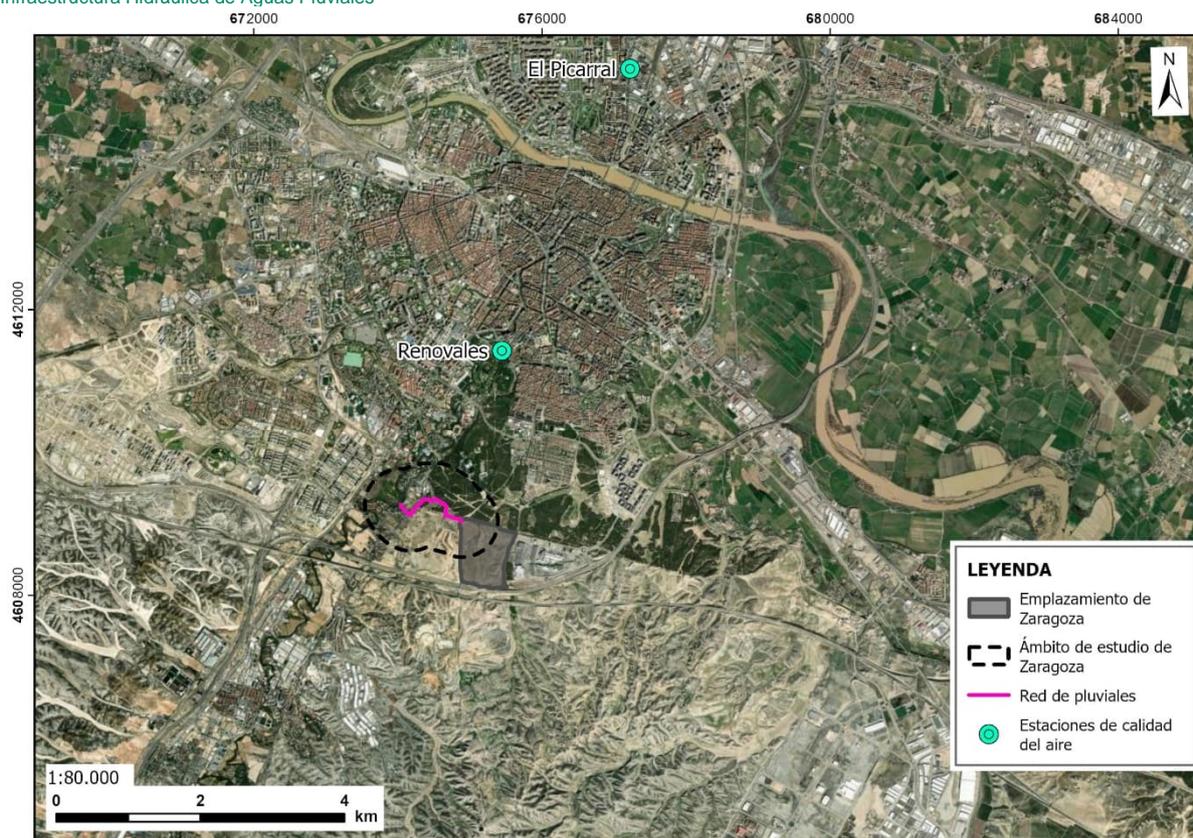
Cabe destacar que estas estaciones se localizan cercanas al núcleo urbano de Zaragoza, por lo que los datos de calidad del aire podrían variar respecto a los valores de calidad del aire local.

La Tabla 4-4 recoge los datos de estas dos estaciones y la Figura 4-2 su localización.

**Tabla 4-4. Estaciones de calidad del aire de la Red de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Zaragoza.**

Estación de calidad del aire	ID	Coordenadas UTM ETRS89 30N		Distancia al emplazamiento
		X	Y	
RAQS	ES1641A	6754510	46115070	2,45 km noreste
EAQS	ES1044A	67729284	461544197	6,7 km noreste

<sup>20</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Datos de calidad del aire. Obtenido de: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos.html>. (último acceso: diciembre 2024)



**Figura 4-2. Localización de estaciones de calidad del aire empleadas para los ámbitos de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos del MITECO y el Ayuntamiento de Zaragoza.**

En la Tabla 4-5 se han comparado los datos obtenidos de las distintas estaciones durante el periodo 2019-2023 para los parámetros considerados con los valores límite de referencia establecidos en el Real Decreto 102/2011<sup>21</sup>.

**Tabla 4-5. Comparación de los resultados de cada parámetro en cada una de las estaciones de calidad del aire analizadas con los valores límite de referencia del Real Decreto 102/2011 (VL RD). Periodo de referencia 2019 – 2023. Fuente: Aecom con datos del MITECO.**

Estación	Parámetro	2019	2020	2021	2022	2023	VL RD
RAQS	Concentración registrada media anual SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	3,06	4,23	4,36	5,36	4,03	<b>20</b>
RAQS	Superaciones del VLH SO <sub>2</sub> (>350 µg/m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	<b>24</b>
RAQS	Superaciones del VLD SO <sub>2</sub> (>125 µg/m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	<b>3</b>
RAQS	Concentración media anual NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	24,37	18,60	16,83	17,11	15,72	<b>40</b>
RAQS	Superaciones del VLH NO <sub>2</sub> (>200 µg/m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	<b>18</b>
RAQS	Número de superaciones O <sub>3</sub> del	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>180</b>

<sup>21</sup> Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. BOE nº 25, de 29 de enero de 2011.

Estación	Parámetro	2019	2020	2021	2022	2023	VL RD
	umbral de información (180 µg/m <sup>3</sup> )						
RAQS	Número de superaciones del promedio octohorario O <sub>3</sub> (>120 µg/m <sup>3</sup> )	-	-	1	8	4	25
RAQS	Concentración monitoreada media anual PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	18,61	20,27	24,36	17,05	24,92	40
RAQS	Número de superaciones de PM <sub>10</sub> (días)	8	7	19	8	15	35
RAQS	Concentración media PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	9,57	10,57	9,38	10,53	11,31	20
EAQS	Concentración máxima SH <sub>2</sub> - 30 minutos (µg/m <sup>3</sup> )	77,80	130,00	77,80	142		100

Como resultado, de los compuestos analizados, no se excede en ninguno de los casos analizados el número de valores límite en el mencionado Real Decreto.

Para la descripción de la calidad del aire de la zona se ha tenido en cuenta la Orden TEC/351/2019 que describe el Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA) en función de la concentración media de cada contaminante.

En base al análisis de los datos registrados en las estaciones de referencia se establece que la calidad del aire se clasifica como **Razonablemente Buena** en el ámbito del proyecto, de acuerdo con las categorías establecidas en el Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA)<sup>22</sup>.

Adicionalmente, se realizó una campaña de muestreo de aire durante 15 días para valorar la calidad del aire en el ámbito local del área del Proyecto. La monitorización fue diseñada para determinar la presencia de NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HCl, NH<sub>3</sub> y material particulado mediante métodos de muestreo pasivos.

En la Tabla 4-6 se muestran los resultados medios obtenidos para cada uno de los parámetros evaluados durante la campaña de monitorización.

**Tabla 4-6. Concentración media registrada durante la campaña de muestreo local. Fuente: AECOM, 2025.**

Parámetro evaluado	Norte	Sur	Este	Oeste
Material particulado - mg/m <sup>2</sup> .día	27,5	24,7	24,8	24,7
O <sub>3</sub> - µg/m <sup>3</sup>	76,12	S/D*	77,62	84,56
NO <sub>x</sub> - µg/m <sup>3</sup>	<1,61	S/D	2,46	<1,61
SO <sub>x</sub> - µg/m <sup>3</sup>	<0,50	S/D	<0,50	<0,50
H <sub>2</sub> S - µg/m <sup>3</sup>	<0,24	S/D	0,91	1,15
NH <sub>3</sub> - µg/m <sup>3</sup>	<0,19	S/D	<0,19	2,16
HCl - µg/m <sup>3</sup>	<4,6	S/D	<4,6	<4,6

<sup>22</sup> Aprobado por Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire y Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo.

Los resultados muestran que los valores obtenidos para cada uno de los parámetros evaluados en el área del Proyecto se sitúan en valores inferiores a los límites establecidos en la normativa y por tanto, no se advierte ninguna desviación respecto a los datos aportados por las estaciones de calidad del aire cercanas manteniendo la categoría de la calidad del aire local como buena.

#### 4.1.2.2 Calidad acústica

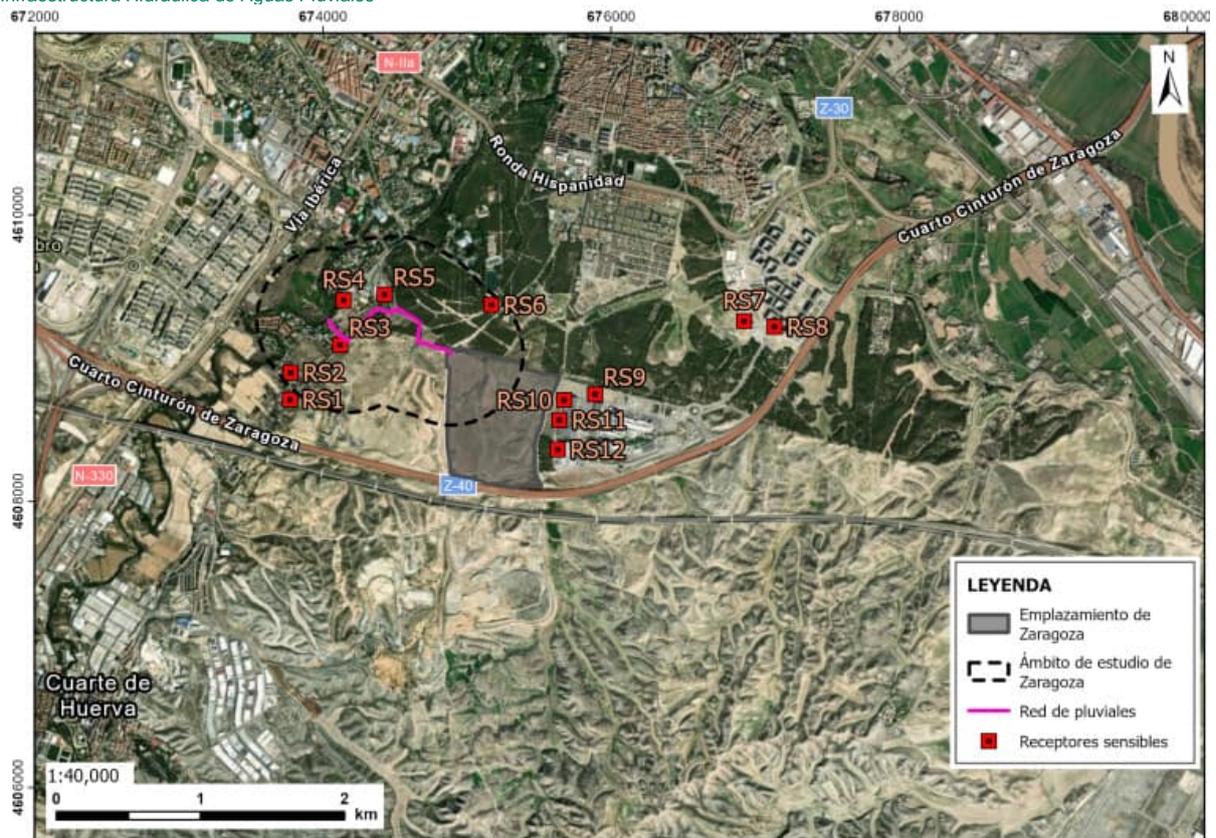
Para determinar el impacto acústico en las inmediaciones del Proyecto, se han seleccionado receptores para el estudio acústico en función del uso del receptor y la ubicación respecto al ámbito de estudio.

Se han localizado los siguientes receptores próximos al proyecto (Tabla 4-7):

**Tabla 4-7. Selección de puntos de análisis de emisiones acústicas. Fuente: AECOM, 2025.**

Receptores sensibles	X	Y	Observaciones	
RS1	673771	4608711	Receptores residenciales al sur del emplazamiento	500 m al sur
RS2	673775	4608899		500 m al sur
RS3	674119	4609092	Receptores residenciales lindando con el Proyecto	55 m al norte
RS4	674143	4609404	Receptores residenciales al oeste Proyecto	a 278 m al noroeste
RS5	674427	4609444	Colegio Liceo Europa	a 55,73 m al norte
RS6	675169	4609372	Complejo recreativo situado al norte del emplazamiento	552,5 m al norte
RS7	676923	4609258	Colegio Parque Venecia	2.010 m al noreste
RS8	677134	4609219	Receptor residencial al noreste del emplazamiento	2.221 m al noroeste
RS9	675888	4608748	Receptores terciarios en el complejo comercial Puerto Venecia, situado al este del emplazamiento.	
RS10	675674	4608707	Los puntos de evaluación en estos receptores están ubicados en la fachada más desfavorable (fachada oeste, orientados hacia el emplazamiento) donde típicamente se desarrollan actividades de carga y descarga. Las entradas al público de estos receptores se encuentran en las fachadas al este del edificio, donde se prevé emisiones acústicas inferiores al ser áreas protegidas por el efecto de atenuación de los edificios.	840-1.079 m al este
RS11	675641	4608568		
RS12	67563	4608362		

A continuación, (Figura 4-3) se muestra la distribución de los receptores sensibles del estudio acústico en relación con la ubicación del área del Proyecto.



**Figura 4-3. Localización de los receptores sensibles del estudio acústico. Fuente: AECOM, 2024.**

Por tanto, se puede concluir que los receptores sensibles identificados en las cercanías del área del Proyecto están compuestos en su mayoría por zonas residenciales y de ocio.

Las principales fuentes actuales de ruido en el entorno del Proyecto consisten en el ruido producido por la autovía de circunvalación Z-40 y la vía de ferrocarriles de alta velocidad, ambos ubicadas al sur del ámbito. También es frecuente el paso de aviones tanto civiles como militares, que sobrevuelan las inmediaciones del emplazamiento.

En noviembre de 2024, AECOM llevó a cabo una Campaña de medición de ruido en los alrededores del área del Proyecto. La metodología empleada para las mediciones se realizó de acuerdo con el Anexo IV del Real Decreto 1367/2007<sup>23</sup>, denominado *Métodos y procedimientos de evaluación para los índices acústicos, Sección A. Métodos de evaluación para los índices de ruido*.

En la Tabla 4-8 se describen las localizaciones donde se llevaron a cabo las mediciones de los niveles sonoros durante la campaña de ruido y la Figura 4-4 representa gráficamente su localización.

**Tabla 4-8. Ubicación de los puntos de medición de las campañas de ruido. Fuente: AECOM,**

Codificación	Descripción de la ubicación
PM_1	Situado al sur del ámbito de estudio, junto a la carretera Z-40, pero a mayor altitud.
PM_2	Situado al sureste del ámbito de estudio, cerca de los edificios comerciales de Fitness Park Zaragoza e IKEA Zaragoza (Centro Comercial Puerto Venecia).
PM_3	Situado al noreste del emplazamiento, cerca del circuito de BMX y de la zona recreativa del Parque Pinares de Venecia.

<sup>23</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 lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Obtenido de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18397> (último acceso: febrero 2025)

PM\_4 Situado al norte del trazado, en la carretera Camino del Alfaz, cerca del Colegio Liceo Europa.

PM\_5 Situado al sur del trazado, en la carretera Cam. del Alfaz, junto a edificios residenciales.

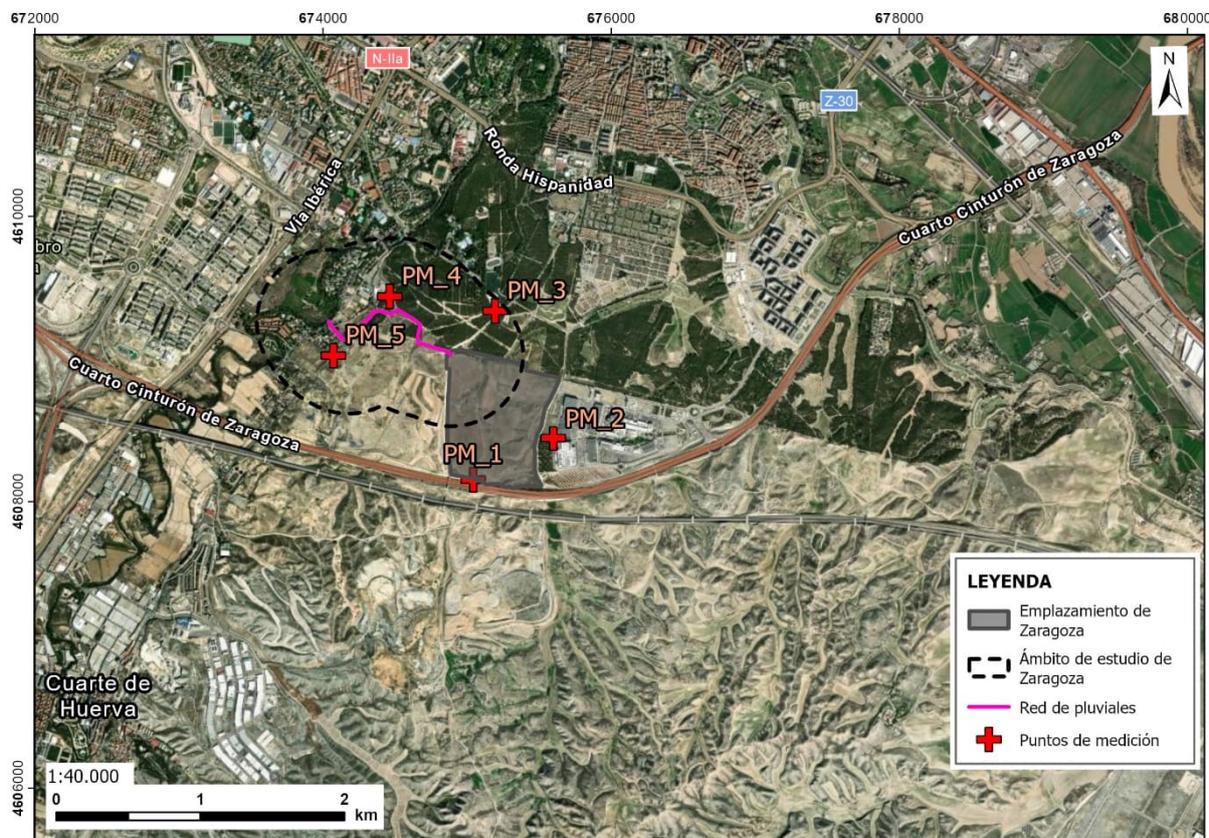


Figura 4-4. Ubicación de los puntos de medición. Fuente: AECOM, 2025.

Para evaluar los niveles sonoros registrados durante la campaña ( $L_{Aeq,T}$ ) se acude a la definición de los límites  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ , de acuerdo con el Real Decreto 1513/2005<sup>24</sup>, y a los Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes, según el Real Decreto 1367/2007<sup>25</sup>.

- **$L_d$ :** Índice de ruido día. Índice de ruido asociado a la molestia durante el período día (7:00 – 19:00)
- **$L_e$ :** Índice de ruido tarde. Índice de ruido asociado a la molestia durante el período tarde (19:00 – 23:00)
- **$L_n$ :** Índice de ruido noche. Índice de ruido correspondiente a la alteración del sueño (23:00 – 7:00)
- **$L_{Aeq,T}$ :** Índice de ruido del periodo temporal T. Índice de ruido asociado a la molestia, o a los efectos nocivos, durante un período de tiempo T.

En la siguiente tabla se recogen los niveles sonoros registrados en los cinco puntos de medición para los diferentes periodos horarios durante la campaña y se comparan con los valores objetivo de calidad acústica del Anexo II del Real Decreto 1367/2007. Las medidas de la tabla se expresan en decibelios.

<sup>24</sup> Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Obtenido de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2005/BOE-A-2005-20792-consolidado.pdf>. (último acceso: enero 2025)

<sup>25</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 lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Obtenido de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-18397-consolidado.pdf>. (último acceso: enero 2025)

**Tabla 4-9. Resultados de la campaña de ruido en los puntos seleccionados y comparación con los valores objetivo.**

Punto de medición	Tipo de área acústica	Día		Tarde		Noche	
		Ld medido (LAeq,d)	Ld objetivo	Le medido (LAeq,e)	Le objetivo	Ln medido (LAeq,n)	Ln objetivo
PM_1	Industrial	75	No aplica <sup>(1)</sup>	75	No aplica <sup>(1)</sup>	64	No aplica <sup>(1)</sup>
PM_2	Terciario	57	70	59	70	63	65
PM_3	Recreativo	64	73	50	73	37	63
PM_4	Educacional	57	60	58	60	41	50
PM_5	Residencial	60	65	<b>80</b>	65	49	55

<sup>(1)</sup> No aplica ya que el punto de medición 20\_1 se encuentra dentro de los límites del emplazamiento.

Como se puede observar en la tabla, el ruido ambiente cumple los objetivos de calidad acústica (Ld, Le, Ln) en las zonas analizadas, excepto en el punto de medición PM\_5, que supera los límites de ruido debido al paso de 6 aviones de combate durante el transcurso de la medición en el periodo de tarde.

## 4.1.3 Geología y suelos

### 4.1.3.1 Geología

Para este apartado se ha consultado el Mapa Geológico de España (Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1972-2003)<sup>26</sup> y el visor disponible en la web del IGME (Instituto Geológico Minero de España (IGME), s.f.)<sup>27</sup>. De acuerdo con las citadas fuentes, el ámbito de estudio del Proyecto se sitúa entre la hoja cartográfica nº 383 – Zaragoza del MAGNA 50 (Instituto Tecnológico Geominero de España, s.f.)<sup>28</sup>, correspondiente a la Cuenca del Ebro, configurada como una cuenca de antepaís relacionada con la evolución del Orógeno Pirenaico, el cual actuó como margen tectónicamente activo desde fases muy tempranas.

De acuerdo con esta hoja, el emplazamiento reposa sobre materiales cuaternarios, correspondientes al Pleistoceno superior. Se trata de cantos rodados en una matriz limo-arcillosa (Glacis). El emplazamiento también contiene materiales terciarios, concretamente del Mioceno aragonés.

La Tabla 4-10. resume las características de las unidades geológicas presentes.

**Tabla 4-10. Características de las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos del 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
Hoja 383 – Zaragoza	1	Yesos tabulares y nodulares de aspecto masivo, con niveles de lutitas. Tramo comprensivo evaporítico.	Mioceno	Potente sucesión de sedimentos de carácter evaporítico. El tramo inferior está constituido por una alternancia de yesos y lutitas de colores rojos y grises. Los yesos forman capas decimétricas y bancos con texturas de nódulos alabastrinos a masivo aturronado y las lutitas, de colores rojos, pardos, violáceos o grises, son de aspecto masivo, bioturbadas y débilmente carbonatadas. El tramo superior está compuesto por depósitos evaporíticos

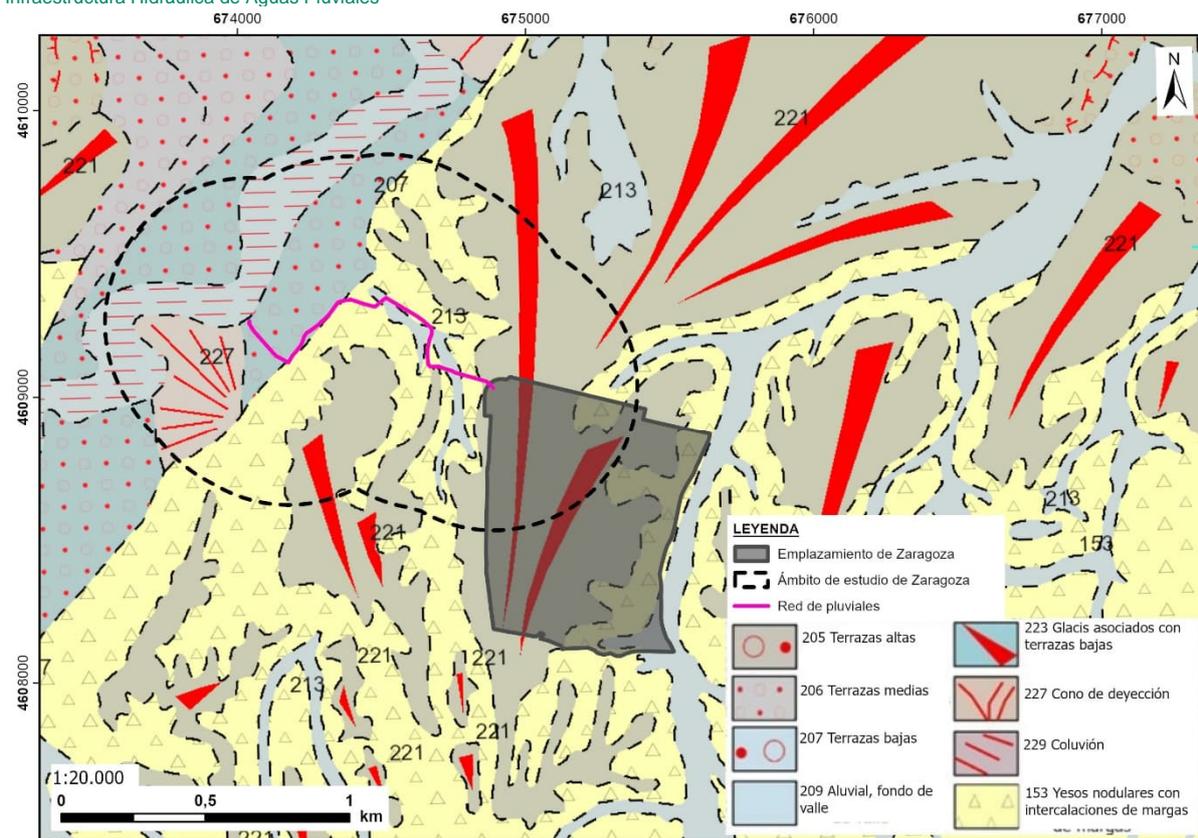
<sup>26</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME). (1972-2003). MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). Obtenido de <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx> (último acceso: enero 2025).

