

# Índice de Anexos

- (I) Documento de Síntesis (Resumen No Técnico)
- (II) Planos
- (III) Reportaje Fotográfico
- (IV) Estudio de efectos sobre las masas de agua
- (V) Estudio de calidad del aire
- (VI) Estudio Acústico
- (VII) Estudio básico patrimonial
- (VIII) Legislación aplicable
- (IX) Bibliografía

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

**TOMO IV HUESCA.**

**TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.**

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA  
INFRAESTRUCTURA DE AGUA.

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

**ANEXO I. DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

31 de octubre 2024

Preparado por

de Francisco  
Hernandez,  
Marina

Marina de Francisco  
Consultora Ambiental

Revisado por

Arenas  
Romasanta,  
Marta  
Marta Arenas  
Jefa de Proyecto  
Ambiental

Verificado por

Mencía  
Martínez  
Mencía Martínez  
Directora Servicios  
Ambientales y  
Sostenibilidad

Aprobado por

Figueras,  
Gloria  
Gloria Figueras  
Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

## Documento para aprobación inicial

### Preparado por:

Marina de Francisco  
Consultora Ambiental

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

T: + 34 915 487 790  
aecom.com

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

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



## Contenidos

### Anexo I Documento de síntesis

<b>I.1.</b>	<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>I.2.</b>	<b>Justificación del Proyecto</b>	<b>5</b>
<b>I.3.</b>	<b>Marco legal y alcance del estudio</b>	<b>5</b>
<b>I.4.</b>	<b>Descripción del Proyecto</b>	<b>6</b>
	Datos generales del Proyecto	6
	Localización geográfica	6
	Descripción técnica del Proyecto	6
	Consumo de recursos naturales y materias primas	7
	Generación de residuos	7
	Volumen de excavación estimado	7
	Plan de obra	8
<b>I.5.</b>	<b>Descripción de alternativas</b>	<b>8</b>
	Alternativa 0	8
	Alternativas de Proyecto	8
<b>I.6.</b>	<b>Inventario ambiental</b>	<b>9</b>
	Medio físico	9
	Medio biótico	11
	Medio histórico-cultural y paisaje	12
	Medio socioeconómico	13
<b>I.7.</b>	<b>Evaluación de alternativas y justificación de la solución adoptada</b>	<b>14</b>
<b>I.8.</b>	<b>Identificación y evaluación de impactos</b>	<b>16</b>
<b>I.9.</b>	<b>Potencial afección sobre la Red Natura 2000</b>	<b>19</b>
<b>I.10.</b>	<b>Vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes</b>	<b>19</b>
<b>I.11.</b>	<b>Medidas preventivas, correctoras y compensatorias</b>	<b>19</b>
<b>I.12.</b>	<b>Programa de Vigilancia Ambiental</b>	<b>21</b>
<b>I.13.</b>	<b>Anexos</b>	<b>23</b>
<b>I.14.</b>	<b>Conclusión del Estudio de Impacto Ambiental</b>	<b>23</b>

## Figuras

Figura 4-1. Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN).	6
Figura 7-1. Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores a los centros de datos WQA.	15

## Tablas

Tabla 4-1. Estimación del volumen de excavación requerido.	8
Tabla 8-1. Codificación de la valoración de impactos.	16
Tabla 8-2. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de construcción.	17
Tabla 8-3. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de operación.	18
Tabla 11-1. Resumen de las medidas preventivas propuestas en la fase de construcción y operación.	20
Tabla 11-2. Resumen de las medidas correctoras propuestas en la fase de construcción y operación.	21
Tabla 11-3. Resumen de las medidas compensatorias propuestas en la fase de construcción y operación.	21
Tabla 12-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas.	22

# Anexo I Documento de síntesis

## I.1. Introducción

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EslA) es el proyecto básico de las **infraestructuras hidráulicas exteriores para dotar de servicios de agua (abastecimiento y saneamiento) a los Centros de Datos denominado Huesca-Walqa** (WQA, en adelante), que estará ubicado en el municipio de Huesca, provincia de Huesca (Comunidad Autónoma de Aragón). El promotor es Amazon Data Services Spain, S.L. (en adelante ADSS).

El presente documento forma parte del conjunto de documentos presentados para la Aprobación Inicial del Plan de Interés General propuesto por ADSS para expandir la infraestructura que ya tiene operativa en las localidades de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro, cumpliendo con los requisitos de documentación establecidos en el artículo 45 del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio. En concreto, este EslA se ha elaborado para el Proyecto Básico correspondiente:

PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN. TOMO IV HUESCA. TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL. DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA. DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL. 31 de octubre 2024.

Es importante señalar que en este EslA no se evalúan los consumos, características de vertidos, ni otros aspectos relacionados con la operación de los centros de datos en sí, sino exclusivamente la construcción y operación de la infraestructura hidráulica exterior.

## I.2. Justificación del Proyecto

El Proyecto forma parte de un Plan de Interés General para Aragón (en adelante PIGA) denominado plan de “Expansión Región AWS (*Amazon Web Services*) en Aragón” (en adelante Expansión ZAZ), promovido por ADSS, de acuerdo con su declaración como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón (en adelante DIGA) según Orden EEI/579/2024, de 29 de mayo, por el que se declara como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón.

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

## I.3. Marco legal y alcance del estudio

Independientemente del encuadre del Proyecto en el procedimiento de evaluación ambiental simplificada según la **Ley 21/2013 de evaluación ambiental** y la **Ley 11/2014** de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, ADSS propone el sometimiento del Proyecto junto con otros proyectos asociados a los nuevos centros de datos WQA (los propios centros de datos y la infraestructura eléctrica exterior) al procedimiento de **EIA ordinaria**, en los términos establecidos por dichas leyes y en virtud del derecho del promotor a realizarlo.