<sup>27</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). InfoIGME - Información geocientífica del IGME - Visor cartográfico. Obtenido de <https://info.igme.es/visor/> (último acceso: enero 2025)

<sup>28</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). InfoIGME – Mapa Geológico de España. Memoria asociada a la hoja 383-Zaragoza. Obtenido de: <MMagna0383.pdf> (último acceso: enero 2025)

HOJA	CÓDIGO	UNIDAD GEOLÓGICA	PERIODO	DESCRIPCIÓN
				que ocupan las áreas centrales y septentrionales de la hoja de Zaragoza. Se trata de facies yesíferas bastante monótonas que intercalan capas y láminas de margas y arcillas verdes más abundantes en los sectores centro occidentales. El espesor de este conjunto es muy constante, con promedios de 100 a 115 m.
	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales	Pleistoceno	Terrazas de la superior a la inferior de secuencia 120, 90, 65, 45, 30 y 20 m sobre el nivel del cauce actual. Constituidas por conglomerados, arenas y limos con estructuras sedimentarias de origen fluvial.
	17	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales	Pleistoceno	
	13	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis.	Pleistoceno	Los depósitos de glacis se atribuyen al Pleistoceno, por correlación con los niveles de terrazas, los tres sistemas más antiguos, que se corresponden con las de 90, 65 y agrupación de 20 a 45 m.
	18	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales	Holoceno	
	20	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación	Holoceno	Depósitos de terrazas inferiores situadas a 10 y 5 m sobre el cauce actual.
	21	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado.	Holoceno	Correspondiente a fondos de valle.
	22	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual.	Holoceno	Correspondiente a glacis recientes.
	24	Cantos, arenas y limos. Conos de deyección.	Holoceno	Correspondiente a conos de deyección.

La Figura 4-5 representa gráficamente la geología presente en el ámbito de estudio.



**Figura 4-5. Geología presente en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM, a partir de datos del Instituto Geológico y Minero de España (IGME)**

#### 4.1.3.2 Litología

En cuanto a la **litología**, con base en la información proporcionada por la investigación de suelos llevada a cabo por AECOM en diciembre de 2024 y los registros litológicos obtenidos en las perforaciones, la litología subyacente al área del Proyecto podría resumirse de la siguiente manera:

- Horizonte superficial (0,0 – 0,6 m): terrenos de cultivo labrado de arenas con tonalidad marrón claro y presencia de gravas y raíces.
- Arenas limosas con abundantes gravas (0,5 – 4,0 m): litología principal del emplazamiento, presente en la totalidad de las perforaciones. La tonalidad varía de marrón a blanquecino debido a intercalaciones de yeso, con presencia de gravas finas a medias.
- Arcillas margosas con gravas y yeso (4,0 – 10 m): arcillas marrones con abundantes gravas e intercalaciones de yeso en la parte inferior del sondeo.

Como resultado de las pruebas y ensayos realizados se han distinguidos las siguientes unidades geotécnicas:

- Unidad geotécnica I: Cobertura vegetal / relleno antrópico. En el caso de la cobertura vegetal se trata del mismo tipo de material que el glacis subyacente (Unidad geotécnica II), aunque presenta restos orgánicos y raíces que permiten su diferenciación. El relleno antrópico está compuesto por gravas de cuarcita y yeso mezcladas con limos, así como residuos de origen antrópico como plásticos y vidrio.
- Unidad geotécnica II: Glacis y terrazas aluviales (Cuaternario). Esta unidad está compuesta por capas de gravas y cantos dentro de una matriz limosa, intercaladas con niveles arenosos y limosos. La grava es principalmente carbonatada, de forma subangular a subredondeada,

con tamaños comprendidos entre 1 y 8 cm. El contenido en finos es muy variable, con valores que oscilan entre el 8% y el 99 %, en función de la composición del material. La unidad también intercala niveles aluviales, de terrazas, formados por mezclas de gravas y cantos cuarcíticos, arenas y limos.

En esta unidad, no se ha detectado nivel freático, facilitando las condiciones constructivas y de excavación. Aunque en los tramos de terraza próximos al río, especialmente en la zona final del trazado de la red de pluviales, podría aparecer de forma más superficial.

- Unidad geotécnica III: yesos (Terciario). Dentro de esta formación pueden diferenciarse dos subniveles:
  - Yeso Arcilloso Terciario Superior: se trata de arcillas limosas de color marrón claro, interestratificadas con yeso blanco laminar (alabastrino y sacaroide) y margas. Su comportamiento es el de un suelo rígido, de consistencia dura.
  - Yeso Margoso Terciario Inferior: compuesto por capas interestratificadas de yeso y margas de color gris oscuro a marrón, también con yeso alabastrino y sacaroide. Su comportamiento es el de una roca blanda.

#### 4.1.3.3 Geomorfología

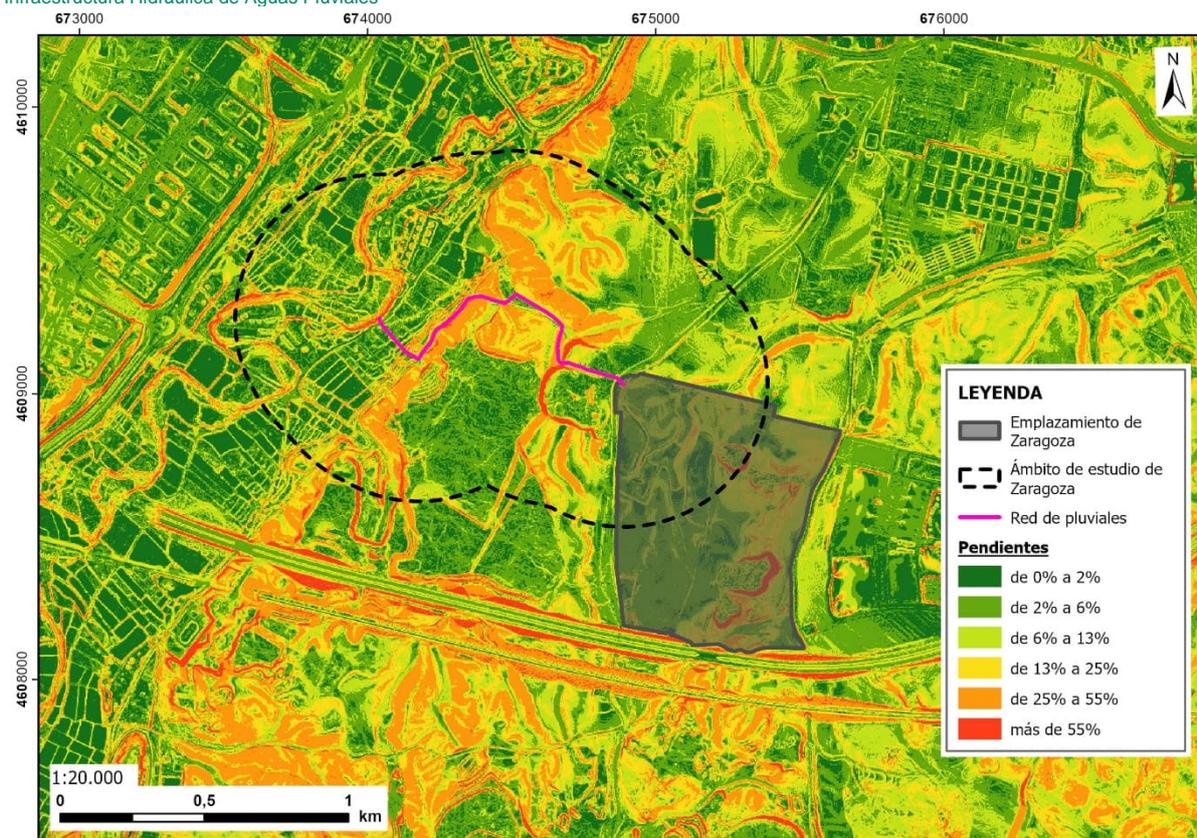
Según la Hoja Cartográfica nº 383 – Zaragoza del IGME<sup>29</sup>, el entorno geomorfológico de la zona está definido por el sector central de la historia deposicional de la Cuenca del Ebro, dominado por formaciones miocenas arcillosas, carbonatadas y salino-yesosas, que cubren la formación Jurásica más antigua. Los depósitos fluviales, principalmente limos, limos arcillosos, limos arcillosos y yesosos dominan el entorno.

Específicamente, el área del Proyecto se encuentra sobre gravas y gravillas poligénicas de subangulosas a redondeadas con bloques dispersos, alternando con limos y arenas. También se encuentran morfologías que se asemejan a las terrazas, siendo en la mayoría de los casos muy difícil establecer sus límites con éstas.

Atendiendo al Mapa del Modelo Digital del Terreno de la Hoja MDT25 N° 0383, escala 1:25.000, publicado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el área del Proyecto se ubica entre 267,1 y 306,7 m sobre el nivel del mar (snm). El área presenta pendientes pronunciadas, coincidiendo con las acumulaciones de tierra y residuos de construcción y demolición.

En la Figura 4-6 se muestra el Modelo Digital de Pendientes en el área del Proyecto.

<sup>29</sup> Instituto Geológico y Minero de España (IGME) (1991). Hoja 383 correspondiente a Zaragoza del mapa geomorfológico de España a escala 1:50.000. Cartografía del IGME. Obtenido de: <https://info.igme.es/cartografiadigital/tematica/Geomorfologico50Hoja.aspx?language=es&id=383> (último acceso: febrero 2025).



**Figura 4-6. Modelo Digital de Pendientes en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos del Modelo Digital de Pendientes del CNIG<sup>30</sup>.**

#### 4.1.3.4 Edafología

Para determinar la edafología del ámbito de estudio se ha consultado el Mapa de Suelos de España 1:1.000.000 del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)<sup>31</sup>, cuya clasificación proviene de la Base de Referencia Mundial (WRB, de sus siglas en inglés, World Reference Base for Soil Resources) (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015)<sup>32</sup>. También se ha acudido al documento titulado Claves de la Taxonomía de Suelos (Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2003)<sup>33</sup> y a la Guía Ilustrada de la Taxonomía de Suelos del Servicio de Conservación de los Recursos Naturales americano (NRCS, por sus siglas en inglés, Natural Resources Conservation Service) (Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2015)<sup>34</sup>.

<sup>30</sup> Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (actualizado en 2024). Modelo Digital de Pendientes 2m (MDP02) de España. Obtenido de: <https://www.idee.es/csw-inspire-idee/srv/spa/catalog.search?#/metadata/spainMDP02> (último acceso febrero 2025).

<sup>31</sup> Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), Vicente Gómez-Miguel (UPM) (2006). España. Mapas edafológicos. 2005. Obtenido de: <https://atlasnacional.ign.es/wane/Suelos> (último acceso: enero 2025).

<sup>32</sup> Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. (2015). World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bcdecec7-f45f-4dc5-beb1-97022d29fab4/content> (último acceso: enero 2025)

<sup>33</sup> United States Department of Agriculture (2003). Keys to Soil Taxonomy, Ninth Edition, 2003. Obtenido de: <https://nracs.app.box.com/s/xi57bj6zyo601eokr7v715mkdpeaa81h/file/1020962080871> (último acceso: enero 2025).

<sup>34</sup> United States Department of Agriculture (2015). Illustrated Guide to Soil Taxonomy, 2015. Obtenido de: [https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-06/illustrated Guide to Soil Taxonomy.pdf](https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-06/illustrated%20guide%20to%20soil%20taxonomy.pdf) (último acceso: enero 2025)

En base a la información obtenida, se ha comprobado la mayor parte del Proyecto se ubica sobre Entisoles, a excepción de unos pocos metros del tramo final que se encuentran sobre Aridisoles.

Los Entisoles se caracterizan por ser suelos jóvenes con poco o ningún desarrollo de sus horizontes. Dentro del orden de los Entisoles, los terrenos afectados por el Proyecto se encontrarían dentro del grupo Torriorthent. Su régimen de humedad es árido o tórrico. Al mismo tiempo, se trata de suelos generalmente neutros o calcáreos y aparecen en pendientes moderadas y pronunciadas. En general, la vegetación de los *Torriorthents* suele ser escasa, pero abundan los arbustos xerófilos y las hierbas efímeras.

Adicionalmente, dentro del ámbito de estudio (concretamente, en la sección oeste) también se encuentran suelos del Orden Aridisol, caracterizados por una disponibilidad escasa de humedad para el crecimiento de las plantas y ser característicos de climas desérticos. Concretamente, los Aridisoles del ámbito de estudio pertenecen a su vez al grupo *Haplocalcid*, los cuales son suelos que presentan un horizonte cálcico en su límite superior hasta una profundidad de 100 cm.

La Figura 4-7 muestra la distribución de los suelos descritos anteriormente en el ámbito de estudio.

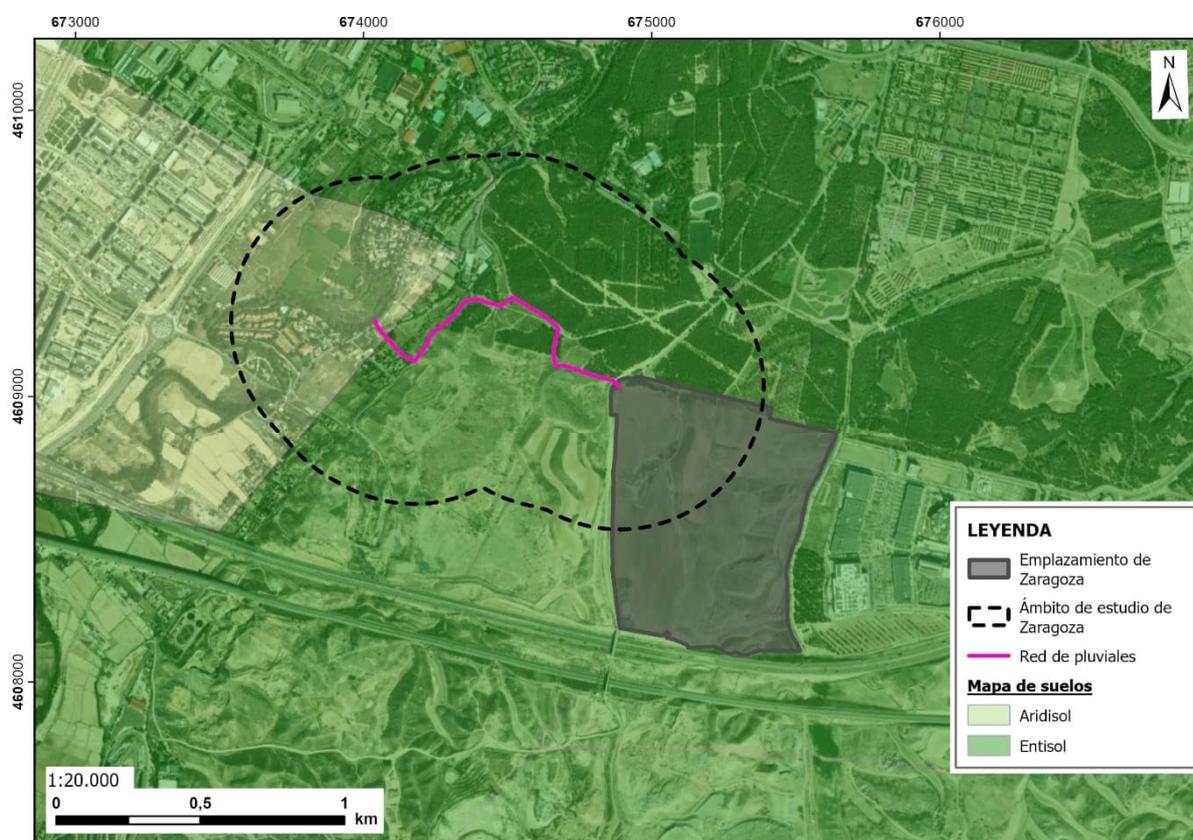


Figura 4-7. Clasificación edafológica de los suelos en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir del Mapa de Suelos de España. Escala 1:1.000.000. Año: 2005.

## 4.1.4 Hidrología e hidrogeología

### 4.1.4.1 Cuencas y subcuencas

El ámbito de estudio del Proyecto se sitúa en la Demarcación Hidrográfica del Ebro, que se gestiona a través de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro del Tercer Ciclo (2022-2027)<sup>35</sup>, en

<sup>35</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. Obtenido de. <https://portal.chebro.es/en/web/quest/plan-hidrologico-2022-2027> (último acceso: diciembre de 2024).

adelante Plan Hidrológico del Ebro (PHE). El emplazamiento está situado a 4,4 km al sur del río Ebro a su paso por la ciudad de Zaragoza. El área del Proyecto se solapa con río *Huerva*, afluente del río principal *Ebro*.

De acuerdo con la CHE<sup>36</sup>, la Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante NE de la Península Ibérica y ocupa una superficie de 85.534 km<sup>2</sup>. Es la más extensa, su distribución abarca el 17% del territorio español y cuenta con numerosos lagos y lagunas. Está drenada por el río Ebro, que nace en las montañas cantábricas y desemboca en el Delta homónimo, en la costa mediterránea. En este recorrido recibe agua de numerosos afluentes, como el *Gállego* y el *Segre*, en su margen izquierda, o el *Jalón* y el *Oja*, en su margen derecha.

Además, el ámbito de estudio se ubica en la subcuenca del *Huerva*, mientras que la parte este se ubica en la del *Ebro*.

La Figura 4-8 muestra la localización de las cuencas y subcuencas respecto al Proyecto.

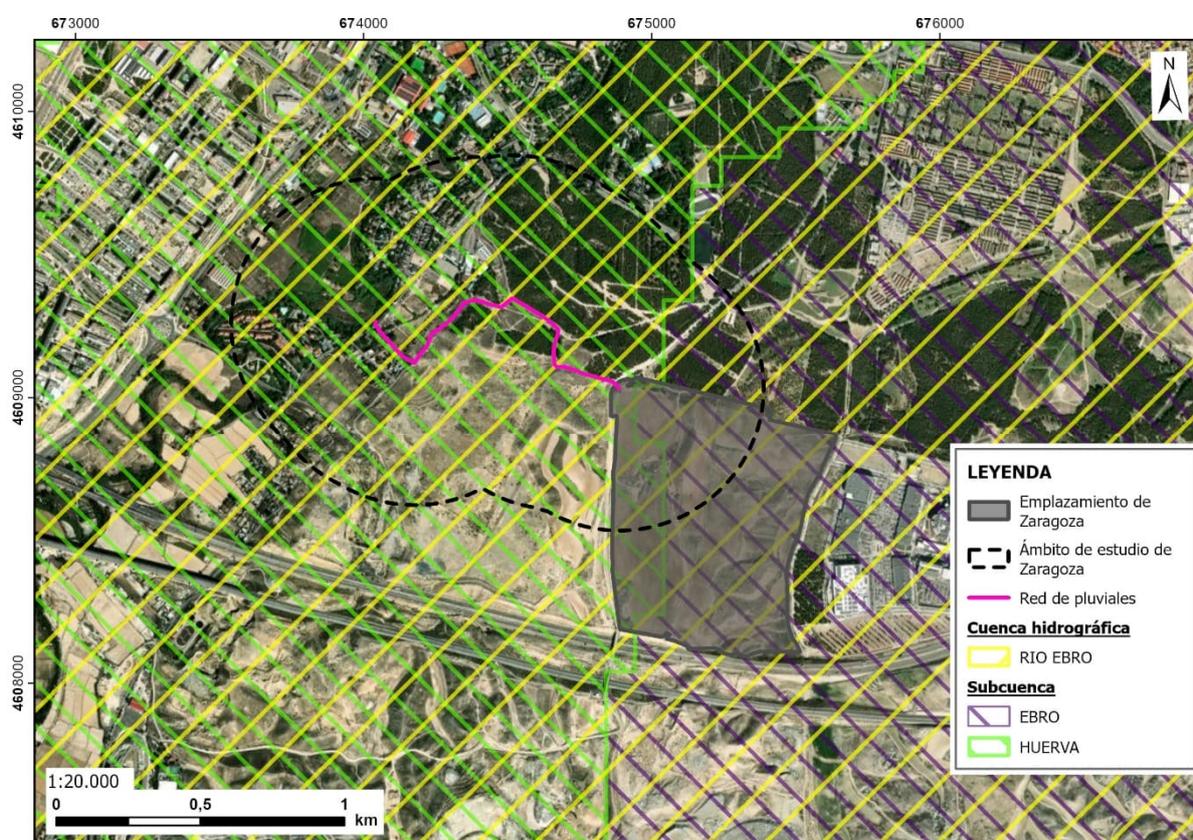


Figura 4-8. Cuencas y subcuencas hidrográficas. Fuente: AECOM a través de datos del MITECO, 2023.

#### 4.1.4.2 Hidrología superficial

Para este subapartado se han recurrido a los datos geográficos del portal SITEbro de la CHE y del MITECO<sup>37</sup>, según los cuales existen varias masas de agua superficial del PHE en los alrededores del Proyecto, así como una serie de barrancos (ver Figura 4-9).

En el extremo oeste de la actuación se encuentra la masa de agua superficial denominada Río Huerva desde la Presa de Mezalocha hasta su desembocadura en el Río Ebro (ES091MSPF115).

<sup>36</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2024). Descripción de la Cuenca. Obtenido de <https://portal.chebro.es/en/web/guest/la-cuenca-del-ebro> (último acceso: febrero 2025).

<sup>37</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Masas de agua PHC (2022-2027). Obtenido de: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/masas-de-agua-phc-2022-2027.html>. (último acceso: enero 2025)

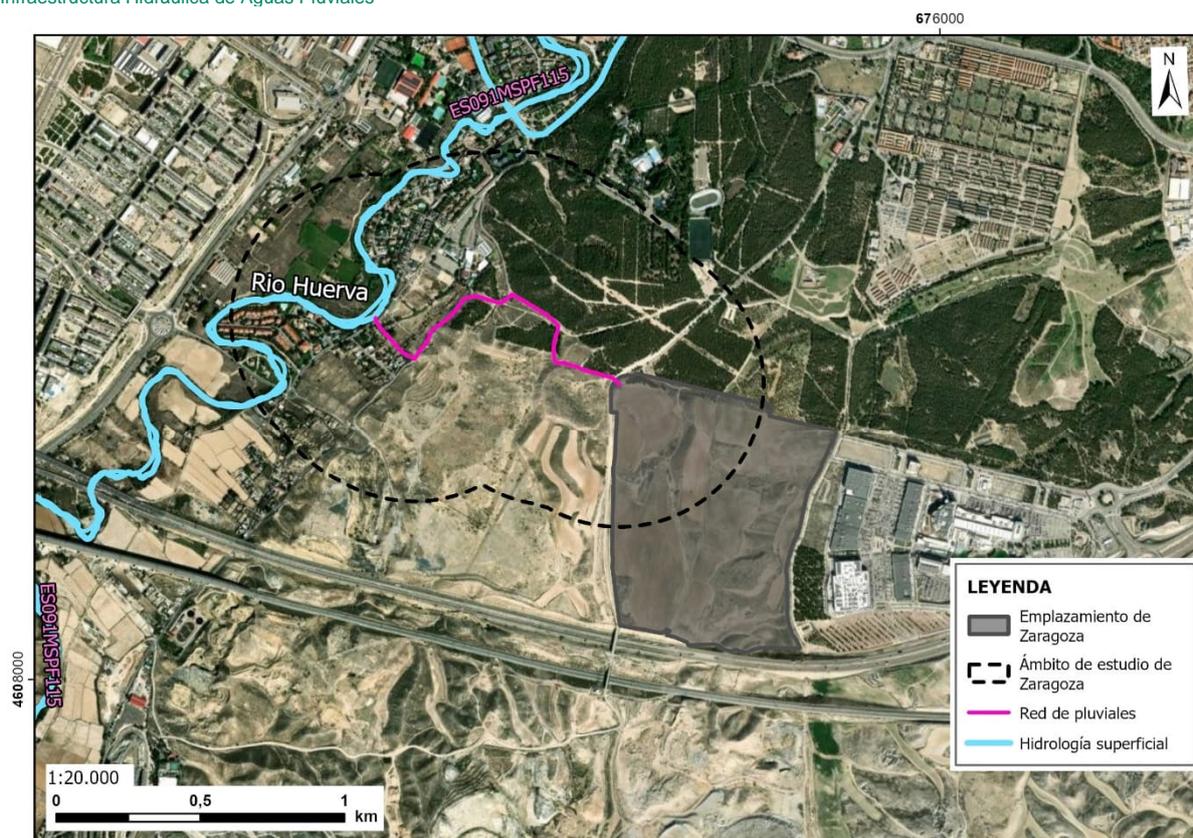
A continuación, se detallarán las características principales de la masa de agua superficial afectada por el Proyecto: Río Huerva desde la Presa de Mezalocha hasta su desembocadura en el río Ebro (ES091MSPF115):

- Se trata de un río natural de tipo ecológico (TE) “Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea, R-T09”, cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE<sup>38</sup>;
- No alcanza el buen estado ecológico debido a las condiciones deficientes de los indicadores biológicos, ni tampoco alcanza el buen estado químico y, por consiguiente, no alcanza el buen estado global.
- Su objetivo medio ambiental (OMA) es alcanzar el Buen estado en 2027;
- Se le aplica una exención del tipo 4(4), consistente en una prórroga para el cumplimiento del buen estado según el artículo 4(4) de la Directiva Marco de Agua (DMA)<sup>39</sup>, en virtud de la 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).

---

<sup>38</sup> Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A., (2009). Grupo 32. Tipo Ecológico Nº 9. Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. Obtenido de: [https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-prottegidos/32\\_T09\\_tcm30-196788.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-prottegidos/32_T09_tcm30-196788.pdf) (último acceso: febrero 2025).

<sup>39</sup> Demarcación Hidrográfica del Ebro (2021). Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2021-2027). Resumen ejecutivo. Obtenido de: [https://www.chebro.es/documents/20121/287514/Resumen\\_ejecutivo.pdf](https://www.chebro.es/documents/20121/287514/Resumen_ejecutivo.pdf)



**Figura 4-9. Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro y del MITECO.**

Adicionalmente, cabe destacar la presencia de un barranco al noreste, el Barranco de la Muerte, el cual no se encuentra inventariado en las fuentes consultadas.

#### 4.1.4.3 Hidrogeología

Según el Visor de Redes de Saneamiento de Aguas Subterráneas<sup>40</sup> del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y el Sistema de Información Territorial de la Confederación Hidrográfica del Ebro<sup>41</sup> (SITEBRO), gran parte del Proyecto se ubica sobre la masa de agua subterránea (ES091MSBT058 ES091MSBT057 – “Ebro Aluvial de Ebro-Zaragoza Aluvial del Gállego”).

Sus características se resumen a continuación:

- **Aluvial de Gállego<sup>42</sup>**

El mecanismo de recarga de esta masa de agua se debe a la infiltración de los retornos del regadío y de las escorrentías superficiales procedentes de barrancos laterales. En menor medida, también contribuyen la infiltración de agua de lluvia y el almacenamiento en las riberas durante episodios de avenidas. El vertido se produce hacia el río y subterráneamente hacia el aluvial del Ebro. La superficie ocupada por este cuerpo de agua es de 27.128,8 ha.

<sup>40</sup> Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) (s.f.). Visor de Redes de Seguimiento. Obtenido de: <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/index.html?services=74843> (último acceso: enero 2025)

<sup>41</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (SITEBRO) (s.f.). Sistema de Información Territorial de la Confederación Hidrográfica del Ebro (SITEBRO). Obtenido de: <https://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx> (último acceso: enero 2025)

<sup>42</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (s.f.). Aluvial del Gállego. Obtenido de: <https://www.chebro.es/documents/20121/417147/ES091057+Aluvial+del+G%C3%A1llego.pdf>

Según la Ficha de Caracterización Adicional MSBT: *ES091MSBT057 – Aluvial del Gállego*<sup>43</sup>, el 42,96% de esta masa de agua subterránea es vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario (ZV). La misma autoridad también indica que la zona vulnerable a contaminación por nitratos ES24\_A cubre toda el área de estudio del Proyecto. Además, la masa de agua *090.057 – Aluvial del Gállego* fue declarada vulnerable a la contaminación por nitratos en la Orden de 10 de septiembre de 2013 del Consejo de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Aragón<sup>44</sup>.

La localización de esta masa de agua respecto al Proyecto se puede ver en la Figura 4-10.

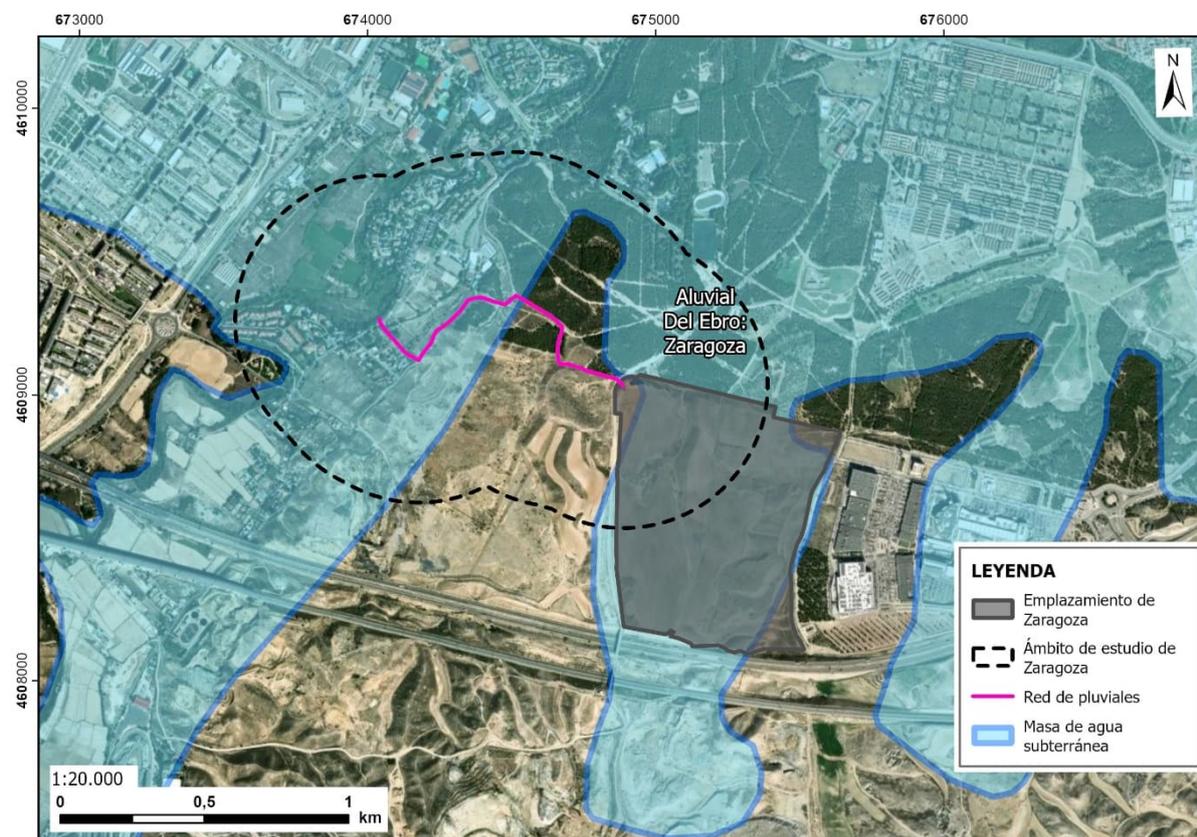


Figura 4-10. Masas de agua subterránea en el ámbito del estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos del MITECO.

## 4.2 Medio biótico

### 4.2.1 Flora y vegetación

De acuerdo con la información proporcionada por el MITECO<sup>45</sup> el ámbito del Proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región bioclimática Mediterránea, Provincia Mediterráneo-Ibérica-Central, en base a su vegetación, clima, relieve, suelos, flora y fauna.

Dentro de los seis pisos bioclimáticos de la región Mediterránea, la zona objeto de estudio se localiza en el piso Mesomediterráneo. Este piso bioclimático presenta un termoclima que se sitúa entre los 13

<sup>43</sup> Tragsatec y MITECO (2019). Caracterización adicional de las masas de agua subterránea. MSBT: ES091MSBT057 – ALUVIAL DEL GÁLLEGO. Obtenido de: <https://www.chebro.es/documents/20121/420100/ES091MSBT057.pdf>

<sup>44</sup> ORDEN de 10 de septiembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se designan y modifican las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón. Obtenido de: <https://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=754175183131>

<sup>45</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) (s.f). Regiones Biogeográficas. Obtenido de: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html>. (último acceso: diciembre 2024)

y 17°C de temperatura media anual, con inviernos acusados con una temperatura promedio del mes más frío entre 1-4 °C (variante fresca o templado-fresca) y que heladas que pueden producirse durante cinco o seis meses al año.

De acuerdo con la información proporcionada por la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1987), donde se define la vegetación potencial como “*la comunidad estable que existiría tras una sucesión geobotánica natural, es decir, si el hombre dejara de influir y alterar los ecosistemas*”, el ámbito de estudio se ubica en el piso mesomediterráneo. En este se distinguen distintos tipos de series, siendo la que corresponde con el área del Proyecto la denominada serie mesomediterránea de la coscoja (Serie 29).

Este tipo de vegetación es típica de las zonas mesomediterráneas de la región Murciano-bético-aragonesa, y está asociada a suelos basófilos. La escasez de agua es un rasgo esencial para el desarrollo de esta serie. La ausencia de precipitaciones a lo largo del año constituye un factor limitante para el desarrollo de las coscojas, por lo que la vegetación climácica no alcanza una estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino de garriga densa (comunidades de coscojas formando una masa densa continua propias de regiones con sequía estival prolongada y precipitaciones anuales poco importantes) o silvo-estepa.

#### 4.2.1.1 Inventario de flora bibliográfico

En base a la información recopilada a partir de distintas fuentes de información (Anthos<sup>46</sup> y el Atlas de la flora de Aragón<sup>47</sup>) en la cuadrícula 10 x 10 km UTM (30TXM70), las especies de flora que potencialmente podrían estar presentes en el área de Proyecto y sus alrededores suman un total de 177. El listado completo puede consultarse en el *Anexo 9 del EsIA del Campus de Zaragoza*.

El listado de especies incluidas en estas cuadrículas hace referencia a una extensión del territorio muy superior al del proyecto. Esto supone que parte de los taxones listados podrían no estar presentes. Sin embargo, para los efectos evaluados en este documento, se consideran todos los taxones potenciales.

Para la caracterización del grado de protección de las especies de flora potencialmente presentes en el área de Proyecto se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica:

- Decreto 129/2022, por el que se aprueba el Listado Aragonés de especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA).
- Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE).
- Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)<sup>48</sup>
- Lista Roja de la Flora Vasculare de España<sup>49</sup>,

De acuerdo con esta consulta, en la Lista Roja de la Flora Vasculare de España aparecen registrada la especie *Thymus loscosii*, catalogada como de “Interés especial” en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón además de incluirse en el LESRPE, y la especie *Senecio auricula*, catalogada como “Vulnerable” dentro del Catálogo de especies amenazadas de Aragón, además queda incluida en el LAESRPE.

Adicionalmente, se ha consultado el Catálogo de Árboles Singulares de Aragón, pudiéndose concluir que no existen árboles o arboledas singulares en las proximidades de la zona de estudio.

<sup>46</sup> Anthos: Sistema de información sobre las plantas de España. Disponible en <http://www.anthos.es>

<sup>47</sup> Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (2005). Atlas de la flora de Aragón. Disponible en: <http://floragon.ipe.csic.es/index.php> (último acceso: noviembre de 2024).

<sup>48</sup> Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2024-1. ISSN 2307-8235. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org>.

<sup>49</sup>Lista Roja de la Flora Vasculare de España. Disponible en: <https://listaroja.conservacionvegetal.org/index.html>

El árbol singular más cercano, se localiza a aproximadamente 17,2 km al noreste del ámbito del Proyecto, correspondiente al denominado “Sabina de Villamayor”.

#### 4.2.1.2 Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

En la Directiva 92/43/CEE, la Directiva Hábitats, define a los Hábitats de Interés comunitario (HICs) como aquellos hábitats naturales del territorio europeo que se encuentran amenazados de desaparición, poseen una distribución natural reducida o constituyen ejemplos representativos de las principales regiones biogeográficas de la Unión Europea (alpina, atlántica, continental, macaronésica y mediterránea) y tiene como principal objetivo la conservación de la biodiversidad. Posteriormente fue traspuesta en España por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Se ha realizado el análisis de los HICs potencialmente presentes a través de la capa “Atlas y Manual de Hábitats Naturales y Seminaturales de España”, 2019, del Ministerio de Transición Ecológica de España (MITECO)<sup>50</sup>. De acuerdo con la información que contiene esta capa, dentro del área de Proyecto se incluye el hábitat prioritario 1520\* – Vegetación gipsófila ibérica (*Gypsophiletalia*), tal y como se puede observar en la Figura 4-11.

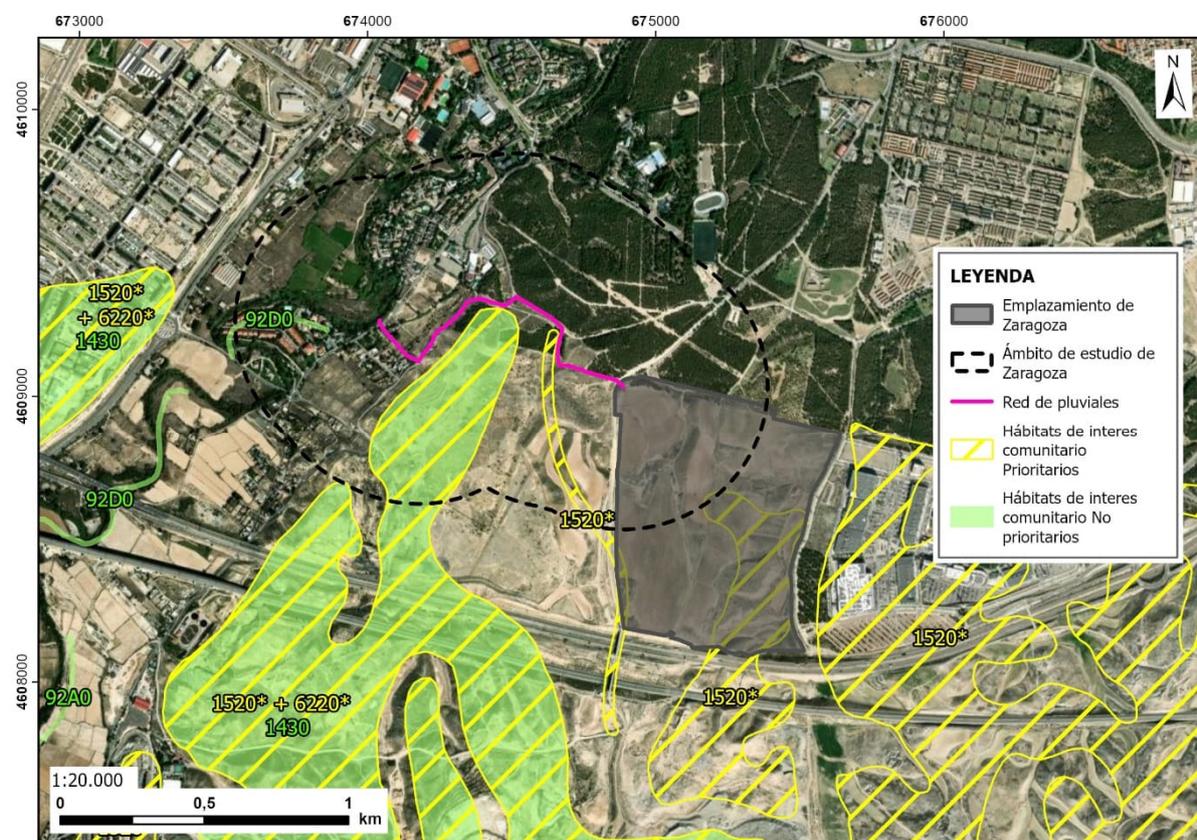


Figura 4-11. Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MITECO y figura elaborada por AECOM, 2024.

En cuanto al número de ejemplares arbóreos, el diseño del trazado de la infraestructura hidráulica propuesta evita la afección a ejemplares de *Pinus halepensis* ubicados al sur del parque urbano “Pinares de Venecia” (distrito de Torrero de Zaragoza). No obstante, la afección final de estos ejemplares será concretada en fases posteriores del Proyecto una vez se hayan terminado de definir y ajustar la infraestructura.

Además, en el entorno de la tubería que alcanza el río Huerva se localizan tres ejemplares de *Pinus halepensis* y se observa que en el cauce abunda la especie invasora *Arundo donax*.

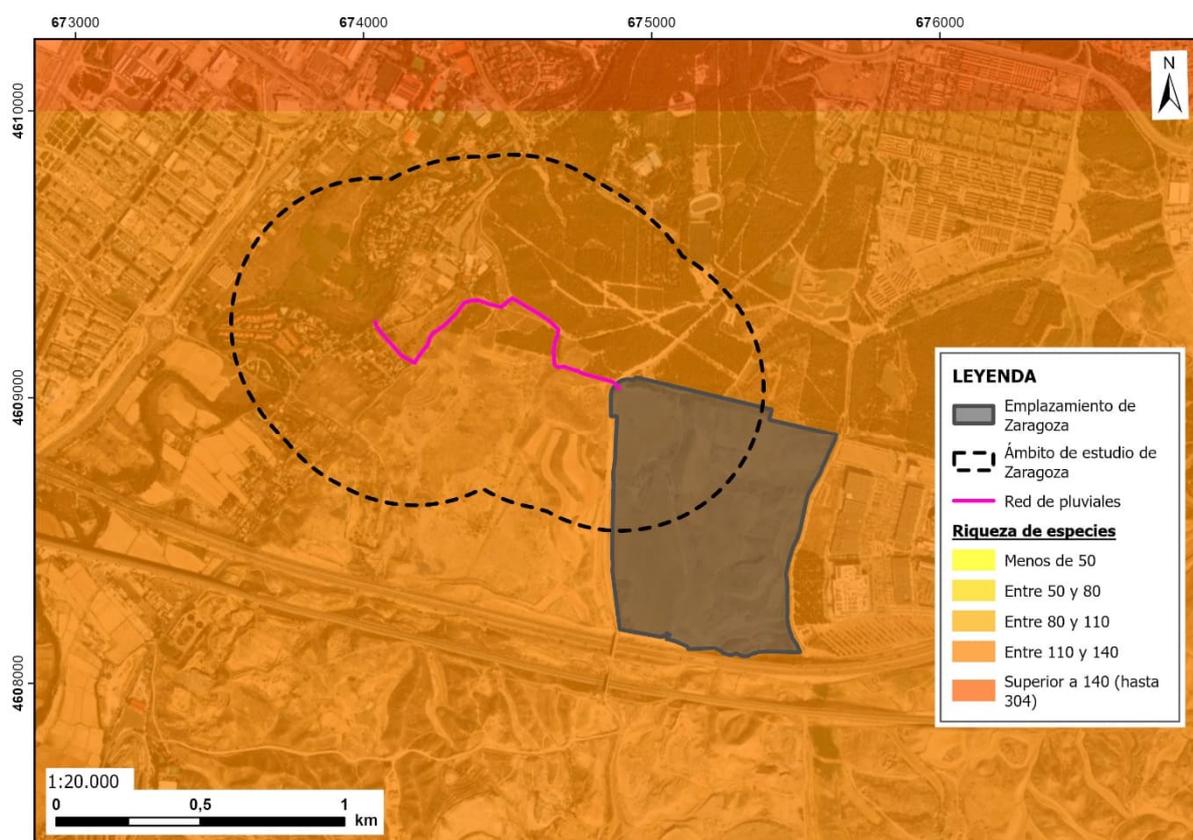
<sup>50</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) (s.f). Hábitats de Interés Comunitario. Obtenido de: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html>. (último acceso: diciembre 2024)

## 4.2.2 Fauna y planes de protección y conservación

Con el fin de llevar a cabo el estudio de la fauna que hace uso del ámbito del Proyecto, se han tenido en cuenta las especies potencialmente presentes, la calidad de los hábitats para la fauna y las áreas de interés.

Con el objetivo de identificar la riqueza de especies de vertebrados en el área del Proyecto, se ha consultado la base de datos y la información cartográfica ofrecida por el Inventario Español de Especies Terrestres<sup>51</sup>, en el cual se registran datos del número de especies de vertebrados terrestres en las cuadrículas de UTM 10 x 10 km.

El ámbito de estudio se encuentra localizado dentro de la cuadrícula UTM 30TXM70, la cual presenta una riqueza de especies de 114 (Figura 4-12), considerándose como un valor medio-bajo.



**Figura 4-12. Riqueza de especies de fauna en el ámbito del proyecto y alrededores. Fuente: MITECO y figura elaborada por AECOM, 2025.**

Las 114 especies que contiene el Inventario Español de Especies Terrestres para el ámbito del proyecto se reparten del siguiente modo: por 5 especies de anfibios, 10 especies de reptiles, 9 especies de invertebrados, 6 especies de peces, 12 especies de mamíferos y 72 especies de aves. El listado completo se puede consultar en el Anexo 9 del EsIA del Campus de Zaragoza.

De las 42 especies listadas en el EsIA del Campus de Zaragoza, 12 se encuentran incluidas en el LESRPE (44,4%), junto con otras 8 especies incluidas solamente en el LAESRPE (22,2%). Por otro lado, 3 taxones se catalogan como "Vulnerable" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, siendo estos el sapo partero (*Alytes obstetricans*) y dos invertebrados: *Unio mancus* y *Potomida*

<sup>51</sup>Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/en/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.html>

*littoralis*. El resto de los taxones no figuran en ninguna lista o se encuentran catalogados como “LC” o “NT” (véase Anexo 9 del EslA del Campus de Zaragoza).

En cuanto a las especies de aves potencialmente presentes, 48 de las 72 especies potencialmente presentes se encuentran incluidos en el LESRPE (67,6%) junto con 6 especies incluidas en el LAESRPE (8,4%). De estos taxones la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) se encuentra en ambos listados.

Por otro lado, la alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*) se cataloga como “En Peligro de extinción” y el alimoche común (*Neophron percnopterus*) se cataloga como “Vulnerable” en los catálogos nacional y regional. En el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón se cataloga como “Vulnerable” a la chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*). En cuanto a la Lista Roja de la UICN, cataloga 2 de estas especies como “Vulnerables”, siendo esta la alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*) (véase Anexo 9).