El objetivo global del EslA es evaluar los impactos ambientales que generará el Proyecto en el medio. Para ello se ha realizado un análisis del Proyecto y su entorno, una identificación y valoración de los impactos ambientales previsibles y una descripción de las medidas protectoras y correctoras aplicables para la reducción de los impactos. Asimismo, se ha elaborado un Programa de Vigilancia Ambiental para seguir la implantación y la eficacia de las medidas propuestas.

El presente Documento de Síntesis constituye el resumen no técnico de dicho estudio y sus conclusiones en términos fácilmente comprensibles, tal y como es requerido por la legislación vigente.

## I.4. Descripción del Proyecto

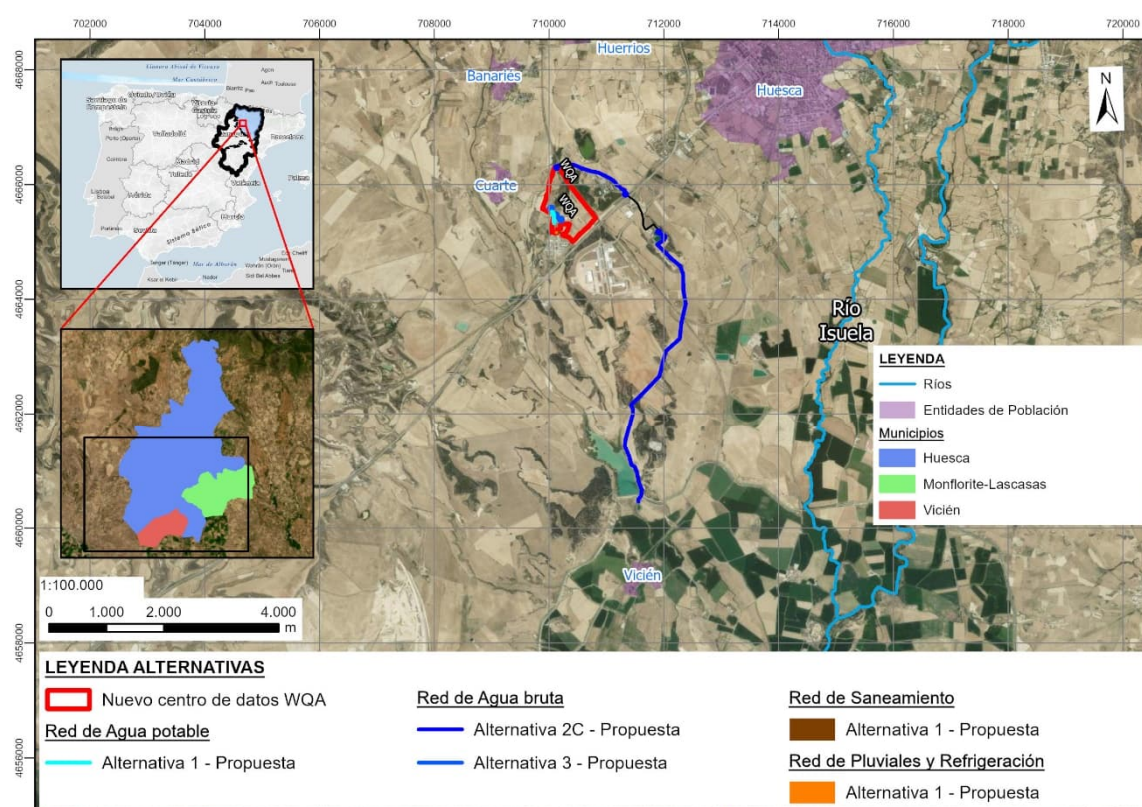
### Datos generales del Proyecto

El Proyecto consiste en el desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior necesaria para atender las demandas de suministro de agua potable e industrial de proceso, así como para la descarga de aguas pluviales y residuales de proceso y domésticas de los nuevos centros de datos. Por tanto, son 4 las redes a proyectar: suministro de agua potable, suministro de agua industrial (o agua bruta), vertido de aguas sanitarias y vertido de aguas pluviales y residuales de proceso.

### Localización geográfica

Los nuevos centros de datos ocuparán una superficie de 62 ha y estarán ubicados junto al Parque Tecnológico Walqa, a aproximadamente a 4,5 km al suroeste del centro de la ciudad de Huesca. Uno de los centros de datos se sitúa dentro de los límites del P.T. Walqa y el otro se localiza colindante al este del parque. Al este del Emplazamiento se encuentra la Universidad de Huesca, y al sur, al otro lado de la Autovía A-23, se localiza la Plataforma Logístico Industrial de Huesca (PLHUS) en la cual se sitúa un centro de datos existente de ADSS. El resto de terrenos localizaos en el ámbito del Proyecto no están urbanizados.

**Figura 4-1. Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN).**



### Descripción técnica del Proyecto

El Proyecto se compone técnicamente de conducciones en tubería, para lo que se requiere la ejecución de zanjas temporales, pozos, hincas o perforaciones dirigidas para el cruce con otras infraestructuras, estaciones de bombeo y su acometida eléctrica, según el caso.

Las zanjas responden a un prediseño de taludes verticales con las paredes entibadas, que se particularizarán en función del informe geotécnico. Por lo que respecta a los materiales de relleno, difieren en función de la conducción, habiendo considerado los siguientes:

### CONDUCCIONES EN PRESIÓN:

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

### CONDUCCIONES POR GRAVEDAD:

#### COLECTORES PEQUEÑO DIÁMETRO AGUAS NEGRAS

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

#### COLECTORES DE GRAN DIÁMETRO AGUA PLUVIAL

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

Las zonas de hinca son las siguientes:

Autovía A-23 .....	Perforación horizontal dirigida Ø315 mm
Ferrocarril .....	Perforación horizontal dirigida Ø800 mm

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

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

## Consumo de recursos naturales y materias primas

Los recursos naturales y materias primas a emplear serán metales, hidrocarburos, madera, plásticos, productos químicos, hormigón, agua y tierras. Una parte muy significativa de estos consumos está constituida por los hidrocarburos, que se refieren a los combustibles que empleará la maquinaria de obra; y por los metales, principalmente por las tuberías de fundición.