Respecto a la ictiofauna, encontramos 4 especies de peces, barbo de Graells (*Barbus graellsii*), madrilla (*Chondrostoma miegii*), trucha común (*Salmo trutta*) y barbo colirrojo (*Barbus haasi*). De estas 4 especies, la madrilla y el barbo colirrojo se encuentran incluidas dentro del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial de Aragón (LAESRPE) y en el LESPPE, pero no están catalogadas en ningún estado de amenaza.

#### 4.2.2.1 Prospecciones faunísticas

Para la elaboración del inventario de fauna se llevó a cabo un trabajo de campo durante un ciclo anual completo (agosto 2024-julio 2025) por un equipo formado por dos técnicos especializados en fauna dentro del ámbito de estudio del proyecto del Campus de Centros de Datos de Zaragoza, el cual linda con el Proyecto objeto de estudio. Para ello se establecieron dos puntos de observación para detectar aves (estaciones de muestreo) con un buffer de 500 m cada uno. En cada estación de muestreo se registraron todas las especies observadas durante un periodo de 30 minutos. También se registraron las especies detectadas durante los transectos a pie entre las estaciones de observación (camino norte-sur y este-oeste de la parcela), dentro del ámbito de 100 m de buffer a ambos lados del transecto.

Para cada observación se anotaron los siguientes datos: especie, número, edad y sexo (cuando fue posible), comportamiento, distancia al observador, dirección de observación, hábitat, dirección de vuelo y altura de vuelo. Para la observación de la fauna se emplearon prismáticos, lo que permitió una correcta visión e identificación de las distintas especies dentro del buffer de 500m.

Se prestó especial atención a la detección de especies amenazadas incluidas en los catálogos nacionales y regionales, según los inventarios previamente consultados y reflejados en el Anexo 9. Del Estudio de Impacto Ambiental del Campus.

Además, se llevó a cabo la evaluación de los biotopos presentes para la **avifauna**. En concreto, para las aves esteparias. Como resultado de la evaluación se obtuvo que en el área de Proyecto el porcentaje de los hábitats favorables para aves esteparias es menor al 25% de la superficie total, ninguno presenta una gestión favorable, más del 30% de la superficie aparece fragmentada, hay presencia de infraestructuras y polígonos industriales a menos de 1 km de distancia y se comprueba la ausencia de cursos de agua y otros elementos paisajísticos relevantes que puedan aumentar la disponibilidad de refugio o alimento. En global, la calidad del hábitat para las aves esteparias se ha considerado baja.

No es probable que los ejemplares de chova piquirroja detectados se reproduzcan en el ámbito de estudio al no haber estructuras o hábitats adecuados para tal fin (oquedades y grietas de cortados fluviales, ramblas, roquedos y acantilados) . El 100% de los ejemplares (6 en total) se detectaron en vuelo en tránsito. A pesar de estar localizado dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación del hábitat del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*), durante los trabajos de campo no se observaron ejemplares de cernícalo primilla sobre el área de Proyecto, ni en el ámbito de estudio (radio 2 km alrededor del proyecto). Tampoco se identificaron edificios susceptibles de albergar colonias de cría (parideras, refugios de ganado).

De acuerdo con la información facilitada por el Gobierno de Aragón, la colonia de Alondra ricotí más próxima se localiza en el paraje denominado Varellos de las Zorras, localidad al sur de la autovía Z-40 y la línea de alta velocidad que une Zaragoza y Lleida, a 1,1 km del límite sur del área del proyecto.

Se detectaron un total de 944 ejemplares de 37 especies de aves, de las cuales solo 2 especies están en los catálogos regionales o nacionales de especies amenazadas: el milano real (EN, en ambos catálogos) y la chova piquirroja (VU, en el catálogo regional).

Las rapaces más abundantes durante el ciclo anual fueron el milano negro y cernícalo vulgar, con un total de 10 y 7 ejemplares respectivamente, seguido del busardo ratonero (5 ejemplares). Como muestran los datos, el número de rapaces avistadas en el territorio es muy baja, siendo las especies de paseriformes las dominantes en el área del Proyecto. El ave más abundante fue la paloma bravía (329 ejemplares).

En cuanto a los avistamientos de milano real, la ausencia en los meses de reproducción (abril-julio), la ausencia de nidos en el ámbito de estudio del Proyecto y la detección de ejemplares solo en vuelos de tránsito o en paso, indica que los ejemplares detectados eran invernantes o en paso migratorio.

No es probable que los ejemplares de chova piquirroja detectados se reproduzcan en el ámbito de estudio al no haber estructuras o hábitats adecuados para tal fin (oquedades y grietas de cortados fluviales, ramblas, roquedos y acantilados). El 100% de los ejemplares (6 en total) se detectaron en vuelo en tránsito.

En términos generales, dada la abundancia o número de aves (944 ejemplares) y el número de especies (34), se considera que la diversidad según el índice de Shannon-Weaver es 2,41, un valor medio.

No se identificó la presencia a través de observaciones directas o rastros de **mamíferos** carnívoros, como garduñas, ginetas o tejón, pero sí de zorro y del jabalí. Destaca la presencia de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) con una población relativamente abundante.

Respecto a los **invertebrados**, los distintos hábitats ofrecen, a priori, condiciones idóneas para todo tipo de insectos y arácnidos. Durante los muestreos se han localizado varios ejemplares de lepidópteros. Además, destaca la presencia de ortópteros (Orden Acrididae), abejorros (*Bombus* spp.), arañas (*Atypus* spp.) y algún ejemplar aislado de coleópteros (tenebriónidos, como *Blaps* spp.).

Esta comunidad de insectos es la base de la dieta de los reptiles presentes en el área de Proyecto, como la lagartija ibérica (*Podarcis liolepis [hispanicus]*). No se han detectado otras especies de **herpetofauna**.

Durante los trabajos de campo realizados no se han identificado especies de **murciélagos** en el área del proyecto.

#### 4.2.2.2 Planes de protección y conservación

La comunidad autónoma de Aragón cuenta con varios planes de recuperación, conservación y protección de fauna amenazada<sup>52</sup>.

Según la información proporcionada por El Gobierno de Aragón el área del Proyecto se encuentra incluida dentro del área de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ave clasificada como "Vulnerable" en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón. Además, también se encuentra incluida dentro de una Zona de Protección para la Alimentación de Aves Necrófagas (ZPAEN).

Asimismo, a 3 km aproximadamente al sur del límite del área del Proyecto se encuentra el área de protección del águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*), y a 500 m al norte, el área de protección de

<sup>52</sup> Gobierno de Aragón (2024). Planes de acción sobre especies de fauna amenazada. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/planes-de-accion-sobre-especies-de-fauna-amenazada> (último acceso: agosto de 2024).

la almeja de río (*Margaritifera auricularia*), clasificada como “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

Además, el área del Proyecto se encuentra incluido dentro de la Zona de Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

En la Figura 4-13 puede observarse la delimitación de los planes descritos.

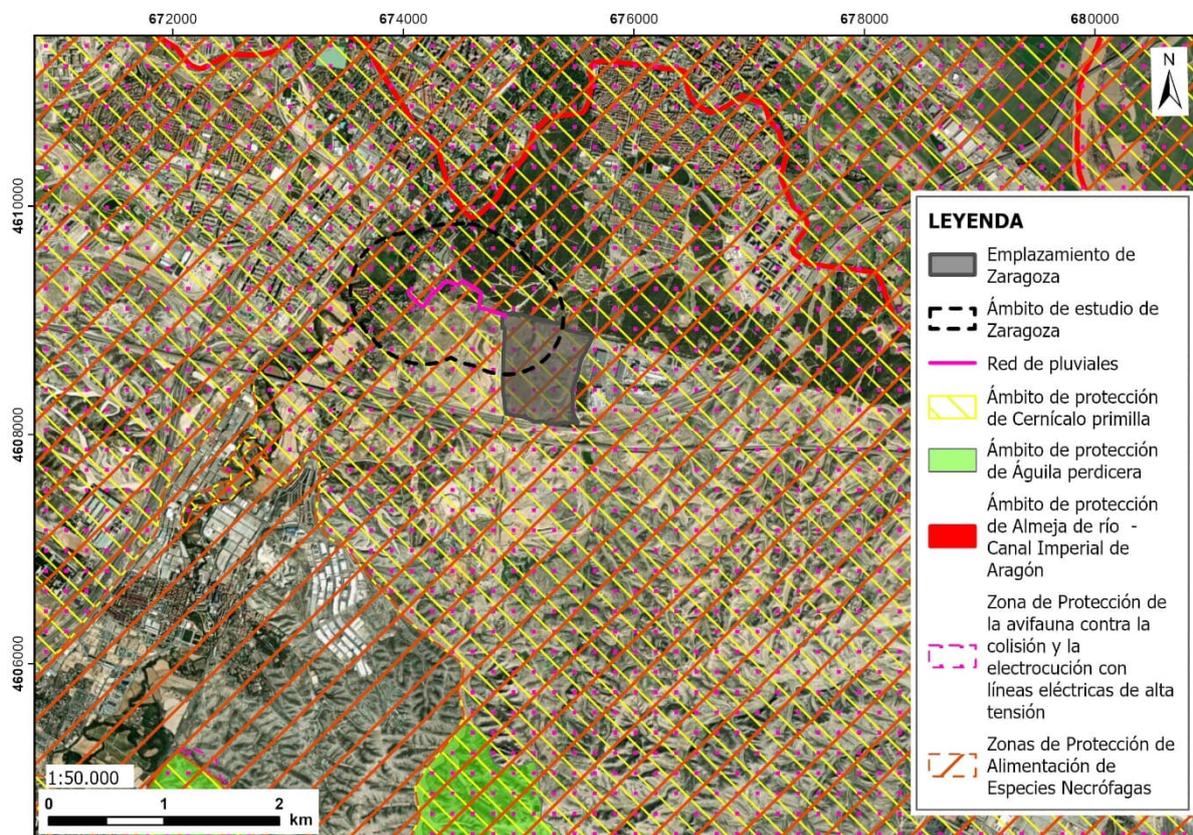


Figura 4-13. Planes de protección y conservación de fauna. Fuente: datos del ICEAragón, Gobierno de Aragón, y figura elaborada por AECOM.

### 4.2.3 Espacios naturales protegidos y áreas naturales de interés

La Red Natura 2000 (RN2000), establecida bajo la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y la Directiva Aves (2009/147/CE), es una de las principales herramientas de conservación de la biodiversidad en la Unión Europea, cuyo objetivo es garantizar la supervivencia a largo plazo de los hábitats y especies más valiosos y amenazados. En España, estas directivas fueron transpuestas a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, estableciendo un marco legal para la protección de los espacios incluidos en la Red, como las Zonas de Especial Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y posteriormente modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

De acuerdo con la información recopilada del MITECO<sup>53</sup> y el Gobierno de Aragón<sup>54</sup>, en el ámbito de estudio no se ha identificado ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000. El espacio más

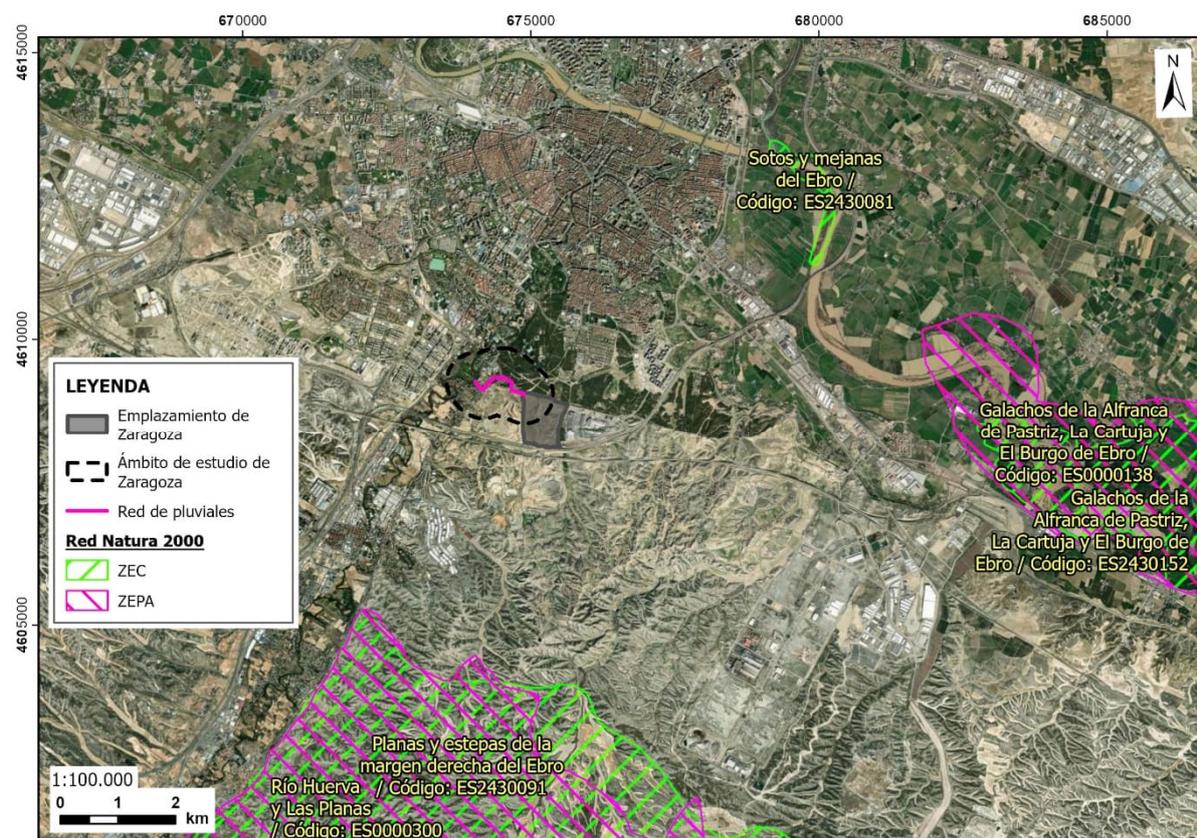
<sup>53</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (s.f). Espacios protegidos de la Red Natura 2000. Obtenido de: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html>. (último acceso: diciembre 2024)

<sup>54</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Espacios protegidos de la Red Natura 2000. 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).

cercano es la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Río Huerva y Las Planas”, localizado a 4,3 km al sur del área de Proyecto.

A 4,5 km al sur del área del Proyecto, se localiza la zona de Especial Conservación (ZEC) “Planas y Estepas de la Margen derecha del Ebro”. También, la ZEC “Sotos y Mejanas del Ebro” dividida en distintas zonas, donde las más cercanas se localizan a 4,9 km al noreste y 9,5 km al norte del área del Proyecto. El resto de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 se encuentran a más de 5 km del Proyecto.

Debido a las distancias, no se esperan impactos en estas áreas. La Figura 4-14 representa la localización de los espacios Red Natura 2000 descritos previamente.



**Figura 4-14. Espacios naturales protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000 que se encuentran en las proximidades del ámbito del Proyecto. Fuente: datos del ICEAragón, Gobierno de Aragón, y figura elaborada por AECOM, 2024.**

Los espacios protegidos localizados en Aragón se rigen por la Ley de espacios Protegidos de Aragón<sup>55</sup>, la cual en su Artículo 8 establece diferentes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón. Estas son:

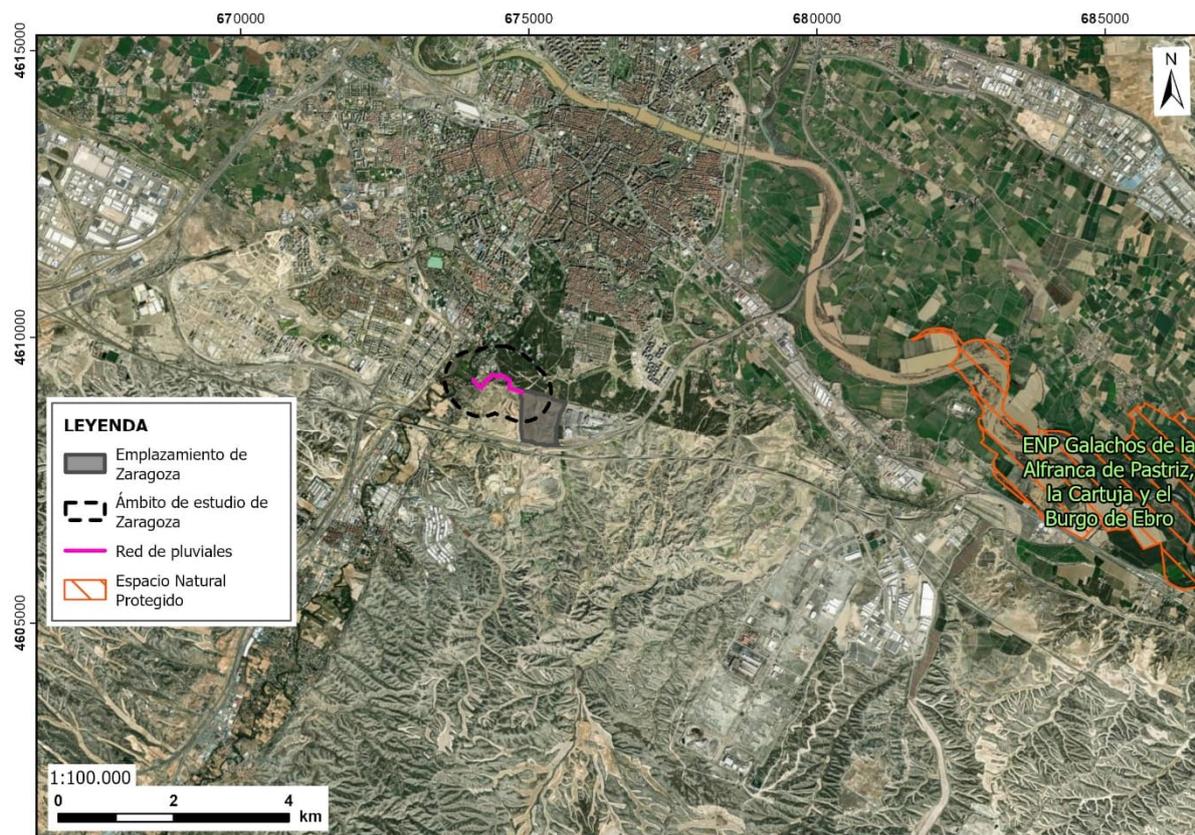
- Parques nacionales.
- Parques naturales.
- Reservas naturales.
- Monumentos naturales.
- Paisajes protegidos.

<sup>55</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.

Según la información proporcionada por el MITECO<sup>56</sup> y el ICEAragón<sup>57</sup>, en el ámbito de estudio no se ha identificado ningún espacio natural protegido incluido en la Red de Espacios Naturales Protegidos Estatal o de Aragón.

Según la información proporcionada por el MITECO<sup>58</sup> y el ICEAragón<sup>59</sup>, en el ámbito de estudio no se ha identificado ningún espacio protegido incluido en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

El más cercano se localiza a 6,3 km aproximadamente al este del área del Proyecto, el cual corresponde a la “Reserva Natural de los Galachos de la Alfranca de Pastriz, la Cartuja y el Burgo de Ebro” (ver Figura 4-15).



**Figura 4-15. Espacios naturales protegidos. Fuente: datos del MITERD y figura elaborada por AECOM, 2025.**

El programa Áreas Importantes para las Aves y la Biodiversidad (*Important Birds Areas, IBA*) es una iniciativa global de SEO/BirdLife, que tiene como objetivo identificar y conservar hábitats de gran importancia para las aves y otros tipos de biodiversidad. Cabe destacar que las IBAs no constituyen una figura de protección respaldada por una normativa.

Sin embargo, no existe ninguna IBA coincidente con el emplazamiento del Proyecto. Las más cercanas se localizan a 2 km al sur del área del Proyecto, siendo esta la IBA y KBA “Bajo Huerva”. Además, se

<sup>56</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) (s.f). Red de Espacios Naturales. Obtenido de: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html>. (último acceso: diciembre 2024)

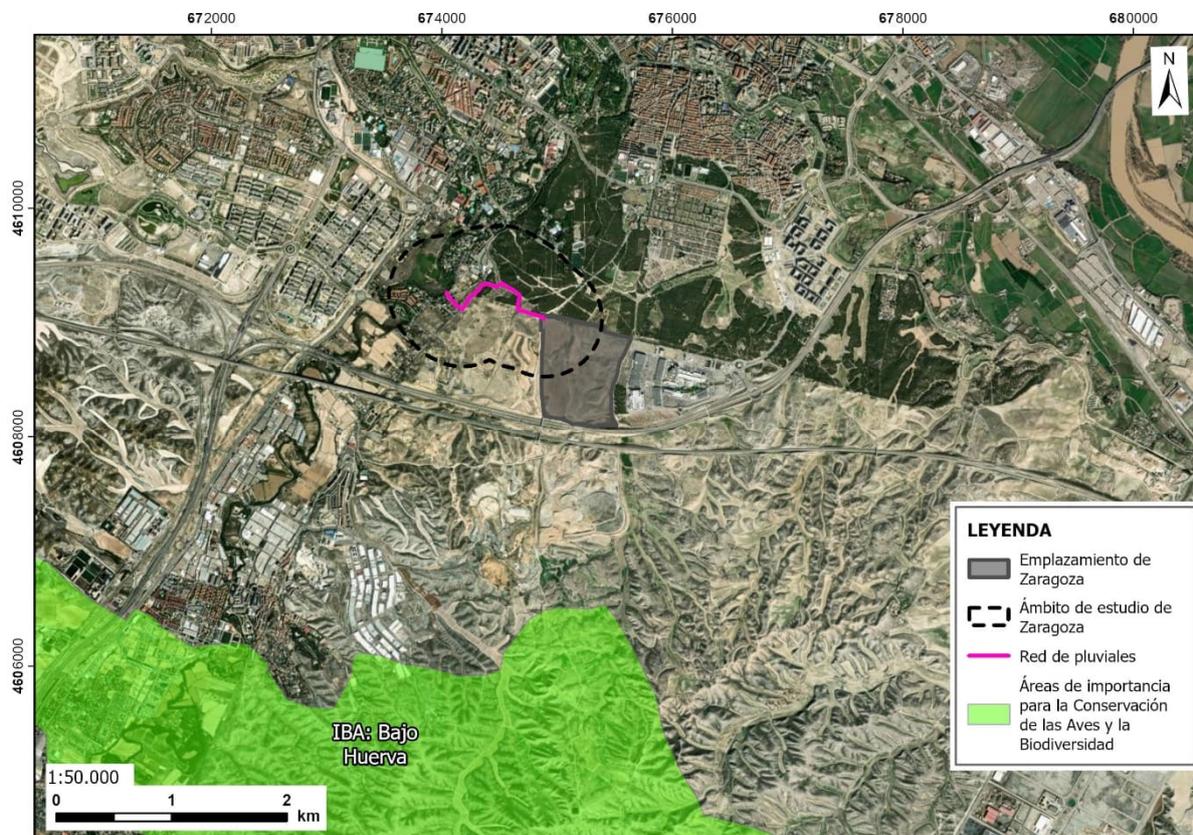
<sup>57</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Red de Espacios Naturales. Disponible en: [https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes\\_A](https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>58</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) (s.f). Red de Espacios Naturales. Obtenido de: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html>. (último acceso: diciembre 2024)

<sup>59</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Red de Espacios Naturales. 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).

encuentran la IBA y KBA “Galachos y Riberas del Río Ebro” y la IBA y KBA “Belchite-Mediana” localizadas a 6,3 km al este y 7 km al sur, respectivamente.

La Figura 4-16 recoge la localización de dicha IBA.



**Figura 4-16. IBAs en el ámbito de estudio. Fuente: ICEAragón, Gobierno de Aragón Aragón y figura elaborada por AECOM, 2025.**

Por otro lado, no se han detectado Lugares de Interés Geológico (LIG), Reservas de la Biosfera o Humedales Singulares de Aragón en un radio de 5 km alrededor del Proyecto.

## 4.3 Patrimonio cultural y vías pecuarias

### 4.3.1 Bienes culturales y yacimientos arqueológicos

El patrimonio cultural e histórico de Aragón se regula mediante la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. Dicha Ley clasifica los bienes culturales en tres categorías: Bienes de Interés Cultural (BIC), Bienes Catalogados (BC) y Bienes Inventariados (BI).

Con el objetivo de localizar la presencia de elementos patrimoniales en el entorno del Plan, se ha realizado una revisión bibliográfica de la información pública disponible atendiendo a las siguientes fuentes:

- Instituto del Patrimonio Cultural de España.
- Inventario Español del Patrimonio Cultural.
- Departamento de Patrimonio Cultural de Aragón.
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Infraestructura de Datos Espaciales para la Investigación Arqueológica (IDEArg).

- Planes Generales de Ordenación Urbana de los municipios de La Muela, Villamayor de Gállego y Zaragoza.

De acuerdo a esta información no se han identificado evidencias de presencia de bienes arqueológicos o culturales en las proximidades del Proyecto.

En la Figura 4-17 se recogen los Bienes más cercanos al ámbito de estudio, siendo el Bien Catalogado “Colegio de Santa María del Pilar” el elemento patrimonial más próximo, ubicándose a 1 km al norte aproximadamente de distancia.

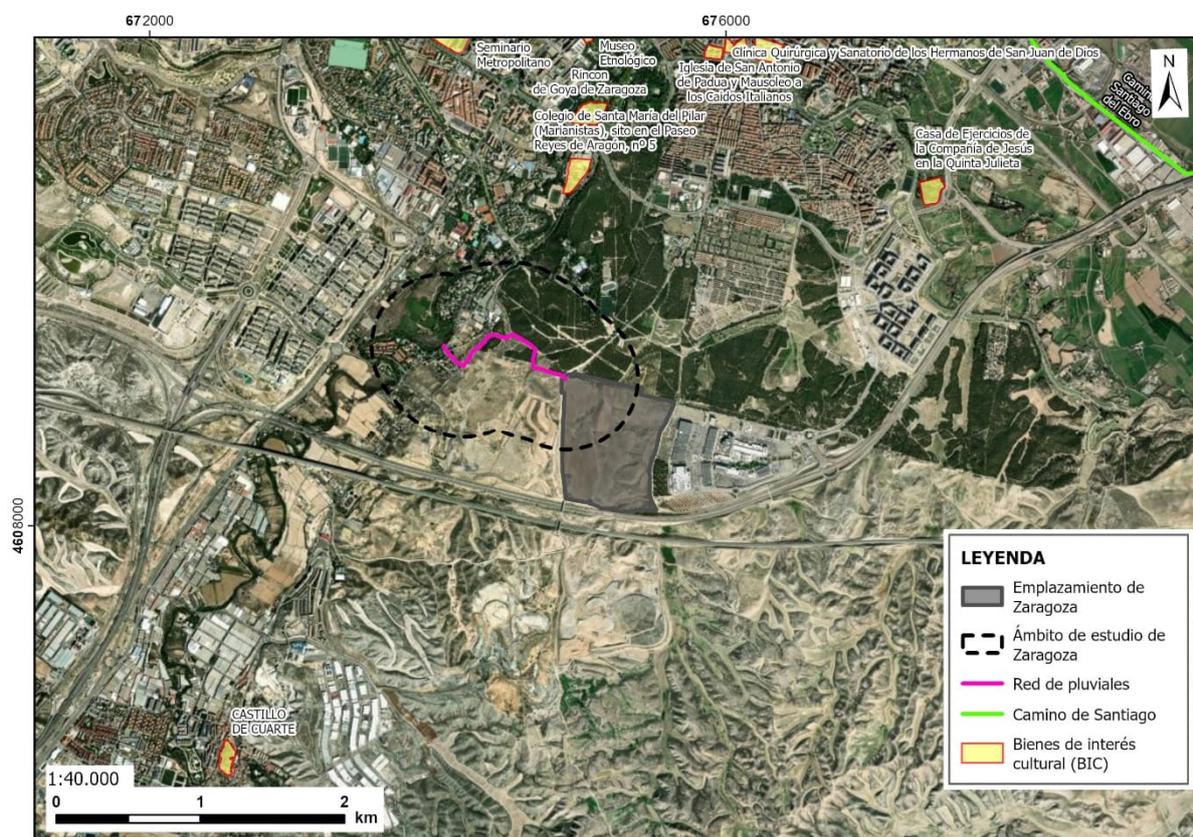


Figura 4-17. Bienes culturales y arqueológicos identificados próximos al ámbito de actuación. Fuente: Instituto Geográfico de Aragón, 2025.

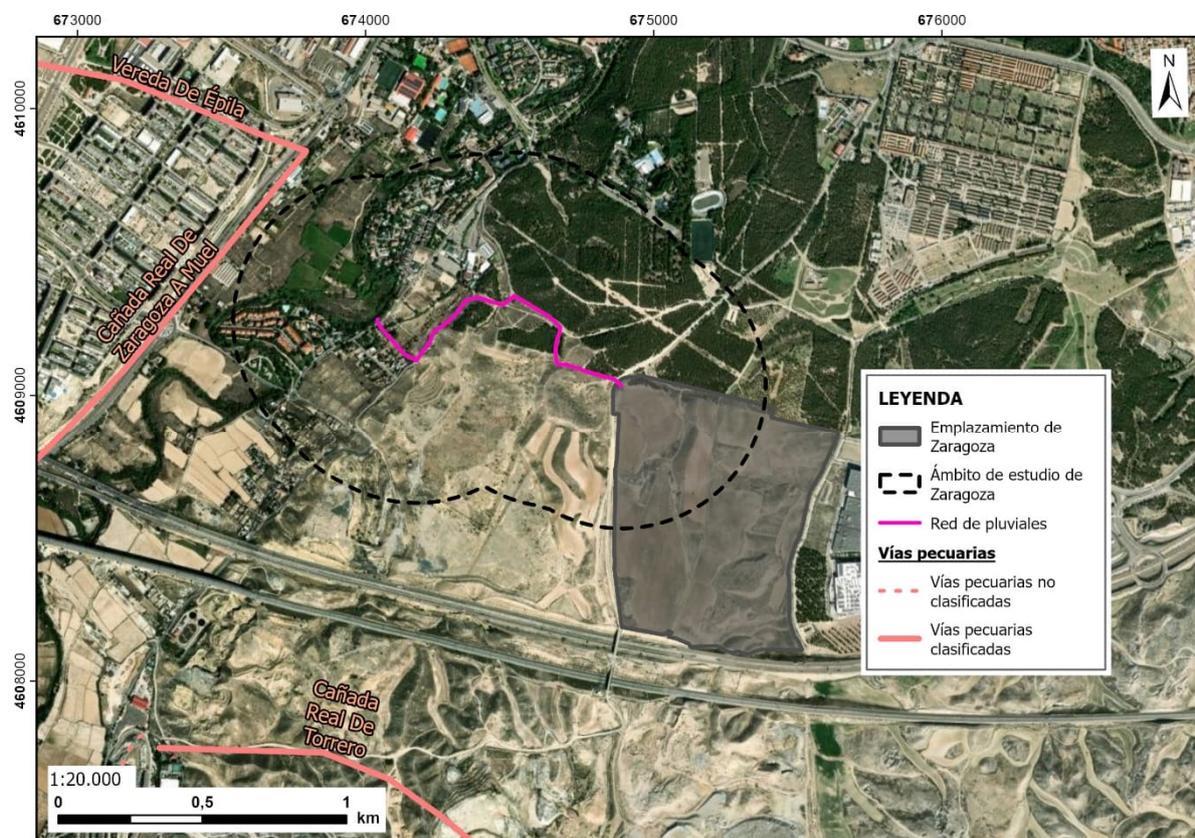
### 4.3.2 Vías Pecuarías y vías verdes

A nivel estatal, las Vías Pecuarías se encuentran protegidas por la Ley 3/1995, de 25 de marzo, de Vías Pecuarías y a nivel autonómico en la Comunidad Autónoma de Aragón por la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de Vías Pecuarías de Aragón, la cual incorpora aquellos principios complementarios a la Ley Estatal y contempla el modelo territorial comarcal de la Comunidad Autónoma de Aragón. Así, su ocupación tanto temporal como permanente, aérea, superficial o subterránea, requiere de la aprobación del Gobierno de Aragón.

Tras la realización del análisis sobre presencia de Vías Pecuarías en el ámbito de estudio, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas y visores cartográficos, siendo esta la Red General de Vías Pecuarías del MITERD y del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Departamento de Medio Ambiente del INAGA, 2007)<sup>60</sup>.

<sup>60</sup> Departamento de Medio Ambiente del INAGA. (2007). INAVIAS. Obtenido de <https://aplicaciones.aragon.es/inavias/InaviasAction.inaga?opcion=inicioar>

De acuerdo con la información recopilada de dichas fuentes, en el área del Proyecto no se localiza ninguna vía pecuaria. No obstante, sí se han detectado una serie de vías pecuarias en el ámbito de estudio, siendo la más cercana la “Cañada Real de Torrero”, ubicada a 1,4 km al sur de los límites del emplazamiento (ver Figura 4-18).



**Figura 4-18. Vías Pecuarias próximos al área de Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del MITECO y el INAGA, 2024.**

Adicionalmente, también se han comprobado los inventarios de Vías Verdes, senderos FEDME, rutas pertenecientes al Camino de Santiago y senderos turísticos de Aragón del IGEAR<sup>61</sup>, concluyéndose que no existen ninguno de estos elementos dentro del ámbito de estudio (2 km), siendo el más próximo el GR-99 Etapa 26 Zaragoza-El Burgo de Ebro localizado a aproximadamente 4,37 km al noreste del límite del área de Proyecto

### 4.3.3 Montes de Utilidad Pública (MUP)

De acuerdo con la Ley 43/2003<sup>62</sup>, de 21 de noviembre, de Montes, posteriormente modificada por la Ley 10/2006<sup>63</sup>, de 28 de abril, tiene como objeto garantizar la conservación y protección de los montes españoles, promoviendo si restauración, mejora, sostenibilidad y aprovechamiento racional, apoyándose en la solidaridad colectiva y la cohesión territorial. En ella se 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*”.

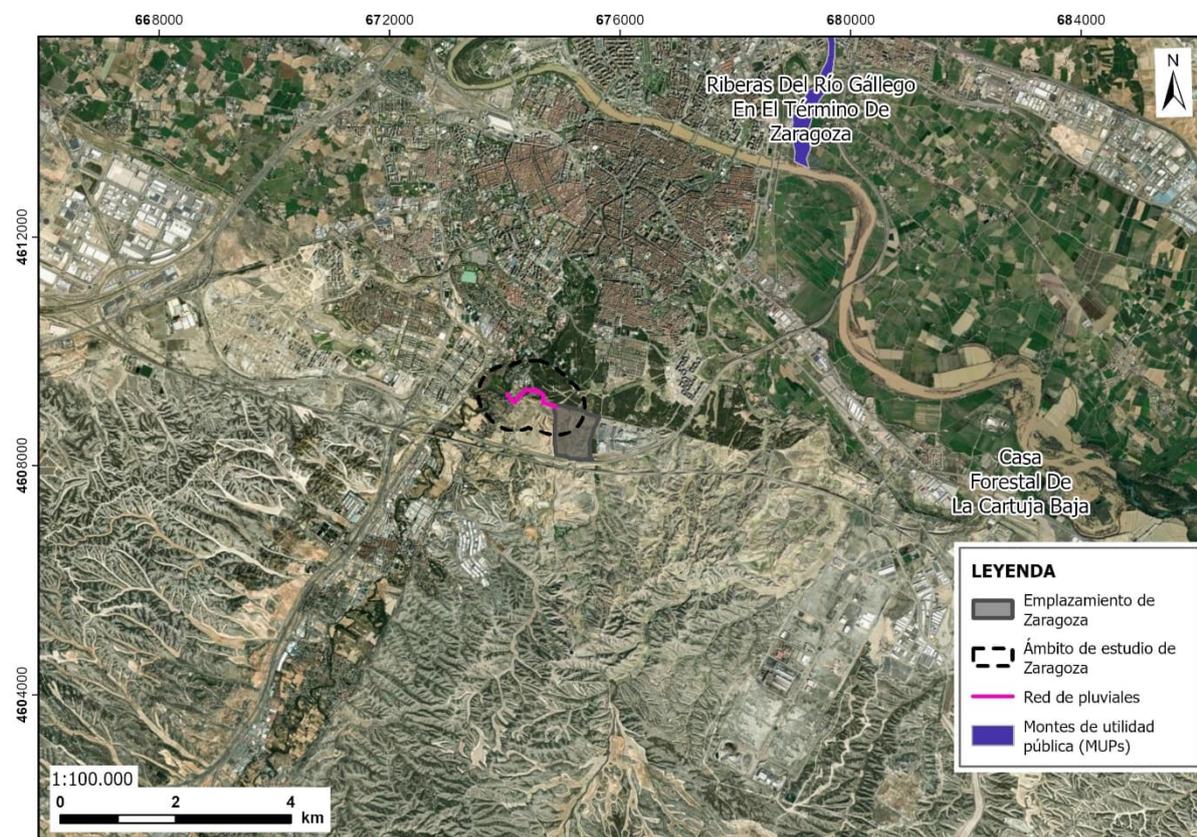
<sup>61</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2022). ICE Aragon – Descargas. Senderos Turísticos de Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>62</sup> La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21339>

<sup>63</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>

Según la consulta realizada a la cartografía aportada por Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)<sup>64</sup> y recopilación de información del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Departamento de Medioambiente del INAGA)<sup>65</sup>, el ámbito de estudio no se encuentra sobre ningún Monte de Utilidad Pública (en adelante MUP).

El MUP más próximo es el llamado *Riberas del Río Gállego en término de Zaragoza*, ubicado a 5,5 km al norte (ver Figura 4-19).



**Figura 4-19. Montes de Utilidad Pública próximos al área de Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del MITECO y el INAGA, 2024**

#### 4.3.4 Paisaje

A través del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, en el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, se incorpora al ordenamiento jurídico los Mapas de Paisaje.

De acuerdo con el artículo 71, se describen 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*”.

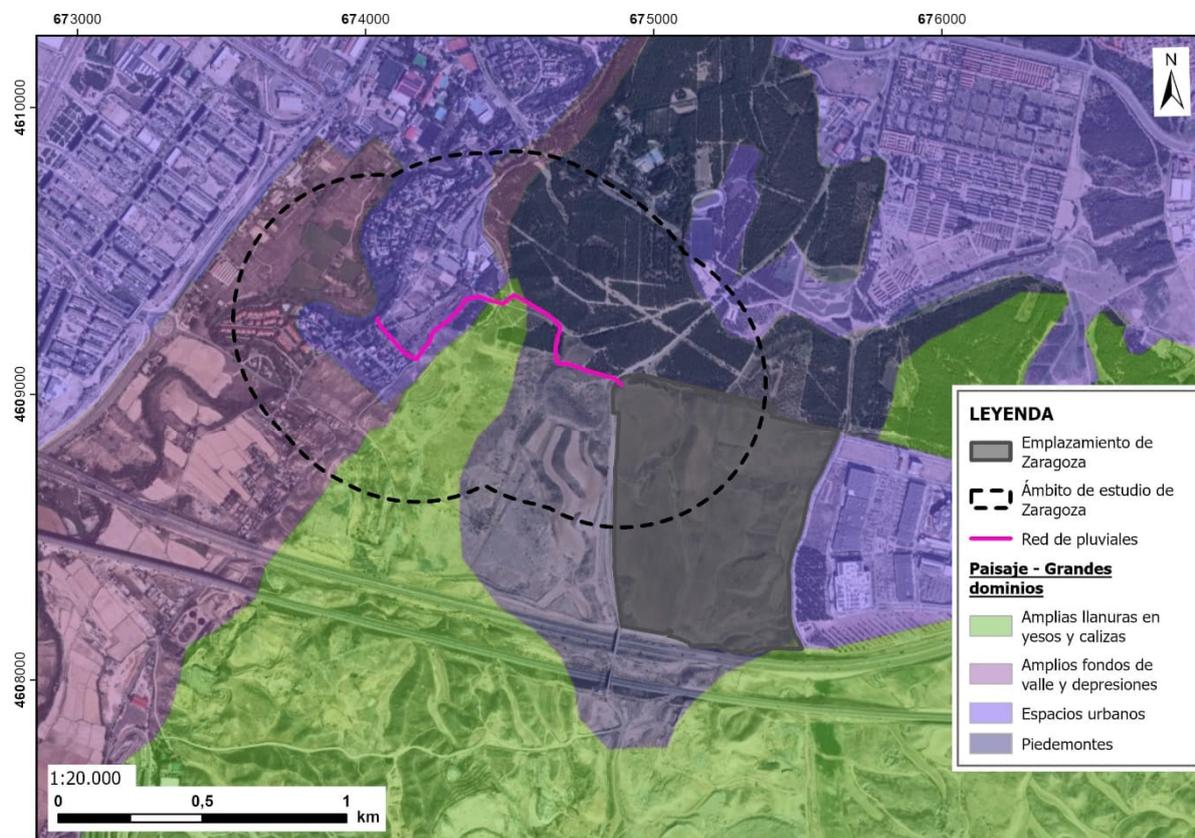
Según el Artículo 5 de este Decreto Legislativo, estos instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje deben considerarse en planificaciones con incidencia territorial, como establece el Artículo 33 de la Ley 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón.

<sup>64</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (n.d.). *Visor del Banco de Datos de la Naturaleza (BDN)*. Recuperado de <https://sig.miteco.gob.es/bdn/>

<sup>65</sup> Departamento de Medio Ambiente del INAGA. (2007). INAMUP. Obtenido de <https://aplicaciones.aragon.es/inamup/buscar.do>

A nivel regional en Aragón, los dominios de paisaje se caracterizan por ser unidades homogéneas, las cuales comparten los mismos elementos que determinan la identidad de su paisaje.

El área del Proyecto se sitúa en su mayor parte en el dominio de “piedemontes” y “espacios urbanos” (ver Figura 4-20).



**Figura 4-20. Dominios de paisaje. Fuente: AECOM a partir de datos de dominios de paisaje de ICEAragón.**

Con el fin de llevar a cabo el análisis de la caracterización de la sensibilidad del dominio de paisaje presente en el ámbito de estudio, se analiza a continuación según las definiciones y los valores otorgados según los datos geográficos proporcionados por el Instituto Geográfico de Aragón con los mapas de Paisaje disponibles en ICE Aragón<sup>66</sup>.

**Calidad del paisaje** - este término hace referencia a “*los méritos de conservación o grado de excelencia de cada unidad del paisaje, es decir, a todo aquello que aconseja la conservación de la unidad o la posibilidad de ser alterada*”. El área de Proyecto se encuentra clasificado en un gradiente de categoría “Alta” (véase Figura 4-21).

**Fragilidad del paisaje** - este término atiene a la “*susceptibilidad del deterioro evaluando la capacidad de respuesta la cambio cuando se desarrolla un determinado uso sobre el paisaje*”. El área de Proyecto presenta valores de categorización “Alta”. Estos valores vienen determinados en función de los valores intrínsecos (factores biofísicos) y los valores adquiridos (dependientes de la facilidad de acceso visual) del paisaje, de los cuales se realiza la suma de una media ponderada de los índices (véase Figura 4-22).

**Aptitud del paisaje** – este término se define como “*una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada unidad territorial respecto a una actividad o actuación potencial que pueda llevarse a*

<sup>66</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).

*cabo en el territorio” y se evalúa “a partir de la calidad y fragilidad del paisaje”, según los datos recopilados, el área de Proyecto se clasifica en la categoría de “Muy baja” (véase Figura 4-23).*

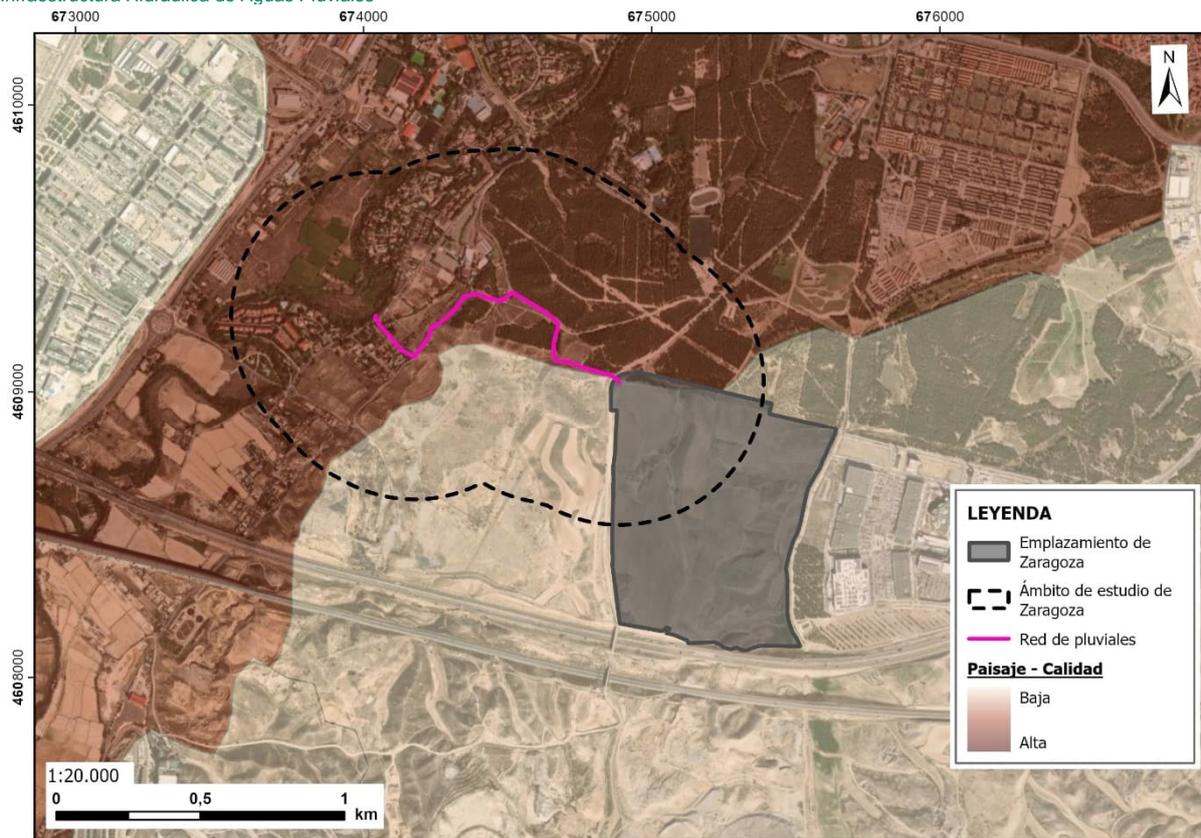


Figura 4-21. Calidad paisajística. Fuente: ICEAragón, Gobierno de Aragón.