Para el material de relleno necesario se emplearán las graveras de la planta de hormigón, reciclaje y trituración ANDORRA, S.L., ubicada en Gurrea de Gállego, a 25,4 km de distancia a la zona de obras.

## Generación de residuos

Durante la ejecución del Proyecto se generarán, mayoritariamente, residuos de construcción y demolición y residuos de envases de plástico y metal. Todos los residuos serán gestionados de forma adecuada, conforme a la legislación vigente. El Plan de Gestión de Residuos se establecerá dentro del marco del Proyecto Ejecutivo.

## Volumen de excavación estimado

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

**Tabla 4-1. Estimación del volumen de excavación requerido.**

CONDUCCIÓN	LONGITUD (m)	SECCIÓN (m²)	VOL. EXCAVACIÓN (m³)
Agua potable	1.440	2,8	4.032
Agua potable	5.500	2,8	15.400
Agua bruta	50	2.8	140
Aguas residuales	485	12	5.820
Aguas pluviales	1	83	83
Cimentación estaciones de bombeo y pozos	80	12,5	1.000
Pozos ataque y salida Hincas bajo infraestructuras existentes	1.440	2,8	4.032
<b>Total</b>			<b>26.475</b>

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

La gestión del material excavado no se definirá de manera definitiva hasta obtener los resultados del estudio geotécnico, el cual determinará si dicho material es apto para su reutilización como material de relleno o si deberá gestionarse como residuo en un vertedero autorizado. No obstante, se ha realizado una estimación preliminar de los volúmenes de tierra que podrían requerir disposición en vertedero, calculando un total aproximado de 6.561m³.

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

## Plan de obra

El Proyecto tendrá una duración estimada de 24 meses. Actualmente se están realizando los estudios e informes pertinentes que permitan establecer las condiciones finales del diseño en el correspondiente Proyecto Ejecutivo.

## I.5. Descripción de alternativas

Las demandas de agua potable se refieren al uso doméstico de agua para atender las necesidades de los trabajadores del centro de datos y servicios de limpieza, así como fuente de agua para el sistema contraincendios. Después de su uso, estas aguas deben ser vertidas como aguas residuales domésticas a la red de saneamiento.

Las necesidades de consumo de agua en el proceso industrial están destinadas exclusivamente a la refrigeración de equipos. Cuando la temperatura exterior supera el umbral de los 29,3 °C, es cuando el sistema de refrigeración utiliza agua para enfriar el aire. El agua de proceso industrial se somete a hasta 5 ciclos de reutilización, tras lo cual se inicia el proceso de vertido en el que se controlan los parámetros de vertido para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales.

## Alternativa 0

Implicaría la ausencia de afección al entorno. Sin embargo, supondría la pérdida de la oportunidad de implementar las instalaciones previstas para el término municipal de Huesca, en concreto los nuevos centros de datos WQA, que forma parte de la Expansión ZAZ, pues el correcto funcionamiento de dichas instalaciones depende del suministro de agua potable para atender las necesidades de los operarios, así como de agua de refrigeración para mantener los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento.

## Alternativas de Proyecto

Las Alternativas de Proyecto representan la opción de ejecutar el Proyecto, facilitando la realización de dichas oportunidades. Se describen a continuación las alternativas de cada una de las infraestructuras contempladas:

### Alternativas para el suministro de agua potable:

- Alternativa 1. Conexión con el suministro principal del P.T. Walqa, que requiere una nueva tubería de 615 m de longitud, que discurre por el P.T. Walqa.
- Alternativa 2. Toma de agua de PLHUS, que requiere una nueva tubería de 1.100 m de longitud, que atraviesa la carretera A-23 mediante hincas.
- Alternativa 3. Conexión al punto de suministro potable del P.T. Walqa, que requiere una nueva tubería de 530 m de longitud, que discurre por el P.T. Walqa.



#### **Alternativas para el suministro de agua industrial de proceso:**

- Alternativa 1. Conexión con el suministro principal del P.T. Walqa, que requiere una nueva tubería de 615 m de longitud, que discurre por el P.T. Walqa.
- Alternativa 2. Nueva toma de agua del Canal del Cinca.
  - Alternativa 2a. Nueva toma de agua del Canal del Cinca, que requiere una nueva tubería de 6,15 km de longitud, que atraviesa la carretera A-23 mediante hinca.
  - Alternativa 2b. Nueva toma de agua del Canal del Cinca, que requiere una nueva tubería de 6,7 km de longitud, que atraviesa la carretera A-23 mediante un puente existente.
  - Alternativa 2c. Nueva toma de agua del Canal del Cinca, que requiere una nueva tubería de 5,5 km de longitud siguiendo el trazado de la existente para Huesca.
- Alternativa 3. Creación de pozos de agua subterránea en las parcelas donde se ubican los centros de datos.
- Alternativa 4. Plataforma flotante en Embalse de Valdabrá, que requiere una nueva tubería de 8,65 km de longitud

#### **Alternativas para el saneamiento de aguas residuales domésticas:**

- Alternativa 1. Conexión directa con la red de saneamiento del P.T. Walqa.
- Alternativa 2. Construcción de nueva fosa séptica en las parcelas donde se ubican los centros de datos.
- Alternativa 3. Conexión con la red de saneamiento de PLHUS que requiere una nueva tubería de 1.100 m de longitud, que atraviesa la carretera A-23 mediante hinca.

#### **Alternativas para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración:**

- Alternativa 1. Descarga directa a la red de pluviales del P.T. Walqa.
- Alternativa 2. Descarga a cauce más próximo (Arroyo Chapazal), que requiere la construcción de una nueva tubería de 485 m de longitud.
- Alternativa 3. Construcción de balsa de evaporación e infiltración en las parcelas donde se ubican los centros de datos.