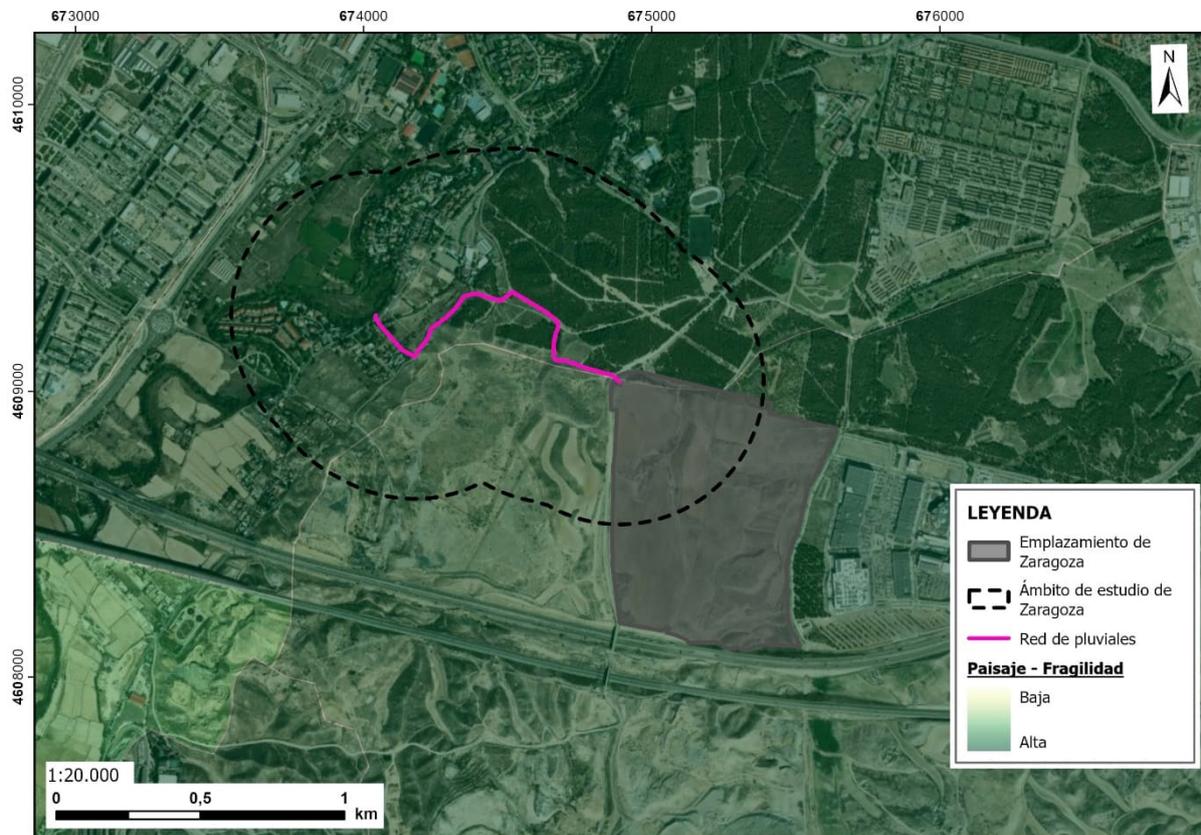


Figura 4-22. Fragilidad del paisaje. Fuente: ICEAragón, Gobierno de Aragón.

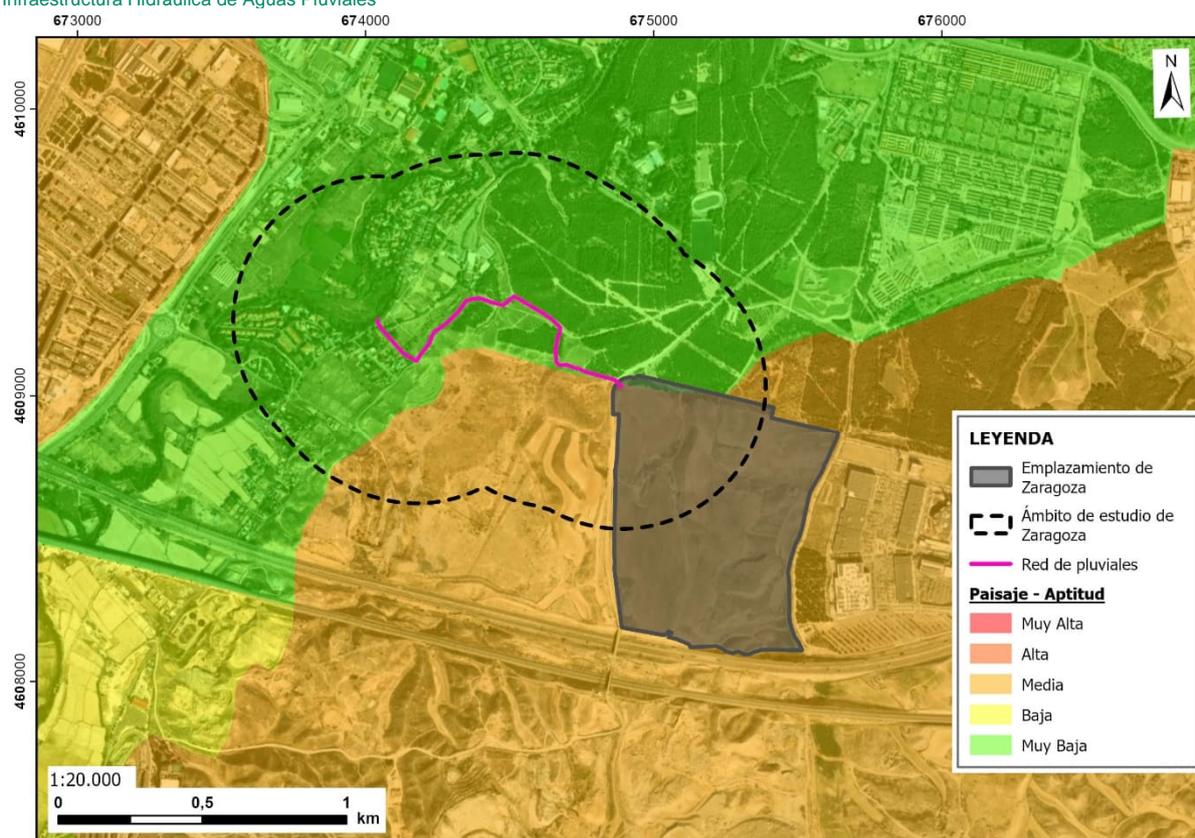


Figura 4-23. Aptitud del paisaje. Fuente: ICEAragón, Gobierno de Aragón.

## 4.4 Medio socioeconómico

### 4.4.1 Población

El análisis demográfico se ha utilizado la información proporcionada por el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST)<sup>67</sup> y el Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>68</sup>.

El ámbito de estudio se ubica en el municipio de Zaragoza, el cual en 2024 alcanzó una población de 691.037 habitantes, suponiendo un 69,9% del total de la población de la provincia de Zaragoza y un 51,1% del total de habitantes de la CCAA de Aragón.

Con estos datos, se deduce que le ámbito de estudio afectaría directamente a una mínima parte de la población total tanto de la provincia de Zaragoza, como el total de la Comunidad Autónoma (CCAA) de Aragón, ya que el ámbito de estudio se encuentra localizado en el municipio de Zaragoza.

Además, la superficie total del municipio de Zaragoza (973,8 km<sup>2</sup>), supone un 5,6 % del total de la provincia de Zaragoza (17.274,5 km<sup>2</sup>) o un 2 % de la CCAA de Aragón (47.720,3 km<sup>2</sup>).

En cuanto al municipio de Zaragoza, la mayor parte de la población se localiza en el núcleo urbano, con un total de 634.556 habitantes, aproximadamente un 93% del total de su población. El área del Proyecto queda incluida dentro de este núcleo urbano.

Entre 2020 y 2024 se observa una tendencia de crecimiento poco marcada entre los años 2020 y 2024, siendo esta un 1,3 %, similar a la provincia de Zaragoza y en CCAA de Aragón, siendo estas del 1,3%

<sup>67</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>

<sup>68</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (s.f.). Estadísticas a nivel provincial, autonómico y nacional. Obtenido de: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10918&capsel=10919> (último acceso: enero 2025)



**Tabla 4-12. Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados. Fuente: AECOM a partir de datos nacionales de INE74; datos municipales, comarcales, provinciales y autonómicos de IAEST75.**

Indicador	Zaragoza	Comarca Central	Provincia de Zaragoza	Aragón	España
% de población de 0 a 19 años	18,6	19,2	18,7	18,4	19,0
% de población de 20 a 64 años	59,3	59,7	59,7	59,5	61,0
% de población de 65 y más años	22,1	21,2	21,7	22,1	20,0
% de población menor de 15	13,6	14,1	13,6	13,5	13,8
% de población menor de 25	23,5	24,1	23,6	23,3	24,1
% de población menor de 35	33,9	34,4	33,9	33,7	35,2
% de población menor de 45	47,8	48,7	48	47,7	49,9
Edad media de la población	45,1	44,6	45	45,3	44,1
Índice de envejecimiento	118,9	110,3	116,2	120,1	133,6
Tasa global de dependencia	55,4	54,4	54,6	55,2	53,6

#### 4.4.2 Economía

En este apartado se analizan los aspectos económicos en materia de empleo, nivel de renta, Producto Interior Bruto (PIB) y otros indicadores relevantes acerca del desempeño económico de la región donde se ubica el ámbito de estudio del Proyecto. Los datos a nivel provincial, autonómico y nacional se han obtenido del Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>74</sup>, mientras que los datos a nivel municipal y comarcal se han obtenido del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST)<sup>75</sup>. A continuación, se evalúan en detalle cada uno de estos indicadores.

- **Desempleo:** Los datos del INE no proporcionan tasas de población activa, ocupada o en paro por municipio. Se calculó un cociente entre parados y habitantes según los datos del IAEST (2022), aunque los resultados no reflejan las tasas reales y solo permiten comparativas municipales. Los municipios y comarcas muestran tasas de paro entre el 3% y el 4%, mientras que los niveles provincial, autonómico y nacional alcanzan entre el 8% y el 12%.
- **Actividad laboral:** La tasa de actividad o afiliación está en torno al 50% en los niveles más bajos (municipal y comarcal) donde se ha calculado en base al número de afiliados. En los ámbitos territoriales superiores, para los cuales se calcula en base a la actividad, la tasa se sitúa cerca del 60%.
- **Renta per cápita:** La per cápita más alta se ha registrado en la comarca Central, con una renta de 19.167€ por habitante. La más baja se da a nivel nacional (16.480€ por habitante).. La provincia

<sup>74</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>75</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).

<sup>76</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (s.f). Estadísticas a nivel provincial, autonómico y nacional. Obtenido de: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10918&capsel=10919> (último acceso: enero 2025)

<sup>77</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (s.f). Estadísticas a nivel municipal y comarcal de la Comunidad Autónoma de Aragón. Obtenido de: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: enero 2025)

de Zaragoza y la Comunidad Autónoma de Aragón superan ligeramente la renta per cápita media de España, situándose entre 1.000 – 1.500€ por encima.

Los resultados se muestran en la Tabla 4-13.

**Tabla 4-13. Indicadores económicos en los ámbitos territoriales objeto de estudio. Fuente: AECOM con datos del INE y el IAEST.**

Ámbito territorial	Tasa de Actividad/Afiliación <sup>78</sup>	Porcentaje de activos/afiliados en Agricultura, ganadería y pesca	Porcentaje de activos/afiliados en Industria y energía	Porcentaje de activos/afiliados en Construcción	Porcentaje de activos/afiliados en Servicios	Tasa de Paro sobre Población Total <sup>79</sup>	Renta Disponible Bruta per Cápita, 2021 (€) <sup>80</sup>
Municipio de Zaragoza	47,85	0,74	10,62	5,41	83,22	4,24	18.942 <sup>81</sup>
Comarca Central	49,02	0,94	13,57	5,57	79,92	4,26	19.167
Provincia de Zaragoza	58,64	3,0	19,5	5,0	68,7	8,33	17.965
Comunidad Autónoma de Aragón	58,89	9,0	16,9	7,7	62,8	8,10	17.600
España	58,86	3,7	12,4	6,4	72,1	11,59	16.480

#### 4.4.3 Derechos mineros

La normativa de aplicación en materia de derechos mineros se estipula en la Ley 22/1973<sup>82</sup> y en el Real Decreto 2857/1978<sup>83</sup>, que regulan las actividades de exploración, investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y los recursos geológicos.

Para determinar la localización y evaluar los derechos mineros en el ámbito de estudio del Proyecto se han consultado los datos cartográficos del Catastro Minero de Aragón<sup>84</sup>. En la Tabla 4-14 se recogen los derechos mineros en el interior del ámbito de estudio del Proyecto. La información obtenida del Catastro Minero de Aragón se ha complementado con los datos de uso público del Catastro Minero del MITECO<sup>85</sup>.

<sup>78</sup> La tasa de actividad se muestra a nivel provincial, autonómico y nacional para los tres primeros trimestres de 2024. A nivel municipal y comarcal los últimos datos disponibles se corresponden con el último mes disponible (enero de 2025).

<sup>79</sup> A nivel municipal y comarcal, la tasa de paro se ha calculado a través del cociente entre el número de desempleados y la población total de los municipios y comarcas. No se ha podido calcular en base a la población activa debido a la falta de datos a nivel municipal y comarcal. Los últimos datos disponibles se corresponden con el último mes disponible (enero 2025).

<sup>80</sup> Instituto Aragonés de Estadística. Estadística Local. Renta per cápita para la provincia de Zaragoza, la comarca Central y los municipios de Villamayor de Gállego, La Puebla de Alfindén y Zaragoza. Obtenido de: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=3&action=menu&tipo=6&padre=9110104&idt=50> (último acceso: febrero 2025)

<sup>81</sup> Datos de 2020, los últimos disponibles.

<sup>82</sup> Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas. Obtenido de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1973-1018>

<sup>83</sup> Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería. Obtenido de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-29905>

<sup>84</sup> ICEAragón (2016). Catastro minero de Aragón: Registro Minero de Recursos Mineros de Aragón. Obtenido de: [https://icearagon.aragon.es/geonetwork/srv/api/records/spaidearagon\\_csw\\_MINAS](https://icearagon.aragon.es/geonetwork/srv/api/records/spaidearagon_csw_MINAS) (último acceso: febrero 2025)

<sup>85</sup> Ministerio para la Transición Ecológica (s.f.). Catastro minero de España: búsqueda por municipio. Obtenido de: <https://geoportal.minetur.gob.es/CatastroMinero/BusquedaAlfanumerica> (último acceso: febrero 2025)

**Tabla 4-14. Derechos mineros en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM con datos de ICEAragón (2016)**

Nombre	Nº registro	Titular/Solicitante	Tipo	Estado	Recurso
Torrero I	2892	Yesos Díez Ibañez, S.L., Mining Resources, S.L. y Comunidad de Bienes Montes de Torrero	Cantera para recurso de la sección C	Autorizado/Otorgado	Yeso

Gran parte del Proyecto se desarrolla sobre el derecho minero Torrero 1, para la extracción de yeso principalmente, en estado “Otorgado”. La primera parte del trazado se contempla sobre una zona con “permiso de investigación” y la última parte sobre “concesión de explotación”.

#### 4.4.4 Infraestructuras existentes

Las infraestructuras existentes en el área del proyecto son descritas en el apartado 2.2.4.

## 5. Identificación y valoración de los efectos ambientales

### 5.1 Identificación de impactos

En base a la descripción del Proyecto (*Capítulo 2*), se ha llevado a cabo la identificación de las acciones principales planificadas en las fases de construcción y operación del Proyecto. En cuanto a la fase de desmantelamiento, se consideran las tareas equivalentes a las identificadas a la fase de construcción, aunque es probable que la generación de residuos pudiera ser mayor.

Con el fin de la identificación de los impactos ambientales, se ha realizado un cruce entre aquellos elementos del medio susceptibles de sufrir impactos identificados en el *Capítulo 4* con los aspectos ambientales derivados de las acciones del Proyecto identificados en la Tabla 5-1.

**Tabla 5-1. Identificación de Impactos. Fuente: AECOM, 2025.**

Elementos del medio y receptores ambientales		Acciones de proyecto				
		Construcción			Operación	
		Movimientos de tierras, excavaciones y desbroces	Localización y operación de instalaciones temporales	Trasiego de maquinaria y tránsito de vehículos	Demanda de servicios y mano de obra	Actuaciones de mantenimiento preventivo y correctivo
Medio físico	Clima y cambio climático	X				
	Geología, geomorfología y edafología	X	X			
	Hidrología e hidrogeología	X	X			X
	Calidad del aire y calidad acústica	X		X		
Medio biótico	Flora y Vegetación	X	X	X		
	Fauna y planes de protección y conservación			X		
	Espacios naturales protegidos y áreas naturales de interés					
Medio cultural y perceptual	Bienes culturales y yacimientos arqueológicos	X				
	Vías pecuarias y vías verdes					
	Montes de utilidad pública					
Medio socioeconómico	Paisaje	X		X		
	Población					
	Economía				+	
	Infraestructuras y servicios	X				
Recursos naturales	Recursos naturales con carácter general	X	X	X		X

### 5.2 Evaluación de los efectos previsibles

En este apartado se describen los efectos ambientales previsibles para cada medio, receptor ambiental y fase del proyecto (C – Construcción y O – Operación).

La valoración realizada es de carácter cuantitativo y se han tenido en cuenta los parámetros identificados en el Artículo 37 apartado d) de la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón. Sin embargo, solo aquellos impactos que se han considerado significativos se han parametrizado y posteriormente categorizado.

Estos parámetros son citados a continuación, tal cual son definidos en el Anexo VI - Parte B - subapartado c de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- **Efecto directo:** aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- **Efecto indirecto:** aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- **Efecto 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.

Además, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental categoriza los impactos en función cómo es la recuperación del elemento del medio y los receptores:

- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto 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. l) 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.

## 5.2.1 Efectos sobre el medio físico

### 5.2.1.1 Calidad del aire y cambio climático

#### Fase de construcción

Se producirán emisiones procedentes de la combustión de los motores de la maquinaria de obra. Como cualquier motor de combustión, esta maquinaria producirá gases contaminantes como son los dióxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), el monóxido de carbono (CO), los compuestos orgánicos volátiles no metánicos (NMVOC) y el material particulado (PM<sub>2,5</sub>). Las emisiones de partículas (PM<sub>10</sub>) y SO<sub>2</sub> provenientes de la combustión se consideran despreciables en base a las características del combustible a emplear, por lo que se han excluido del análisis. También se emitirán GEIs derivados de la combustión en los motores de la maquinaria de obra, dando lugar a la emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

Por otro lado, se producirán emisiones difusas de partículas generadas por el levantamiento de polvo debido a la circulación de vehículos y a los movimientos de tierras, considerándose PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

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 que se realizarán durante la fase de construcción.

Este impacto se considera indirecto y acumulativo, pero que los movimientos de tierra más significativos se producen en los primeros metros del trazado, a distancia suficiente de zonas habitadas, que está previsto que la obra dure aproximadamente 6 meses y que existe la posibilidad de llevar a cabo medidas preventivas y correctoras se considera el impacto **COMPATIBLE**.

### 5.2.1.2 Geología: geomorfología y topografía

#### Fase de construcción

Los impactos sobre la geomorfología y la topografía están relacionados con los cambios en las formas del relieve terrestre y son consecuencia directa de los movimientos de tierra necesarios durante la fase de construcción en las actuaciones de nivelación o adecuación topográfica de la superficie para la implantación del Proyecto.

Los movimientos de tierra que se generan durante la ejecución de las obras representan un indicador relevante de los cambios que se producen en la morfología y el relieve del terreno, como consecuencia de las actividades de excavación y relleno. Estas modificaciones no se limitan únicamente al trazado de la infraestructura, sino que también se manifiestan, de forma destacada, en las zonas destinadas a servidumbres impuestas fuera de los caminos públicos.

Para alcanzar la topografía requerida para la construcción del Proyecto y para acomodar las infraestructuras proyectadas, se requerirá un volumen de movimiento de tierras de 28.251,85 m<sup>3</sup> de excavación y 22.717,91 m<sup>3</sup> de relleno.

Los excedentes de tierra generados en las excavaciones se emplearán, mientras sea técnicamente viable, en labores de relleno, minimizando así el aporte de materiales externos. El excedente de tierra que no se pueda reutilizar por sus características, se trasladará a un gestor autorizado de residuos de construcción y demolición (RDCs) o se estudiara la viabilidad de otras opciones como la restauración de préstamos y canteras de la zona.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que puede haber una afección significativa. Se trataría de un efecto directo y con potenciales efectos sinérgicos sobre otros factores del medio, por ejemplo, sobre la hidrología al aumentar la escorrentía superficial y el arrastre de sedimentos a cauces cercanos. Sin embargo, debido a la posibilidad de llevar a cabo medidas de mitigación se considera un impacto **COMPATIBLE**.

El impacto sobre la edafología se produce en las primeras fases por el desbroce y los movimientos de tierras en la superficie donde se llevarán a cabo las actuaciones del Proyecto. Esto supone la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica, así como su modificación estructural y textural.

Estas actuaciones pueden alterar la estructura del suelo, acelerar la erosión y modificar los patrones de drenaje natural. El desbroce de la vegetación y el movimiento de tierras pueden dejar el suelo expuesto a la erosión hídrica y eólica, lo que puede ocasionar la pérdida de capas fértiles y la formación de cárcavas. El tránsito de maquinaria pesada durante la obra puede ocasionar la compactación del suelo y reducir su porosidad, afectando la infiltración de agua.

Se retirará la cantidad de 171,71 m<sup>3</sup> de tierra vegetal superficial del terreno desarbolado y se mantendrá en adecuadas condiciones para su posterior utilización.

Estas afecciones tendrán un carácter significativo directo en los terrenos ocupados por el Proyecto, pudiendo tener ciertos efectos sinérgicos con otros factores del medio como la hidrología. No obstante, la afección prevista sería limitada, restringiéndose principalmente a la construcción de la infraestructura hidráulica. Adicionalmente, debido a la posibilidad de llevar a cabo medidas de mitigación se considera un impacto **COMPATIBLE**.

Durante la fase de construcción, uno de los principales impactos ambientales sobre el suelo está relacionado con la posible alteración de su calidad química, especialmente por el riesgo de contaminación derivado de derrames accidentales de combustibles y otras sustancias peligrosas utilizadas en la maquinaria y operaciones auxiliares.

Los derrames accidentales o fugas durante el almacenamiento, transporte o uso de estos materiales pueden provocar la contaminación del suelo, afectando su composición y funcionalidad. Asimismo, la gestión incorrecta de residuos peligrosos líquidos puede agravar este impacto.

Para mitigar estos efectos, se implementarán medidas preventivas como la impermeabilización de zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas, la instalación de cubetos de retención, el mantenimiento adecuado de la maquinaria, y la gestión controlada de residuos conforme a la normativa vigente. En cualquier caso, se considera como un efecto significativo.

Para su valoración, se ha tenido en cuenta que se trataría de un efecto directo y sinérgico con otros factores (por ejemplo, con la hidrología o con la fauna asociada a hábitats acuáticos del río Huerva) y acumulativo (a mayor cantidad de contaminante peores consecuencias). Por lo expuesto, se considera una afección **COMPATIBLE**.

### 5.2.1.3 Hidrología, hidromorfología e hidrogeología

#### Fase de construcción

Las labores de desbroce y despeje de vegetación y la alteración derivada del movimiento de tierras en el área del Proyecto durante la fase de construcción, pueden ocasionar afecciones sobre el régimen hídrico, modificando sus cursos naturales de escorrentía. Por otro lado, las actividades que se realizarán durante la construcción pueden generar barreras físicas que impidan la circulación natural de las aguas en las inmediaciones del Proyecto.

Durante la fase de construcción, uno de los principales riesgos ambientales está relacionado con la calidad del agua, tanto superficial como subterránea. Las actividades propias de la obra —movimiento de tierras, uso de maquinaria pesada, almacenamiento de materiales y aplicación de productos químicos— pueden generar una serie de contaminantes que, si no se gestionan adecuadamente, terminan afectando los ecosistemas acuáticos.

En el caso de las aguas superficiales, el peligro radica en la posible incorporación de sedimentos, aceites, combustibles, restos de hormigón y otras sustancias utilizadas en obra. Las lluvias pueden arrastrar estos materiales hacia cauces cercanos, provocando turbidez, alteraciones en el pH y la presencia de compuestos tóxicos que impactan negativamente en la fauna y flora acuáticas.

De acuerdo con la información cartográfica de la Confederación hidrográfica del Ebro y del MITECO, y tal y como ha sido descrito en el apartado 4.1.4.2, el Proyecto coincide en su punto final con el cauce del río Huerva, ya que se trata del punto de vertido de esta infraestructura, si bien en esta separata solo se evalúa la propia infraestructura y no la calidad de las aguas del vertido que queda evaluado en el EslA del Campus de Centros de Datos de Zaragoza.

El caudal de vertido máximo instantáneo será de 1,8 m<sup>3</sup>/s y se llevará a cabo a través de una tubería que sale del denominado pozo 50. No obstante, en fases posteriores se desarrollará con mayor detalle la descripción del punto de vertido, así como el método de construcción.

De acuerdo con el *Informe de explotación del programa de seguimiento para determinar el estado de las aguas continentales en la cuenca del Ebro (2023)*, la masa de agua donde se realiza la conexión con el río Huerva es la 115-Río Huerva desde la Presa de Mezalocha hasta su desembocadura en el río Ebro (3 estaciones de muestreo). La Masa en 2023 presentaba las siguientes características:

1. Estado de acuerdo con indicadores biológicos: *Moderado en dos estaciones y deficiente en otra*
2. Estado Ecológico según los indicadores fisicoquímicos: *Moderado para dos estaciones y deficiente para otra.*
3. Estado químico: *No Bueno para todas las estaciones (incumplen las NCA-MA (Media Anual) para algunas sustancias preferentes y/o NCA-CMA (concentración máxima admisible))*
4. Los indicadores hidromorfológicos indican que el estado es moderado en dos de las estaciones y bueno en otra.

5. La evaluación del Estado Final de la masa de agua, teniendo en cuenta los datos obtenidos en las 3 estaciones de muestreo para las variables analizadas (Red de Vigilancia y red Operativa es: Inferior a Bueno

En cualquier caso, durante esta fase se deberán implementar medidas para mitigar la afección que pueda ocasionar el arrastre de sedimentos sobre el cauce del río Huerva durante la fase de construcción.

Más de la mitad del Proyecto se ubica sobre la masa de agua subterránea “Ebro Aluvial de Ebro-Zaragoza Aluvial del Gállego”. La elevada permeabilidad de las formaciones geológicas presentes en la zona facilita la infiltración de agua, pero también hace que el acuífero sea altamente sensible a modificaciones estructurales. Excavaciones profundas o cortes en el terreno durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica podrían interrumpir la continuidad de las capas acuíferas o modificar su geometría, afectando negativamente a su capacidad de recarga y a la distribución del flujo subterráneo.

El estudio geológico y geotécnico realizado para el *Campus de Zaragoza* indica que no se ha detectado presencia significativa de agua ni indicios de saturación superficial. Cercano al ámbito de estudio, únicamente se detectó la presencia de agua en un sondeo realizado en la zona próxima al *Barranco de la Muerte*, a una profundidad de 9,04 m, lo que se corresponde con una cota de unos 271 m.s.l.m.

Aunque el trazado de la red de pluviales discurre por zonas de menor cota respecto al Campus, es en la zona final donde se apoya sobre el primer nivel de terraza, a unos 7 m por encima de la llanura de inundación, donde el nivel freático podría encontrarse algo más próximo a la superficie. Sin embargo, no se prevé su aparición en las excavaciones proyectadas, ya que no se han identificado indicios de humedad significativa en superficie ni presencia de flujos permanentes.

Dado que el nivel freático se encuentra a profundidad considerable, no se espera ninguna afección sobre los acuíferos durante las excavaciones. Sin embargo, durante los trabajos de colocación de la tubería en el entorno del cauce del río Huerva se pueden ver afectadas tanto la calidad del agua como la morfología del cauce. Teniendo en cuenta lo anterior, se prevé una afección directa, sinérgica y acumulativa con otros factores (por ejemplo, con el suelo o con la fauna asociada a hábitats acuáticos). Por lo tanto, se considera como una afección **MODERADO**.

### Fase de Operación

Durante la fase de operación el vertido de las aguas (caudal) podría generar alteraciones hidromorfológicas. En el proyecto de la tubería se han comparado los hidrogramas de caudales pico de la balsa interior del Campus y el río Huerva. La conclusión del análisis realizado demuestra que, para una avenida de periodo de retorno de 100 años o menor, el régimen hidráulico del río Huerva no se ve afectado y, por tanto, el desarrollo propuesto no aumenta el riesgo de inundación caracterizado actualmente en dicho río.

**Tabla 5-2. Características físicas del tramo de estudio del río Huerva**

Cauce	Longitud tramo (km)	Z inicial (m)	Z final (m)	Pendiente	Tiempo de concentración (h)
Río Huerva	14,06	1.227,1	230,8	0,007	5,73

Como se ha mencionado con anterioridad, el caudal de vertido máximo instantáneo será de 1,8 m<sup>3</sup>/s y se llevará a cabo a través de una tubería que sale del denominado pozo 50. No se espera que se produzca efectos hidromorfológicos. En fases posteriores se desarrollará con mayor detalle la descripción del punto de vertido. Se considera un **impacto no significativo**.

#### 5.2.1.4 Calidad acústica

### Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto, el uso de la maquinaria necesaria generará un incremento en los niveles de ruido. El movimiento de vehículos para el transporte de materiales y residuos también contribuirán a incrementar estos niveles.

Aunque puede haber un impacto directo sobre la población durante las obras (zonas residencial próximas al río Huerva) dado el carácter temporal de las obras, el efecto de la fase de construcción se considera reversible, ya que, una vez finalizadas las obras, el nivel de ruido descenderá hasta la situación previa. Además, es posible aplicar una serie de medidas preventivas que harán que el impacto se puede considerar como **COMPATIBLE**.

## 5.2.2 Efectos sobre el medio biótico

### 5.2.2.1 Flora y vegetación

#### Fase de construcción

Los impactos sobre la vegetación y los hábitats derivan principalmente de la posible modificación o eliminación de ejemplares y comunidades vegetales durante las fases de construcción y operación del Proyecto. En la fase constructiva, se prevé la realización de tareas como el desbroce, la limpieza del terreno y la alteración del suelo, lo que puede comprometer la salud y la supervivencia de especies vegetales autóctonas o plantadas. De igual modo, el trasiego de maquinaria puede afectar a la vegetación por emisiones de polvo y partículas, así como la afección accidental en sus movimientos.

De acuerdo con la cartografía consultada no se espera afección a HICs ya que el trazado de la tubería transcurre paralelo a caminos y carreteras.

Sin embargo, tal y como se ha mencionado en el apartado 4.2.1.2, parte del trazado transcurre por el parque Pinares de Venecia, y aunque no se prevé la afección a ningún ejemplar de arbóreo y ante la posibilidad de que en fases posteriores se lleven a cabo ajustes del trazado se aplicarán las disposiciones establecidas en la Ordenanza de Protección del Arbolado Urbano del Ayuntamiento de Zaragoza. Asimismo, se procurará evitar la afección a los tres ejemplares de *Pinus halepensis* presentes en la zona en la que la tubería alcanza el Río Huerva (margen derecha).

Adicionalmente, durante los trabajos de desbroce de la vegetación se procederá a la retirada de las especies invasoras que pudieran encontrarse en el área del trazado. No obstante, previo al inicio de las obras se realizará una prospección de flora y vegetación en detalle en el entorno del proyecto.

Por lo expuesto, se prevé una afección directa y sinérgica con otros factores, por ejemplo, con el suelo (aumento de la erosión), la hidrología (aumento de escorrentía) y la fauna (pérdida de hábitat, refugio, alimento, etc.). Por lo expuesto, se prevé un impacto **COMPATIBLE**

### 5.2.2.2 Fauna y planes de protección y conservación

#### Fase de construcción

Durante la fase de construcción se produce la mayor parte de impacto por molestias a la fauna debido a la generación de ruidos asociados al uso de maquinaria y por la presencia del personal dedicado a la construcción. Durante este periodo se puede ver afectado el comportamiento de la fauna, especialmente de las aves, provocando su desplazamiento. Debido al carácter temporal de esta fase, es probable que la fauna regrese a la zona de actuación tras la finalización de la obra.

Por otro lado, las emisiones de partículas por el levantamiento de polvo procedente de los acopios y el movimiento de maquinaria pueden ocasionar un empeoramiento de la calidad del aire y consecuentemente tener efectos potencialmente adversos sobre la fauna.

El impacto aumenta si se produce durante la época de reproducción de las especies, sobre todo si se trata de especies con cuidado parental, como aves o mamíferos. Los ruidos procedentes de la obra pueden ocasionar el abandono de las aves o mamíferos.

La potencial pérdida y alteración de hábitats para la fauna en el emplazamiento y su área de influencia empeorará. Los ejemplares allí presentes se verán obligados a desplazarse a otras áreas más o menos alejadas del entorno de las actividades constructivas, dependiendo de las necesidades ecológicas de cada especie.

Las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos durante la fase de construcción podrían suponer la eliminación directa de algunos ejemplares de diferentes especies de insectos, principalmente, aunque también de algunos vertebrados (principalmente reptiles y anfibios). La eliminación de ejemplares de mamíferos se considera improbable, ya que pueden desplazarse fuera de las zonas de actuación al inicio de las actividades de construcción.

Además, la mortalidad indirecta podrá producirse por el encajonamiento de fauna de pequeño tamaño (reptiles, anfibios, micromamíferos) durante las excavaciones de zanjas para la infraestructura de aguas. Se instalarán sistemas de escape de fauna (desde el fondo de la excavación hasta el terreno original) durante los periodos de inactividad en los puntos en los que se considere necesario, a una distancia de unos 50 m entre ellos.

En cuanto al efecto barrera, durante la construcción si supondrá este efecto para la fauna, pero las obras serían puntuales y no se darían de forma simultánea a lo largo de todo el trazado, sino que se iría haciendo por secciones.

Finalmente, previo al inicio de las obras se realizará una prospección de fauna y zonas de nidificación en el entorno del proyecto. Este impacto se considera directo y se valora como **MODERADO** debido que no será suficiente con la instalación de dispositivos de escape de en las zanjas debido a su profundidad, siendo necesario planificar las obras para que queden abiertas el menor tiempo posible.

## 5.2.3 Efectos sobre el medio cultural y perceptual

### 5.2.3.1 Bienes culturales y yacimientos arqueológicos

#### Fase de construcción

Las actuaciones que se llevarán a cabo en la fase de obra, concretamente las que involucran movimientos de tierra, son las únicas que pueden afectar de forma directa a elementos arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos. Por tanto, el potencial impacto es de carácter temporal y se restringe a la valoración de los elementos culturales cercanos al emplazamiento durante el periodo de construcción.

Como se puede observar en el apartado 4.3.1 del presente documento, no existen Bienes de Interés Cultural (BIC), Bienes Catalogados (BC) ni Bienes Inventariados (BI) próximos al proyecto.

Adicionalmente, se realizará una prospección arqueológica previa al inicio de las obras a lo largo del trazado de la tubería y , en caso de ser necesario, se llevará a cabo el seguimiento por parte de un arqueólogo en obra de los trabajos de excavación y movimientos de tierras. En caso de hallazgos durante la obra, ésta se parará hasta tener indicaciones de esta Dirección General.

Teniendo en cuenta lo anterior, aunque se considera un impacto directo se valora como **COMPATIBLE** al poder poner en práctica la medidas mencionadas.

#### 5.2.3.2 Paisaje.

#### Fase de construcción

Desde el inicio de las obras, los elementos propios de la nueva infraestructura, como los préstamos de tierras y el camino de mantenimiento o auxiliar, generan una alteración visual en el paisaje existente. Esta intrusión es más notable cuanto mayor es el contraste entre las infraestructuras planteadas y los elementos naturales del entorno. El impacto paisajístico se ve reforzado por el movimiento constante de maquinaria, los trabajos de excavación y relleno y los acopios de, así como por la actividad humana asociada a la obra.

Estos factores afectan negativamente la percepción visual del entorno por parte de los observadores, especialmente en áreas con mayor valor estético o presencia de población. No obstante, dado que la zona es recorrida por distintas carreteras de menor importancia que conectan áreas residenciales, caminos agrícolas comerciales e industriales, y líneas eléctricas, además de la presencia de una zona de acopio de materiales antigua, se considera que el impacto es menor que el que podría haber en una zona menos antropizada.

Durante la fase de construcción se emplearán instalaciones auxiliares, se crearán áreas de acopio de material, parques de maquinaria y almacenes temporales de residuos. La mayor parte de estos elementos no serán visibles dadas las dimensiones de la actuación. Por otro lado, el pinar Puerto Venecia funcionará en parte como una pantalla vegetal natural que evitará la visualización de las obras desde el exterior del pinar.

La afección paisajística relacionada con la infraestructura de agua durante la fase de construcción se restringe a la duración de la obra, que se estima en un máximo de 6 meses. Tras la finalización de la obra, las incidencias negativas en el paisaje derivadas de esta desaparecerán, debido a que se realizará de forma subterránea.

Se trata de un impacto catalogado como directo, de carácter acumulativo, debido a que en el entorno ya presenta alteraciones visuales previas derivadas de las infraestructuras existentes.

En consecuencia, se ha identificado una afección **COMPATIBLE** para este impacto, ya que el entorno presenta alteraciones visuales o urbanas significativas previas.

## 5.2.4 Efectos sobre el medio socioeconómico

### 5.2.4.1 Actividades económicas y productividad sectorial

#### Fase de construcción

Se prevé un efecto positivo sobre la demanda de servicios y mano de obra, que afectará principalmente a la empresa constructora y a sus empresas auxiliares. Esta influencia será directa sobre la economía local a través del personal contratado, pero también influirá indirectamente al atraer trabajadores de otros lugares, lo que aumentará el consumo en el entorno del Proyecto (restaurantes, hoteles, etc.), por lo que tendrá un efecto significativo.

El impacto sobre el sector primario puede ser negativo, ya que el Proyecto afecta directamente a la agricultura, la ganadería y la caza como consecuencia de la ocupación del suelo. Sin embargo, este impacto se considera mínimo dadas las características del terreno.

En cuando al sector industrial, el impacto se prevé directo ya que favorecerá el desarrollo debido al incremento inmediato de la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, en respuesta a las necesidades del proyecto.

Por lo anterior, se considera como **POSITIVO** para la construcción de las infraestructuras planteadas.

### 5.2.4.2 Ocupación territorial e infraestructuras existentes

#### Fase de construcción

Durante la fase de construcción del proyecto, se generan impactos asociados tanto a la ocupación del suelo como a la posible afección de infraestructuras existentes. Esta etapa abarca desde las actividades preparatorias hasta las labores propias de ejecución zanjas, incluyendo movimientos de tierra, instalación de servicios auxiliares y el camino de mantenimiento.

Parte del Proyecto se desarrolla sobre el derecho minero Torrero 1, para la extracción de yeso principalmente, en estado "Otorgado". La primera parte del trazado se contempla sobre una zona con "permiso de investigación" y la última parte sobre "concesión de explotación".

La parte oeste del trazado solapa con la Calle Alfaz y la Calle Fuente de la Junquera, por lo que su tráfico se verá afectado durante esta fase de forma temporal.

Adicionalmente, entre los PK 0+330 y 0+500 aproximadamente del trazado de la infraestructura se atravesará en al menos dos puntos una conducción perteneciente a la Comunidad Montes de Torrero (DN125 PVC). Se propone una solución que contempla salvar dicha conducción a distinto nivel, si bien no se dispone de la traza de esta tubería con total precisión, por lo que no es posible determinar la afección real en este momento

Tal como se indica en la descripción, el impacto a la ocupación territorial y a los servicios preexistentes es reducida siempre y cuando se tengan en cuenta las directrices para salvar los cruces.

La afección a infraestructuras existentes estará relacionada principalmente con el aumento del tráfico e incluso parada del mismo para realizar las entregas de materiales y personal necesario para llevar a cabo las actuaciones planteadas ocupando el suelo de las vías para la instalación de infraestructuras auxiliares siendo directo y acumulativo si se suma a otros proyectos previstos o simultáneos en la zona. Por lo que se considera un impacto directo **COMPATIBLE**.

## 5.2.5 Efectos sobre los recursos naturales

### 5.2.5.1 Recursos naturales con carácter general

#### Fase de construcción

Durante la fase de construcción se concentra el mayor consumo de recursos naturales y materiales, principalmente vinculado a las actividades de movimiento de tierras, ejecución de drenajes y construcción de la infraestructura. Se prevé que los rellenos de las zanjas se realicen con parte de las tierras excavadas reacondicionadas.

Aunque el consumo de recursos asociado a las infraestructuras contempladas por el Proyecto de Infraestructuras Pluviales Exteriores es considerablemente menor que el consumo de recursos requerido para el Campus de Zaragoza (agua, electricidad, hormigón, madera, acero y otros materiales de construcción), este sigue considerándose como significativo.

En este caso, se ha identificado una afección directa, no sinérgica y no acumulativa de tipo **COMPATIBLE**.

En este tipo de obras, se estima que la mayor parte de los residuos generados serán de carácter inerte, compuestos principalmente por materiales como hormigón, cerámicas, y tierras procedentes de excavaciones. Estos residuos, al no presentar características peligrosas, son susceptibles de ser gestionados a través de operadores autorizados para su valorización, conforme a lo establecido en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Esta gestión se enmarca en la jerarquía de residuos definida por dicha ley, que prioriza la prevención, la preparación para la reutilización, el reciclaje y otras formas de valorización frente a la eliminación. Asimismo, se cumple con lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, y con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que establece el marco legal europeo para la gestión de residuos, promoviendo una economía más eficiente y sostenible.

Se considera, por tanto, una afección directa, no sinérgica y no acumulativa de tipo **COMPATIBLE**.

#### Fase de operación

Durante las labores de mantenimiento o reparación de las infraestructuras relativas al Proyecto también podrán consumirse recursos naturales (combustibles, agua y materiales). No obstante, se considera un evento extremadamente puntual y con un consumo de recursos previsto prácticamente despreciable.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera como **no significativo**.

Durante la fase de operación, la generación de residuos asociados se considera **no significativa** por su cantidad y tipología. Estos estarán únicamente ligados a puntuales tareas de mantenimiento o reparación.

### 5.3 Resumen de los efectos significativos

En este apartado se compilan las valoraciones de los impactos identificados para las fases de construcción y operación del Proyecto.

Como se puede observar en la Tabla 5-3, durante las **Fases de Construcción**, la acción del proyecto que mayor afección se prevé que produzca sobre los factores del medio analizados es la relacionada con los movimientos de tierras, excavaciones y desbroces. Los factores mayormente afectados sobre los que han previsto afecciones de carácter significativo son los suelos (geología y edafología), la hidrología e hidrogeología, la vegetación y la fauna. Todas las afecciones se han catalogado como **COMPATIBLES** salvo la afección a la fauna y a la hidrología e hidrogeología que se ha considerado **MODERADA**.

Durante la **Fase de Operación**, no se prevé ninguna acción del proyecto que produzca efectos significativos sobre los factores del medio analizados relacionados con la propia operación de la instalación.

**Tabla 5-3. Resumen de las afecciones previstas durante las Fases de Construcción y Operación del Proyecto.**

Elementos del medio y receptores ambientales		Acciones de proyecto				Operación
		Construcción			Demanda de servicios y mano de obra	
		Movimientos de tierras, excavaciones y desbroces	Localización y operación de instalaciones temporales	Trasiego de maquinaria y tránsito de vehículos		
Medio físico	Clima y cambio climático	COMPATIBLE				
	Geología, geomorfología y edafología	COMPATIBLE	COMPATIBLE			
	Hidrología e hidrogeología	MODERADO	MODERADO			No Significativo
	Calidad del aire y calidad acústica	COMPATIBLE		COMPATIBLE		
Medio biótico	Flora y Vegetación	COMPATIBLE	COMPATIBLE			
	Fauna y planes de protección y conservación	MODERADO		No Significativo		
	Espacios naturales protegidos y áreas naturales de interés					
Medio cultural y perceptual	Bienes culturales y yacimientos arqueológicos	COMPATIBLE				
	Vías pecuarias y vías verdes					
	Montes de utilidad pública					
	Paisaje	COMPATIBLE				
Medio socioeconómico	Población					
	Economía				POSITIVO	
	Infraestructuras y servicios	COMPATIBLE				
Recursos naturales	Recursos naturales con carácter general	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		No Significativo

## 6. Medidas preventivas y correctoras

Este capítulo se identifica y describen las medidas contempladas para prevenir, corregir y/o compensar los potenciales efectos adversos del Proyecto sobre el medio ambiente, tanto durante la fase de construcción como en la fase de explotación u operación.

Atendiendo a las características del Proyecto (*Capítulo 2*) y a la identificación de posibles afecciones realizada (*Capítulo 5*), 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.

Las medidas planteadas en la fase de construcción se consideran de igual aplicación en lo referente a la fase de desmantelamiento, si bien, con objetivos y resultados diferentes. Las medidas deberán adecuarse a la normativa que resulte de aplicación en su momento, así como al oportuno diagnóstico del medio, ya que, dada la vida útil de las instalaciones, la fase de desmantelamiento se considera a largo plazo (> 30 años).

Las medidas planteadas en este documento se han desarrollado en línea con las medidas asociadas a los impactos identificados en los Estudios de Impacto Ambiental y los Documentos Ambientales asociados al PIGA.

Estas medidas deberán quedar integradas dentro de los planes de actuación que se definirán en el marco del Proyecto constructivo, principalmente: Plan de Restauración o de integración ecológica y paisajística, Plan de Gestión de Residuos, Plan de control y seguimiento ambiental y manuales de buenas prácticas ambientales, entre otros.

### 6.1 Medidas relacionadas con buenas prácticas

Si bien se prevé que el proyecto no va a generar afecciones significativas sobre diversos elementos del medio durante las fases de construcción y operación, se han adoptado una serie de medidas relacionadas con buenas prácticas para evitar cualquier impacto:

- 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 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. Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición) en materia de iluminación durante la fase de construcción.
- Respecto a las emisiones acústicas, se restringirán los trabajos de construcción al horario diurno y vespertino.
- Se planificarán las actividades constructivas con el fin de evitar el funcionamiento simultáneo de la maquinaria más ruidosa. Las actividades más ruidosas se llevarán a cabo en las horas centrales del día (por ejemplo, a medio día).
- Se planificarán los trabajos de construcción para minimizar el retroceso de la maquinaria y, por tanto, las molestias derivadas de la activación de las bocinas de retroceso.
- Las actividades de carga y descarga, acopio de RDCs y reducción de material pétreo (en caso de ser necesario) deberán realizarse lo más alejado posible de receptores sensibles, i.e. en la

zona este del ámbito de estudio, que a su vez se solapa con las zonas de acopio de materiales anteriores a este proyecto. 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>86</sup> y Real Decreto 524/2006<sup>87</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 medirán los niveles de ruido durante la fase de construcción en el entorno de zonas residenciales.

- Se recomienda que la maquinaria se seleccione según la potencia y capacidad necesaria para realizar el trabajo, considerando los materiales sobre los que se emplea para reducir las vibraciones transmitidas a los trabajadores.
- Se seleccionarán compresores “silenciosos” para su uso durante la fase de construcción.
- Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
- Se propone fomentar la contratación de personal y servicios, la adquisición de materiales y maquinaria en los municipios próximos al emplazamiento.
- Se realizará una prospección arqueológica previa al inicio de las obras para verificar la existencia de elementos patrimoniales no documentados bibliográficamente. En cuanto al tránsito de maquinaria y vehículos de obra, zonas de aparcamiento y de acopio de materiales, deberán ceñirse a las zonas prospectadas
- Se realizará el seguimiento de los trabajos de excavación y movimientos de tierras y entrega de informes periódicos. En caso de hallazgos durante la obra, ésta se parará hasta tener indicaciones de esta Dirección General.
- Durante la fase de operación se priorizará el consumo de recursos de proximidad para disminuir la extensión del impacto.

## 6.2 Medidas asociadas a la Fase de Construcción

El siguiente apartado incluye el listado de medidas preventivas identificadas para aquellas acciones del proyecto que se ha previsto que puedan tener efectos significativos sobre alguno de los elementos del medio evaluados (ver Capítulo 5).

### 6.2.1 Medidas preventivas

A continuación, se detallan las medidas preventivas y correctoras asociadas a la fase de construcción.

#### Planificación y programación temporal de los trabajos para minimizar impactos al medio

- 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.
- En la medida de lo posible, los trabajos de tala y desbroce de la vegetación deberán iniciarse antes del mes de abril, evitando así que la mayoría de las especies inicien su periodo reproductor.

<sup>86</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>87</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.

- Se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodos estival.
- Se evitarán, en lo posible, los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial. 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](https://twitter.com/CH_Ebro).
- Los trabajos de construcción deberán restringirse al periodo diurno y evitarse en los periodos de la tarde y noche y se deberán ajustar al calendario establecido.
- Se programarán adecuadamente los trabajos, procurando no interferir en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.
- Se asegurará que se pone a disposición de todos los trabajadores, incluidas las subcontratas, un plano con los elementos naturales a proteger, con información de la necesidad de balizamiento durante el replanteo.

#### **Riegos para evitar el levantamiento de partículas**

- Aplicación de riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas, en especial 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.

#### **Instalación de zonas de lavado de ruedas**

- Se instalarán plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión entre los caminos de obra y los elementos de la red viaria con el fin de evitar el arrastre de barro y polvo a sus calzadas.