## **I.6. Inventario ambiental**

Se ha definido un ámbito de estudio que abarca el **área del Proyecto** (zona ocupada por las alternativas a evaluar y su entorno inmediato) y **una zona de 2 km en torno a los límites del área del Proyecto**, donde se han estudiado los elementos susceptibles de verse afectados por el mismo.

### **Medio físico**

#### **Climatología**

El clima predominante en la zona del Proyecto es el de tipo Mediterráneo continental, el cual ocupa buena parte del sector central de la comunidad autónoma aragonesa.

En la zona la temperatura media anual se sitúa en 14,4 °C. Las máximas temperaturas medias se concentran en los meses de verano y las mínimas en invierno, con contrastes que pueden alcanzar desde los 32,0 °C de media de las máximas en julio a 1,6 °C de media de las mínimas en enero. Las lluvias se concentran en las estaciones de primavera y otoño, presentando sus mínimos en periodo estival. Se observa una irregularidad de las precipitaciones entre años.

#### **Cambio climático**

A partir de la información obtenida del Visor de Escenarios de Cambio Climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa), se plantean una serie de escenarios a corto plazo (2010-2040), medio plazo (2041-2070) y largo plazo (2071-2100) relacionados con el cambio climático en todo el territorio nacional. De acuerdo con la vida útil del proyecto (25-40 años), se considera un análisis de “medio plazo”.

En este plazo, el análisis revela un incremento generalizado por encima de un grado en las temperaturas máximas y mínimas, acompañado de un incremento significativo en el número de días cálidos y en la duración máxima de

las olas de calor. Los indicadores de precipitación analizados sugieren un cambio en los patrones de precipitación, con lluvias más intensas, pero menos frecuentes.

## Calidad del aire

Los datos de la estación de calidad del aire Renovales de Red Automática de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Zaragoza (a 6.364 metros al noroeste del área del Proyecto) indican que, a pesar de las superaciones en el parámetro óxidos de nitrógeno en la serie de datos 2018-2022, la calidad del aire en el ámbito de estudio es en general BUENA.

## Ruido ambiental

Las afecciones de ruido actuales en el área están determinadas principalmente por dos fuentes de ruido: el ruido de tráfico de la autovía A-23, así como de carretera nacional N-330a y la carretera de Cuarte; y el ruido industrial procedente de las actividades industriales del Parque Tecnológico Walqa S. A y otras industrias cercanas.

## Geología y geomorfología

El ámbito de estudio se encuentra en la parte central de la Cuenca Terciaria del Ebro. Su sustrato está formado por materiales terciarios de naturaleza detrítica, evaporítica y carbonatada. El relieve de la zona de estudio es muy suave, con una ligera pendiente constante donde se encuentran los relieves de los que emergen los glacis sobre los que se asienta la zona de estudio. La pendiente media el terreno en el área del Proyecto se sitúa en torno al 0% - 6%.

## Edafología y erosión

En la zona de estudio se identifican dos tipos de suelos: anfibol y entisol. Son suelos altamente susceptibles a la erosión por la acción del agua y el viento debido a la falta de horizontes bien definidos y su textura suelta. El potencial de erosión del ámbito del Proyecto es bajo, mayoritariamente a razón de menos de 25 t/ha año de pérdidas de suelo.

## Hidrología superficial

El ámbito de estudio se localiza en la zona central de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. La red hidrográfica está formada por el río Flumen, concretamente por el tramo que discurre desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre. Asimismo, de oeste a este atraviesan el ámbito el cauce no permanente Barranco de Valdraba. De acuerdo al Plan Hidrológico, el tramo del río Flumen indicado no alcanza el estado químico ni el estado global Bueno debido a las condiciones moderadas de los indicadores biológicos (macrófitos). El objetivo del Plan Hidrológico es alcanzar el Buen estado en 2027.

También se identifican dos canales artificiales, el Canal del Cinca y el Canal del Flumen, que discurren de este a oeste, al sur del ámbito del Proyecto.

## Hidrogeología

El ámbito de estudio solapa con el acuífero número 55 “Hoya de Huesca”, de unos 211 km<sup>2</sup> aproximadamente, repartida entre la cuenca del río Flumen y la de su tributario el río Isuela, pertenecientes a la cuenca del río Cinca. De acuerdo al Plan Hidrológico del Ebro, se valora como en buen estado.

El funcionamiento de esta masa de agua está condicionado por la compleja relación existente entre las distintas formaciones cuaternarias unas veces conectadas y otras colgadas por encima de la red de drenaje principal de modo que su descarga se realiza a través de manantiales que acaban alimentando los niveles inferiores. Otros depósitos aluviales, en conexión con la red fluvial, descargan directamente sobre los cauces de los ríos.

Se han identificado 12 pozos en el ámbito del Proyecto, correspondientes a las secciones Isuela y Valda dentro del acuífero.

## Medio biótico

### Espacios naturales protegidos

En el ámbito de estudio se encuentran los Humedales de Interés Aragonés *Alberca de Loreto y Balsa de Valdabrá*. El Proyecto no solapa con ninguno de estos espacios naturales, no obstante, se localiza en la cercanía de los mismos.

### Hábitats y vegetación

En la mayor parte del ámbito de estudio, ocupado por campos de cultivo con instalaciones agrícolas y asentamientos humanos, proliferan especies oportunistas de la vegetación arvense o de cultivos; los terrenos incultos distribuidos fundamentalmente en núcleos urbanos, márgenes de carreteras, núcleos de población, urbanizaciones, etc., están considerados como zonas propicias para el desarrollo de vegetación ruderal.