#### **Cobertura de camiones de transporte de áridos y materiales de excavación**

- Se cubrirá mediante lonas la carga de los camiones que transporten materiales pulverulentos (tierra, escombros, etc.) fuera de la zona de ejecución para evitar la dispersión de partículas.

#### **Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable**

- Promover el uso de combustibles alternativos que no sean de origen fósil y generen menos emisiones contaminantes en la maquinaria de construcción (diésel con mejor comportamiento ambiental)

#### **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, señalizando las zonas de tránsito.

#### **Revisión de la maquinaria y de la documentación reglamentaria**

- Control de la documentación técnica y de mantenimiento de los vehículos implicados en las obras con el objetivo de minimizar el malfuncionamiento. No se permitirá el uso dentro de la obra de maquinaria o vehículos que no cumplan con los requisitos legales. Para ello, toda la maquinaria presentará la documentación al comienzo de los trabajos o en el momento de su entrada a la obra y se llevará un registro actualizado.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de la maquinaria y cuidado de estado de los motores incluyendo controles periódicos de los mismos, cumpliendo la legislación vigente en materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (RD 212/2002, de 22 de febrero, y posterior modificación mediante el RD 524/2006, de 28 de abril).

### **Eficiencia energética**

- Se aplicarán buenas prácticas en la conducción y de ahorro en la utilización de los sistemas de climatización
- Toda máquina o equipo auxiliar que no esté en uso deberá estar apagado con el fin de disminuir el ruido de fondo y ahorro energético. Esta medida afecta por ejemplo a los motores en ralentí.

### **Optimización de las operaciones logísticas**

- Reducción del número de viajes y optimización de las rutas de transporte de materiales y residuos durante el transcurso de la obra.

### **Empleo de maquinaria de bajo consumo**

- Se priorizará la utilización de maquinaria el uso de maquinaria de bajo consumo energético y alta eficiencia. Esto incluye la selección de equipos que cumplan con los estándares más avanzados de eficiencia energética y que minimicen las emisiones contaminantes, con el objetivo de reducir la contaminación y la huella de carbono asociada a esta fase del Proyecto.

### **Señalización de las áreas destinadas al desarrollo del Proyecto**

- Se llevará a cabo la señalización de accesos de obra, zonas de instalaciones auxiliares, zonas de acopio de tierras, zonas de almacenamiento de residuos y materiales, depósitos de combustible para la maquinaria y otros elementos de la obra para evitar las afecciones en suelos no involucrados en el Proyecto.

### **Minimización de excavaciones y terraplenes en el replanteo**

- Durante la fase de replanteo, se deberá reducir al mínimo la magnitud de las excavaciones y terraplenes, siempre que sea técnicamente viable y no se genere una mayor inseguridad debido a la potenciación de fenómenos erosivos. Se identificarán las áreas más vulnerables a procesos erosivos para tomar las máximas precauciones durante los trabajos y minimizar la ocurrencia de estos fenómenos inducidos por el proyecto.

### **Ubicación de acopios y parques de maquinaria en las zonas más degradadas**

- El área destinada al acopio de materiales y maquinaria será seleccionada en función de su grado de degradación y ocupará la mínima extensión posible.
- Se evitará la afección a zonas sensibles como es el caso de zonas arboladas del Parque Pinares de Venecia y zonas con matorral desarrollado.

### **Deposición de inertes y gestión de tierras contaminadas**

- En caso de producirse contaminación de tierras durante las obras, éstas se acopiarán de forma adecuada, protegidas de la lluvia y evitando que sus lixiviados impacten en agua y subsuelo.

- Tras la finalización de las obras, los materiales sobrantes se valorizarán en la medida de lo posible y, como última opción, se depositarán en vertederos de inertes siempre y cuando no hayan sido caracterizados como contaminados. En tal caso, se gestionarán de acuerdo con la legislación vigente.
- Se garantizará que no se han generado depósitos o aterramientos que puedan perjudicar a la red de drenaje.

#### **Protección de las redes de drenaje frente a vertidos y derrames**

- Protección de las redes de drenaje de aguas pluviales de posibles vertidos o derrames accidentales.

#### **Establecimiento de puntos de almacenamiento de residuos de obra**

- En cumplimiento de la legislación de aplicación, se implementarán puntos de almacenamiento de residuos de obra, que se localizarán en las zonas de instalaciones auxiliares.
- Los residuos y las sustancias peligrosas se almacenarán en un espacio cubierto, con acceso restringido y provisto de contención secundaria frente a posibles derrames de residuos líquidos. Todos los residuos peligrosos se almacenarán en envases estancos y cerrados, etiquetados y protegidos de las condiciones meteorológicas conforme a lo establecido en la normativa sobre residuos.
- Se cumplirá con el tiempo máximo de almacenamiento de los residuos legalmente establecido.

#### **Garantía de un adecuado funcionamiento de la red de drenaje y saneamiento de las casetas de obra**

- Se implementarán sistema de saneamiento adecuados en las casetas de obra a través.

#### **Lavado de canaletas en las labores de hormigonado**

- Se llevará a cabo el lavado de canaletas durante las labores de hormigonado, evitando su infiltración a la red pública o al subsuelo.

#### **Medidas de contención de derrames de sustancias peligrosas**

- Se implementarán medidas de contención de derrames mediante soleras de hormigón, sistemas de recogida y otras medidas de impermeabilización en los puntos de almacenamiento de sustancias peligrosas.

#### **Se evitarán mezclas incompatibles en los puntos de almacenamiento**

- Se tendrán en cuenta la compatibilidad de las sustancias peligrosas entre sí, organizando la distribución de los productos de manera que se eviten mezclas incompatibles.

#### **Revisión periódica de tanques y equipos**

- Se realizará la revisión periódica del estado de los tanques, equipos, bombas o tuberías susceptibles de transportar o almacenar sustancias peligrosas, con el fin de prevenir su deterioro y evitar derrames o vertidos accidentales.

#### **Implementación de depósitos aéreos con cubetos estanco.**

- Los depósitos aéreos que contengan sustancias peligrosas como combustibles contarán de sistemas de protección contra derrames como doble pared o volúmenes de retención.

- Los transformadores empleados en la obra contarán con un cubeto estanco de retención conectado a un sumidero con válvula y sensor de detección de fugas.

### **Protección de metales frente a la corrosión**

- El almacenamiento de metales sensibles a la corrosión se realizará bajo cubierta con el fin de evitar arrastres por aguas pluviales.

### **Comunicación de incidentes de derrames o vertidos**

- Se comunicará de inmediato a las autoridades competentes cualquier accidente o incidente que pueda afectar a la calidad del suelo.
- Se realizará un registro y se comunicará a la autoridad competente en materia de gestión y protección de las aguas, en este caso a la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).
- También se notificará a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

### **Separación de acopios en las zonas de circulación de agua**

- Se garantizará que los acopios de materiales, restos y residuos generados en la obra estarán alejados lo máximo posible de las zonas de circulación de agua.

### **Prospección inicial de la vegetación existente.**

- Se llevará a cabo una prospección inicial de la flora y vegetación previa al replanteo en las áreas próximas de actuación (área de influencia de 50 m alrededor de la zona de trabajo) y se balizará, en su caso, la vegetación natural de especial interés, si se detectara en el entorno inmediato a las obras.
- 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.

### **Protección de ejemplares arbóreos que deban conservarse**

- Se llevará a cabo la protección de ejemplares arbóreos que deban conservarse y se encuentren cercanos a la zona de actuación mediante empalizada del tronco o disposición de vallas metálicas

### **Aplicación de buenas prácticas para evitar la afección a ejemplares arbóreos y arbustivos**

- Para evitar afección a arbolado se evitarán las acciones siguientes:
  - Colocar cuerdas, cables, cadenas, etc. en árboles.
  - Encender fuego cerca de zonas de vegetación, estando prohibido expresamente durante la época estival.
  - Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
  - Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
  - Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- Nunca se realizarán vertidos de ningún tipo sobre la zona radical. Si esto fuera inevitable, se procurará que el grosor de las capas vertidas, bien parcial o totalmente, esté de acuerdo con la

capacidad de resistencia de cada especie, la vitalidad, la formación del sistema radical y con las características del suelo.

- La capa superior del suelo no se podrá recubrir de tierra a una distancia inferior de 1 m del tronco.

### **Delimitación y jalonamiento de la zona de obras**

- 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 de tal modo que se ajuste en puntos señalados durante la obra, en la medida de lo posible.
- Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación, que no se prevé que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento y balizado.

### **Vigilancia del cumplimiento de las zonas jalonadas**

- Control y vigilancia del correcto empleo de las zonas jalonadas con respecto los ejemplares arbóreos y garantizar que no se producen efectos negativos adicionales.

### **Uso de caminos preexistentes para el transporte de residuos y materiales**

- Se utilizarán caminos existentes con el fin de minimizar las interferencias con el entorno. Además, se señalarán las áreas de trabajo para proteger las zonas de arbolado y residenciales.

### **Delimitación de las áreas de acopios y parque de maquinaria**

- La localización de las áreas de acopio y parques de maquinaria deberá realizarse en la zona que finalmente estará ocupada por la instalación o en las zonas destinadas a instalaciones.
- Si fuese necesario el parque de maquinaria deberá ser impermeabilizado y las aguas de escorrentía dirigidas a un separador de grasas.

### **Prospección inicial de la fauna existente**

- Se realizará una prospección inicial, previa al inicio de las labores de construcción, para descartar la presencia de especies amenazadas, nidificantes y otras que puedan verse afectadas.
- Durante la fase construcción se llevará cabo igualmente la prospección de fauna dentro de la vigilancia ambiental de las obras para asegurar la no afección a especies de fauna amenazada potencialmente presentes en el área de influencia (100 m).

### **Instalación de dispositivos para escape de fauna**

- Se instalarán sistemas de escape para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles en las zonas afectadas por las excavaciones de la zanja.
- En las zanjas se implantarán rampas de salida mientras permanezca la zanja abierta cada 50 m.

### **Comprobación de los niveles de iluminación**

- Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición).

### **Ahorro de agua y combustible**

- Se fomentará el ahorro de agua, por ejemplo, cerrando los grifos cuando no estén en uso. Se detendrán los motores de toda la maquinaria que no se encuentre en uso.

### **Gestión de la producción de residuos**

- Se priorizará el reciclaje de materiales y productos y estos se gestionarán en gestor autorizado.
- Se comprará la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables con el mayor tamaño posible. Además, se llevarán a cabo las siguientes medidas:
  - Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
  - Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
  - Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.
  - Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
  - Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
  - Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.

### **Gestión de residuos de construcción y demolición**

- De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), antes de la ejecución de las obras se dispondrá de un estudio de gestión de estos residuos.
- Las tierras o RCDs generados en la fase de construcción que puedan ser utilizados como materiales de relleno en otras obras o construcciones se valorizarán de acuerdo con la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro.
- Se implementarán las siguientes medidas para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales:
  - Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%
  - Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua.

- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño.
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar.
- Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros.
- Se reciclan los escombros.
- Para los residuos de chatarra:
  - Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público.
  - Se acopian separadamente y se reciclan.
- Para los residuos de madera:
  - Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.
  - Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños
- Para los residuos con amianto:
  - Los materiales con amianto se retiran al principio de las operaciones.
  - Se desmontan como se montaron, sin brusquedades.
  - Se desatornillan las placas de amianto cemento y se retiran suspendiéndolas de eslingas a una grúa.
  - Se toman precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico.
  - Los operarios utilizan mascarilla filtrante para partículas, y guantes de protección química.
  - Los operarios utilizan una plataforma elevada para desmontar placas de cubierta.
  - Se envasan los RP con amianto en sacos de 2 capas de polipropileno etiquetados y herméticos.
  - Se envasan los RP con amianto en el lugar en que se producen, antes de trasladarlos al almacén de RP.
  - Se prepara un plan de actuación antes de comenzar los trabajos.
- El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m<sup>3</sup> o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

### **Recogida selectiva de residuos**

- Se acondicionará una zona para la recogida selectiva y almacenamiento temporal de todos los residuos, proporcionando contenedores de distintos tipos para la recogida de residuos voluminosos no peligrosos, y contenedores estancos para la recogida de residuos peligrosos.
- Las zonas de diferentes tipos de residuos estarán físicamente separadas unas de otras y correctamente señalizadas. Se contará con contenedores específicos para cada tipo de residuo, adaptado a su tipología y volumen estimado de generación, y provistos de contenedores de contención secundaria, siempre que sea necesario.
- Los residuos peligrosos se segregarán, almacenarán y etiquetarán correctamente, debiendo permanecer todos los recipientes estancos. Se señalarán los datos del productor, el código LER, la fecha de envasado y los pictogramas de riesgo de acuerdo con la legislación vigente.
- Los residuos valorizables serán segregados en el mismo emplazamiento para su posterior gestión como material reutilizable. Estos residuos se acopiarán en el emplazamiento hasta su retirada con camiones. Los residuos no valorizables serán trasladados en camiones a los vertederos autorizados.

#### **Reutilización de tierras procedentes de las excavaciones**

- Las tierras sobrantes de las excavaciones se reutilizarán en la propia obra en función de las necesidades, mientras sea técnicamente viable. Estas medidas se aplicarán tanto a tierra vegetal como a material de relleno.
- La reutilización de tierras se llevará a cabo tanto para las zanjas excavadas para la construcción de las infraestructuras exteriores, como en la parcela ocupada por el Campus.

#### **Favorecer la economía local y utilizar recursos de proximidad**

- Se propone fomentar la contratación de personal y servicios, la adquisición de materiales y maquinaria en los municipios próximos al emplazamiento.

#### **Implementación de barreras de sedimentos**

- Se propone implementar barreras de sedimentos en el ámbito del río Huerva cuando se vayan a iniciar las excavaciones en su entorno.

### **6.2.2 Medidas correctoras**

#### **Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno**

- Se llevará a cabo la restitución del ámbito afectado a las condiciones iniciales en la medida de lo posible, mediante relleno de las zonas excavadas (zanja de la infraestructura hidráulica), nivelación del terreno afectado, descompactación del suelo, 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.

#### **Enriquecimiento de las superficies dónde se ha previsto la recuperación de la cubierta vegetal**

- Todas las zonas donde se vaya a llevar a cabo la recuperación de la cubierta vegetal, requerirán de la aplicación previa de una enmienda orgánica
- Se estudiará la posibilidad de extender una capa de tierra vegetal proveniente de otros desarrollos

#### **Lavado de vegetación en zonas adyacentes al paso de maquinaria**

- Se llevará acabo 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.

### 6.2.3 Medidas compensatorias

#### Aplicación de la Ordenanza de Protección del Arbolado Urbano. Normativa. Ayuntamiento de Zaragoza

- Antes del inicio de las obras, deberá realizarse un inventario del arbolado que podría verse afectado por las obras de la zanja propuesta de acuerdo con el Artículo 14.- Documento Técnico de Protección del Arbolado de *la Ordenanza de Protección del Arbolado Urbano* (Ayuntamiento de Zaragoza).
- En el caso de afección de ejemplares, la compensación al arbolado afectado se realizará de acuerdo con el Artículo 15.- Compensación por daños o pérdida de arbolado de esta misma Ordenanza.

### 6.3 Medidas asociadas a la Fase de Operación

Durante la fase de operación de la infraestructura hidráulica no se prevén impactos ambientales significativos derivados del funcionamiento habitual de la instalación. Esto es debido a que su función principal, es la conducción y gestión de las aguas pluviales del Campus de Centros de Datos de Zaragoza a su punto de vertido y este aspecto se ha evaluado en el EsIA del Campus. No está previsto que se generen efectos permanentes sobre los factores ambientales.

No obstante, con carácter preventivo y para minimizar cualquier mínima afección puntual derivada de trabajos de mantenimiento, se contempla la siguiente medida:

- Coordinación de trabajos de mantenimiento con los responsables municipales de tráfico rodado, especialmente en la intersección con las calles Alfaz, y Fuente de la Junquera, a fin de minimizar posibles molestias puntuales de movilidad urbana.

Así mismo, se mantendrá el seguimiento del correcto estado de la infraestructura y de la vegetación de las zonas de replanteo colindantes, realizando tareas periódicas de mantenimiento y limpieza para conservar las condiciones de mantenimiento y del entorno hasta el cese de la actividad. Entre las actividades de mantenimiento se incluirá el estado del ámbito de la conexión de la tubería con el río Huerva.

## 7. Programa de Seguimiento Ambiental

El Seguimiento Ambiental tiene como objetivo principal garantizar que la ejecución del Proyecto (construcción y operación) se realiza de forma ambientalmente correcta.

Así, antes del inicio de las obras se diseñará un Programa con las consideraciones y condiciones del de esta separata, en el que se reflejen los factores ambientales e impactos, indicadores y umbrales que permita que la ejecución y operación del Proyecto se realice con las máximas garantías ambientales.

El seguimiento se centrará en la fase de Construcción, que incluirá las actuaciones previas, aunque también en la fase de Operación, que abarcará todo el periodo de vida útil de las instalaciones.

Asimismo, se deberá elaborar un plan de vigilancia del desmantelamiento de las instalaciones una vez se llegue al fin de la vida útil. Este será muy similar al de la fase de construcción, pero adaptado a para abordar los aspectos relacionados con la retirada de las infraestructuras y la restauración del área afectada.

Antes del inicio de las obras, se designará un responsable de Medio Ambiente que, sin perjuicio de las competencias del Director Facultativo del Proyecto, será el responsable del seguimiento y vigilancia ambiental, lo que incluirá, además del cumplimiento de las medidas propuestas, la elaboración de un registro del seguimiento de estas y de las incidencias que pudieran producirse, y la presentación de informes periódicos, así como recoger las nuevas medidas a adoptar que no estuvieran ya contempladas.

## 7.1 Requisitos previos

Antes del inicio de las obras, se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Se deberá comunicar el comienzo de las obras al Órgano competente, al menos con un mes de antelación.
- Designar un responsable de Medio Ambiente que, sin perjuicio de las competencias del Director Facultativo del Proyecto, será el responsable del seguimiento y vigilancia ambiental.
- Revisar el Proyecto Constructivo, a fin de comprobar que se contemplan la totalidad de las medidas preventivas y correctoras necesarias.
- Comprobar que se dispone de todos los permisos necesarios para el inicio de las obras.
- Comprobar que se ha realizado las prospecciones, de fauna y de flora
- Comprobar la realización de la prospección arqueológica en caso de ser necesaria
- Comprobar que se ha realizado el inventario de afección al arbolado de acuerdo con la **Ordenanza de Protección del Arbolado Urbano del Ayuntamiento de Zaragoza**
- Realizar un control visual de la señalización de la zona, de manera que el balizamiento se ajuste a las especificaciones de planos, y que se garantice que la ocupación del terreno se restringe a las zonas previstas en Proyecto, evitando afecciones innecesarias a otras zonas.
- Controlar la localización durante la obra de los almacenamientos de residuos peligrosos, materiales líquidos y combustibles de generadores en zonas pavimentadas.
- Revisar las instalaciones, comprobando la correcta ubicación de las zonas de almacenamiento de RCDs, RNPs, RSU, etc.
- Elaborar un listado de maquinaria y comprobar que cuenta con los permisos necesarios vigentes.
- Comprobar visualmente que se han establecido zonas de almacenamiento temporal de contenedores debidamente impermeabilizadas y señalizadas, con acceso para la maquinaria y separación de focos de ignición.
- Comprobar visualmente que se dispone de los contenedores adecuados para transporte de residuos sin vertido, prestando especial atención a las características de los contenedores de aceites.
- Verificar que los proveedores de residuos autorizados contratados cuentan con los permisos vigentes para realizar las operaciones pertinentes, incluyendo los permisos de los vehículos.
- Elaborar un listado cronológico de las operaciones a realizar y de todas aquellas acciones sometidas a vigilancia ambiental.
- Realizar un curso de formación en materia ambiental para todos los trabajadores de obra y subcontratas que participarán en el Proyecto.

## 7.2 Seguimiento en la Fase de Construcción

Concretamente, en la Fase de Construcción, serán objeto específico de seguimiento los siguientes aspectos:

- Con periodicidad diaria se realizarán los siguientes controles:

- Control de los movimientos de tierras y trabajos de desbroce al mínimo necesario. Periodicidad diaria durante esta etapa de los trabajos.
- Control del seguimiento arqueológico durante los movimientos de tierras y trabajos de desbroce.
- Control del destino de sobrantes de excavación.
- Control de la afección ejemplares arbóreos durante los trabajos de desbroce y movimiento de tierras.
- Con periodicidad semanal se realizarán los siguientes controles:
  - Control de la planificación de los trabajos.
  - Control de la circulación de vehículos y maquinaria dentro de las zonas de implantación.
- Con periodicidad mensual se realizarán los siguientes controles:
  - Control de la generación de emisiones (gases, partículas y ruido) de la maquinaria empleada en la construcción. Comprobación del correcto marcado CE de la maquinaria.
  - Realización de mediciones de ruido en caso de quejas de vecinos o usuarios del entorno.
  - Control de la procedencia de materiales y maquinaria (preferentemente de los municipios próximos al emplazamiento).
  - Control de la aceptación social del proyecto (quejas y sugerencias realizadas por personas ajenas a la obra).
  - Control del estado general de la obra.
  - Control del almacenamiento y gestión de residuos (incluidos efluentes y derrames).
- Con periodicidad puntual se realizarán los siguientes controles:
  - Control de la generación de nubes de polvo durante la fase de movimientos de tierras, y realización de riegos en caso de ser necesario.

### 7.3 Seguimiento en la Fase de Operación

A continuación, se presenta una propuesta seguimiento en fase de operación, pero será el responsable de la fase de operación del ámbito del Proyecto de Urbanización quien decidirá cómo llevará a cabo las medidas.

Con periodicidad semestral se realizarán los siguientes controles durante los primeros años de operación:

- Control de las actuaciones de mantenimiento de los caminos sin pavimentar por medios mecánicos (nivelación, etc.).
- Control del estado del punto de descarga al río Huerva. Identificación del deterioro morfológico de la zona

### 7.4 Informes de seguimiento

Durante la ejecución del Proyecto, el responsable de Medio Ambiente emitirá los siguientes informes. Todos ellos quedarán a disposición de los Órganos Ambientales, que podrá requerirlos cuando lo estimen oportuno.

Se propone la emisión de los siguientes informes:

- Informe inicial: a emitir antes del inicio de las obras, y que sin carácter limitativo comprenderá:
  - Organización de la obra
  - Planificación de la obra

- Plano de implantación de planta (zona ocupada por instalaciones comunes, superficies de excavación, etc.).
  - Proyecto constructivo (localizando punto limpio, zona de maquinaria, zona de acopio de materiales, vías de acceso, etc.).
  - Otra información que se considere relevante
  - Resultados de las prospecciones arqueológica, de fauna y de flora.
  - Identificación definitiva de los ejemplares arbóreos que se puedan ver afectados
- Informe periódico de seguimiento (trimestral) durante el desarrollo de las obras: se emitirán informes trimestrales en los que se informará del avance de las obras y del resultado de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, así como medidas adicionales aplicadas ante necesidades surgidas durante los trabajos.  
  
En los informes se incluirá copia de las fichas de campo con los resultados del seguimiento o un resumen de los registros de seguimiento.
  - Informe final: se elaborará un informe a la finalización de las obras que se plasmará grado de avance de las obras y del resultado de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, así como medidas adicionales aplicadas ante necesidades surgidas durante los trabajos.

## 8. Conclusión

La presente Separata Ambiental referente a la “Separata de la Infraestructura Hidráulica de Pluviales Exterior del Campus de Centro de Datos de Zaragoza”, el cual forma parte del PIGA Global MSF, se ha realizado conforme a los requisitos establecidos en la normativa autonómica (Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón) y estatal (Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental).

Tras haber analizado las posibles afecciones del proyecto durante sus fases de construcción y operación, se han detectado una serie de afecciones de carácter significativo, para las cuales se ha desarrollado una serie de medidas preventivas y correctoras con el fin de evitar y minimizar las afecciones al medio. Adicionalmente, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental con el fin de garantizar el cumplimiento de las medidas previstas para prevenir y corregir los potenciales impactos del Proyecto.

Finalmente, teniendo en cuenta las medidas propuestas y su programa de seguimiento, se concluye que la afección del Proyecto sobre el medio es **COMPATIBLE**.