Se ha identificado la alisma menor (*Baldellia ranunculoides*) como el único taxón que forma parte del Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el ámbito del Proyecto. Sin embargo, no se ha detectado esta especie en el área del Proyecto durante la prospección de campo, ni ninguna especie incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Así, el inventario de flora del ámbito de estudio se caracteriza por el predominio de unas pocas especies adaptadas a las condiciones climáticas del entorno, especialmente la escasez de agua, como el romero, retamas y tomillares, así como a presiones antrópicas del entorno. Es común la presencia de amplias áreas de terrenos sin vegetación o en estado de baldío, lo que refleja las condiciones áridas y la influencia de la actividad humana en la zona.

No existen árboles singulares en el ámbito del Proyecto.

### Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

De acuerdo con los datos de localización de HICs del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en el ámbito de estudio se distinguen varios HICs en el ámbito de estudio, siendo el más representativo el HIC prioritario 6220\* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*.

Durante la prospección de campo se identificaron Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el área de estudio del Proyecto. En particular, se encontraron los HIC 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, y el HIC prioritario 6220\* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea. Estos hábitats se localizan principalmente en el centro del ámbito de estudio del Proyecto, especialmente cerca del Embalse de Valdabrá.

### Fauna

La caracterización de la fauna se ha abordado mediante la información disponible públicamente para el ámbito de estudio y la prospección de campo en las proximidades del área del Proyecto. Se han inventariado 174 especies terrestres en las cuadrículas de referencia, de las cuales 120 son aves, 24 mamíferos, 15 reptiles, 5 anfibios, 6 peces y 4 invertebrados. Atendiendo a la clasificación dentro del listado de especies con regímenes de protección especial en Aragón 9 especies están catalogadas todas como "Vulnerables" (Galápago europeo, galápago leproso, bermejuela, aguilucho cenizo, cernícalo primilla, alimoche común, ganga ibérica, ganga ortega y chova piquirroja) y 5 como "En Peligro" (escribano palustre, alcaudón chico, milano real, perdiz pardilla y sisón común). Además, el alimoche común y la náyade mediterránea están catalogados como En Peligro de Extinción por la Lista Roja de la UICN.

El principal grupo de fauna potencialmente presente en el área de estudio está compuesto por aves, especialmente aquellas asociadas a hábitats esteparios como la perdiz pardilla, la ganga ibérica y la ganga ortega, entre otros.

Durante la prospección en campo, en total se identificaron 64 especies de fauna, de las cuales 58 son aves, 3 mamíferos y 3 invertebrados. De estas, 33 se incluyen en el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial y 12 en el equivalente Aragonés (incluidas en el anterior). De las especies de fauna identificadas en el ámbito de estudio, se destaca la presencia del milano real y la chova piquirroja, catalogadas a nivel regional como "En peligro" y "Vulnerable", respectivamente.



## Medio histórico-cultural y paisaje

### Patrimonio cultural

Con motivo de las consultas previas realizadas para el conjunto de los proyectos incluidos en el PIGA Expansión ZAZ, la Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón emitió un informe de 26 de julio de 2024 en el que confirma que, *analizada la documentación aportada y examinada el área afectada por el proyecto se considera que este proyecto no supone afección al Patrimonio Cultural Aragonés.*

Conforme a la consulta de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los términos municipales incluidos en el ámbito de estudio (siendo éstos Huesca, Monflorite Lascasas y Vicén), la colección Patrimonio Cultural del ICE Aragón, el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés y el *Estudio Básico Patrimonial* realizado, los únicos elementos que se sitúan a menos de 500 m de las actuaciones proyectadas son la *Antigua Universidad Laboral de Huesca* (declarado Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés) y los yacimientos *El Carrascal de Pebredo*, *Monte de Rivas*, *Valdabra II*, *Pantano de Valdabra I* y *Colchoner*.

### Vías pecuarias

De acuerdo a los datos cartográficos del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico y del Instituto Geográfico de Aragón, la vía pecuaria *Cordel de Zaragoza* atraviesa el área del Proyecto de norte a suroeste.

### Vías verdes y rutas

De acuerdo con la información cartográfica proporcionada por el Instituto Geográfico de Aragón, se han identificado los siguientes senderos homologados por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada en el ámbito de estudio: GR-234 Etapa 03 Almudévar-Huesca, PR-HU-141 Huesca-Ermita y Alberca de Loreto, y PR-HU-142 Huesca-Embalse de Valdabra. Los senderos GR-234 PR-HU-142 interfieren con el área del Proyecto. No existen vías verdes.

### Montes de Utilidad Pública

En el ámbito de estudio no se encuentran Montes de Utilidad Pública.

### Usos del suelo

Dentro del ámbito de estudio, según la información obtenida del (Sistema de Ocupación del Suelo en España - SIOSE), los usos principales identificados en el ámbito de estudio incluyen:

- Producción agrícola comercial, con un 81,41% de ocupación superficial respecto al ámbito total;
- Áreas naturales terrestres, con un 5,86% de ocupación del ámbito de estudio;
- Vías con un 4,10% de ocupación.

En cuanto al área del Proyecto, se identifica que las infraestructuras propuestas se cruzan con zonas de producción agrícola comercial, vías, áreas transitorias, áreas naturales terrestres, áreas naturales acuáticas y zonas de uso desconocido.

### Paisaje

Según los datos geográficos de "Grandes Dominios de Paisaje 1.100.000" disponibles en ICE Aragón, el ámbito de estudio se divide en dos dominios paisajísticos. La zona central se enmarca dentro del dominio de "*Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico*", mientras la este y oeste corresponde a "*Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones*". En el ámbito del Proyecto, se pueden dos tipos de paisaje. Por un lado, una zona con un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola. Por otro lado, un paisaje claramente urbano, asociado a áreas urbanizadas como la Universidad de Huesca o el P. T. Walqa, que se presenta una menor fragilidad paisajística.

En relación con la calidad del paisaje y la fragilidad paisajística, el trazado de las infraestructuras hidráulicas discurre por una zona con una calidad paisajística media-baja y una fragilidad baja-muy baja.

## Medio socioeconómico

### Demografía

Los municipios considerados alcanzaron en 2023 una población total de 54.743 habitantes, lo que supone un 0,43% del total de la población de la Comunidad Autónoma de Aragón. La evolución de la población entre 2019-2023 se observa en general una tendencia a un crecimiento entre 1% - 3,1% tanto para Aragón como a nivel provincial y municipal (Huesca, Monflorite Lascasas y Vicién).

### Empleo y actividad económica

Existe en torno a un 40% – 50% de afiliaciones a la Seguridad Social respecto al total poblacional de la mayoría de los ámbitos territoriales estudiados. Se destaca sin embargo el caso de Huesca, en el que se registra una tasa global del 60% para 2023. Según datos del último trimestre de 2023, el paro oscila entre el 1,5% - 4% de la población, con los municipios de menor tamaño (Monflorite Lascasas y Vicién) registrando menores valores que Huesca.

En todos los municipios, predominan las empresas del sector servicio (75-85%), seguido del sector constructivo (10%), industria (3-8%) y sector agrario (<5%). En el caso de Monflorite Lascasas, el sector industria y energía cobra una relevancia especial.

### Cotos de caza y pesca

Según la base de datos geográficos de terrenos cinegéticos de Aragón, la mitad del ámbito de estudio se encuentran dentro de terrenos cinegéticos, siendo los que solapan o limitan directamente con el trazado de las infraestructuras proyectadas los siguientes: Alberca de Loreto (227056, vedado de caza al norte del área del Proyecto), Cuarte y Banariés (2210573, coto privada de caza menor en el sur del área del Proyecto), Castillo de San Luis de Huesca (2210489, coto privado de caza menor al sur del área del Proyecto), Pantano de Valdabrá (227052, vedado de caza al sur del área del Proyecto).

Además, se identifican los siguientes cotos de pesca: vedado del Canal del Cinca y cotos deportivo ciprinícola del Embalse de Valdabrá.

### Derechos mineros

De acuerdo al Catastro Minero de Aragón, en el ámbito de estudio no se identifican derechos mineros registrados.

### Infraestructuras de comunicación y servicios

La carretera más relevante situada en el área de estudio es la autovía A-23, por su proximidad al proyecto y previsión de uso por la maquinaria y vehículos involucrados en el Proyecto. Las vías de ferrocarril más relevantes y cercanas situadas en el área de estudio son la línea 02-204 – Bifurcación Canfranc – Canfranc y la 12-070 - Bifurcación Huesca – Huesca.

En el ámbito de estudio se identifican diversas líneas eléctricas de alta tensión: una línea entre 100 kV y 150 kV que discurre desde PLHUS hacia el norte del ámbito de estudio, y el resto de las líneas eléctricas son de menos de 100 kV.

### Infraestructura social

En el municipio de Zaragoza existen registrados un total de 58 establecimientos con capacidad para alojamiento de 1.646 plazas. En Vicién se existen registrados tres tipos de establecimientos; 6 Hoteles, hostales y similares con 110 plazas, 1 vivienda de turismo rural con 9 plazas y 2 viviendas de uso turístico con 19 plazas. No se cuenta con datos para Monflorite Lascasas.

En cuanto a los centros educativos, en el municipio de Huesca para el curso académico 2023/2024 se registraron un total de 33 centros educativos, divididos en 20 centros públicos y 13 centros privados. En Monflorite Lascasas existe registrado un total de 1 centro educativo. No se cuenta con datos para Vicién.

### Infraestructura sanitaria

Entre los municipios donde se encuentra el ámbito de estudio, Huesca presenta la mayor variedad de infraestructuras sanitarias, con 4 hospitales, 4 centros de salud, 8 consultorios y 20 farmacias registrados en 2021, además 12 residencias y 7 centros de día para mayores.

## Infraestructura cultural

En el municipio de Huesca, existen registrados un total de 11 bibliotecas. En Monflorite Lascasas y Vicén no hay bibliotecas. Atendiendo a los centros deportivos, en el municipio de Huesca existen 20 instalaciones totales, en Monflorite Lascasas 4 instalaciones y en Vicén 2 instalaciones.

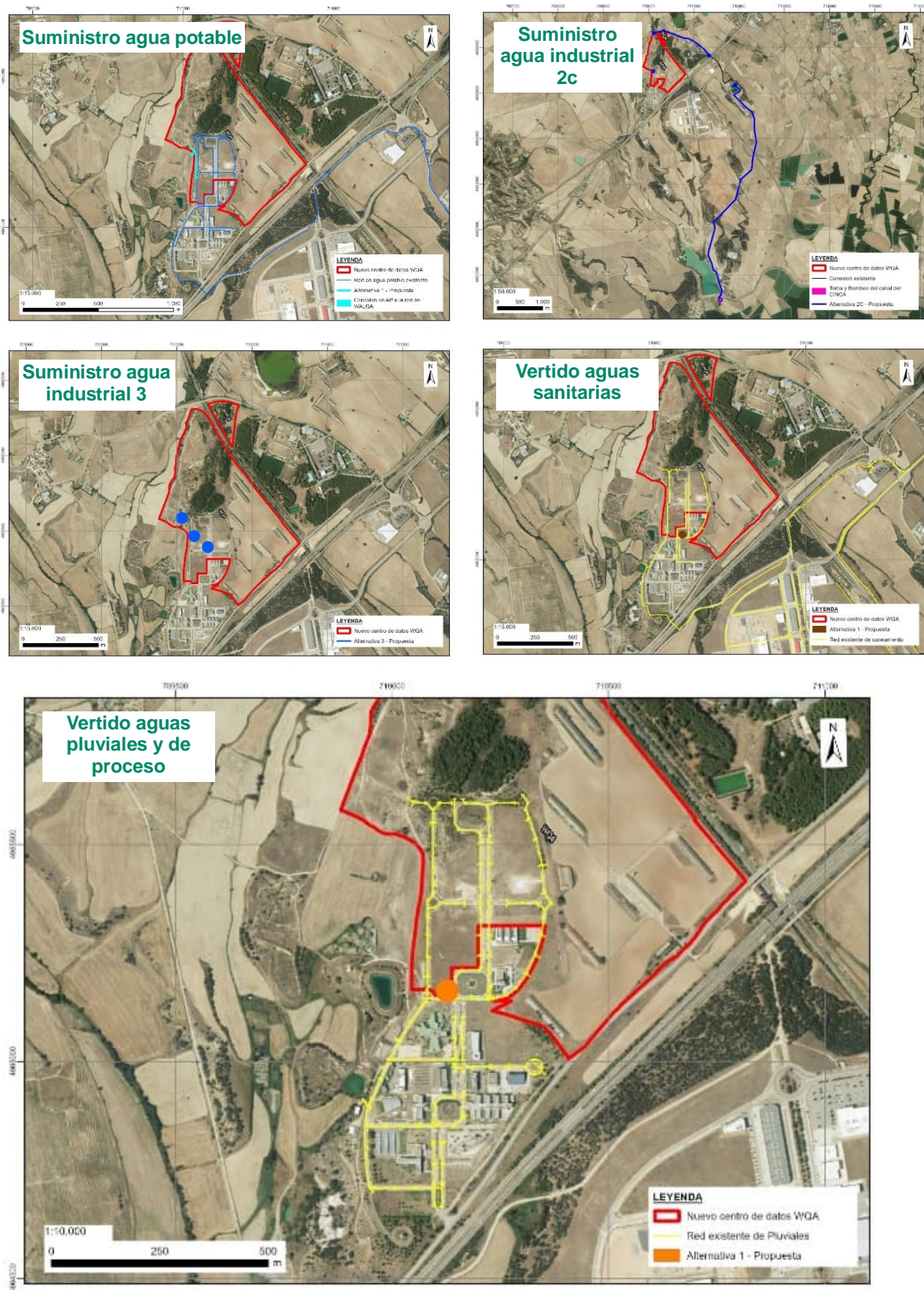
## I.7. Evaluación de alternativas y justificación de la solución adoptada

En el EslA se incluye una valoración de cada una de las alternativas en función de su potencial afección a cada uno de los elementos identificados en el inventario ambiental. El resumen de la valoración y justificación de la solución adoptada es la siguiente, para cada una de las redes, de las cuales se adjuntan Figuras más abajo:

- **Infraestructura para el suministro de agua potable:** Se ha seleccionado la **alternativa 1**, debido a que aporta un suministro de agua potable suficiente, sin comprometer el abastecimiento de agua del P.T. Walqa. Esta alternativa se beneficia del uso de infraestructuras existentes en el P.T., lo que minimiza la necesidad de nuevas construcciones. Además, esta alternativa no interfiere con elementos culturales protegidos y no requiere el cruce de infraestructuras mayores, como la carretera A-23, lo que simplifica el proceso de desarrollo y limita los efectos ambientales negativos.
- **Infraestructuras seleccionadas para el suministro de agua industrial:** Se ha seleccionado la **alternativa 3** como la opción más favorable desde el punto de vista ambiental, pero, debido a los compromisos adquiridos con el Ayuntamiento y otras partes interesadas, se ha optado por complementarla con la **alternativa 2c**, garantizando un enfoque compatible con las necesidades de gestión y utilización de los recursos hídricos. Además, la alternativa 2c va a contribuir a suministrar agua a los municipios de alrededor.
- **Infraestructura para el vertido de aguas residuales domésticas:** Se ha seleccionado la **alternativa 1**, ya que se considera la más adecuada al no requerir el desarrollo de nuevas infraestructuras, ya que propone realizar el vertido de aguas residuales a la red de saneamiento del parque industrial Walqa.
- **Infraestructura para el vertido de aguas pluviales y de proceso:** Se ha seleccionado la **alternativa 1**, ya que, al utilizar infraestructuras existentes es la opción más adecuada para verter las aguas pluviales y de refrigeración.



**Figura 7-1. Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores a los centros de datos WQA**



## I.8. Identificación y evaluación de impactos

A continuación, se resumen los impactos asociados a cada factor susceptible de ser afectado por el proyecto en cada una de las fases del mismo (fase de construcción y fase de operación). Para la fase de desmantelamiento las tareas con potenciales impactos se han considerado equivalentes a las identificadas en la fase de construcción.

Además, se realiza una valoración del impacto, en base a las categorías de importancia del impacto establecidas según las referencias comúnmente reconocidas, y una valoración final del impacto residual tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras:

**Tabla 8-1. Codificación de la valoración de impactos.**

Importancia del impacto
Positivo
Compatible
Moderado
Severo
Crítico

**Tabla 8-2. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de construcción.**

FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO	IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	VALORACIÓN DEL IMPACTO	VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL (tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras)
<b>Calidad del aire y clima</b>	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo)	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero	COMPATIBLE	COMPATIBLE
<b>Calidad acústica</b>	Incremento de los niveles de ruido	MODERADO	COMPATIBLE
	Incremento de niveles de vibraciones que afecten a la calidad acústica	MODERADO	COMPATIBLE
<b>Calidad lumínica</b>	Incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
<b>Geología y geomorfología. Relieve</b>	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas (movimiento de tierras)	MODERADO	COMPATIBLE
<b>Edafología. Calidad de suelos</b>	Afección a los suelos por eliminación y alteración	MODERADO	COMPATIBLE
<b>Hidrología, hidromorfología e hidrogeología</b>	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas	MODERADO	COMPATIBLE
<b>Vegetación y hábitats</b>	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección a hábitats de interés y fragmentación	MODERADO	MODERADO*
<b>Fauna</b>	Afección a especies faunísticas y de interés	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección por mortalidad directa e indirecta	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	COMPATIBLE	COMPATIBLE
<b>Espacios naturales protegidos o de interés</b>	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	MODERADO	COMPATIBLE
<b>Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje</b>	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	COMPATIBLE	COMPATIBLE
<b>Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico</b>	Afección a elementos del patrimonio inventariados	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección a vías pecuarias y senderos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
<b>Población. Salud y calidad de vida</b>	Alteración de la salud y confort ambiental	MODERADO	COMPATIBLE
<b>Actividades económicas y productividad sectorial</b>	Incidencia sobre las actividades económicas	POSITIVO	POSITIVO
<b>Ocupación territorial y actividades preexistentes</b>	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	MODERADO	COMPATIBLE
<b>Recursos naturales con carácter natural</b>	Afección asociada al consumo de recursos naturales	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección asociada a la generación de residuos	MODERADO	COMPATIBLE

\* Para compensar este impacto residual se ha diseñado la medida compensatoria CM/HAB - Compensación por pérdida de Hábitats de Interés Comunitario.

**Tabla 8-3. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de operación.**

FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO	IMPACTOS FASE DE OPERACIÓN	VALORACIÓN DEL IMPACTO	VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL (tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras)
<b>Edafología. Calidad de suelos</b>	Afección a los suelos por eliminación y alteración	NO SIGNIFICATIVO	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
<b>Fauna</b>	Afección a especies faunísticas y de interés	COMPATIBLE	<b>COMPATIBLE</b>
<b>Espacios naturales protegidos o de interés</b>	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	COMPATIBLE	<b>COMPATIBLE</b>
<b>Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje</b>	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	NO SIGNIFICATIVO	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
<b>Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico</b>	Afección a elementos del patrimonio inventariados	COMPATIBLE	<b>COMPATIBLE</b>
	Afección a vías pecuarias y senderos	NO SIGNIFICATIVO	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
<b>Ocupación territorial y actividades preexistentes</b>	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	MODERADO	<b>POSITIVO</b>
<b>Recursos naturales con carácter natural</b>	Afección asociada a la generación de residuos	NO SIGNIFICATIVO	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>



Se ha realizado un estudio de los **impactos acumulativos y sinérgicos** sobre el medio que podrían generarse como consecuencia de la existencia de varios proyectos en la zona y en el mismo espacio de tiempo. De los proyectos en ejecución o previstos que cuentan con autorización administrativa previa identificados en el ámbito de estudio, los siguientes solapan con el área de Proyecto: planta fotovoltaica “PFV CASTILLO DE ORÚS” y el parque eólico “I+D+i Walqa”.

No se anticipa acumulación ni sinergia de impactos entre los distintos proyectos durante la fase de obras, por las características del medio. Pero teniendo en cuenta que no se dispone de información precisa sobre el plazo de ejecución de las obras de los proyectos identificados, solo se considera la posibilidad de que se produzcan impactos acumulativos y sinérgicos siempre y cuando las labores de construcción de dichas implantaciones con el presente Proyecto fueran simultáneas.

## **I.9. Potencial afección sobre la Red Natura 2000**

En el área de influencia del Proyecto no se han identificado espacios protegidos **de la RN2000**. El espacio RN2000 más cercano al ámbito del proyecto es la ZEPA “Serreta de Tramaced”, localizado a 7 km aproximadamente al sureste del ámbito de estudio.

La combinación de factores, como la distancia entre el Proyecto y los espacios protegidos, la naturaleza de las actividades propuestas (principalmente subterráneas), y la baja intensidad de posibles perturbaciones, asegura que no habrá tampoco efectos indirectos sobre los hábitats ni las especies que dependen de ellos.

En consecuencia, el Proyecto se considera compatible con la preservación de los valores naturales que protegen los espacios de la RN2000, cumpliendo así con la normativa comunitaria y nacional vigente.

## **I.10. Vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes**

No se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales. El análisis de vulnerabilidad del Proyecto concluye que el riesgo de ocurrencia de accidentes graves relacionados con el vertido de sustancias peligrosas o incendios por sustancias combustibles y maquinaria es bajo o muy bajo, debido al resultado de las bajas consecuencias esperadas en el caso de accidente, y debido a la baja cantidad de sustancias peligrosas almacenadas.

Por otro lado, se estima que el principal riesgo al que se expone el Proyecto es el de incendios forestales, si bien se considera que todos los riesgos residuales son tan bajos como es factible técnica y económicamente (niveles ALARP). Por tanto, no se plantean nuevas medidas preventivas diferentes a las ya contempladas.

## **I.11. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias**

Dadas las características del Proyecto, es en la fase de construcción donde se concentran las principales acciones y potenciales afecciones que se derivan de la ejecución del Proyecto; por tanto, también la aplicación de las medidas ambientales propuestas.

En fase de operación se consideran las medidas relativas a gestión de residuos dado que se vinculan a los potenciales efectos derivados de las actividades de mantenimiento, así como las labores de seguimiento de la recuperación de la vegetación afectada temporalmente. Estas labores se detallarán en el correspondiente Plan de Restauración que incluirá el Proyecto Ejecutivo.

Las medidas planteadas en fase construcción se consideran igualmente de aplicación en lo referente a la fase de desmantelamiento. Si bien, estas medidas deberán adecuarse a la normativa que resulte de aplicación en su momento, así como adecuarse al oportuno diagnóstico del medio, ya que, dada la vida útil de las instalaciones, la fase de desmantelamiento se prevé dentro de 25-40 años.

El presupuesto de las medidas se incluye en el presupuesto del Proyecto Básico correspondiente a este EslA, y su resumen al final del capítulo de Plan de Vigilancia Ambiental, en la Memoria de este EslA.



Tabla 11-1. Resumen de las medidas preventivas propuestas en la fase de construcción y operación.

MEDIDA	FACTOR AMBIENTAL AL QUE SE ASOCIA	DESCRIPCIÓN DE MEDIDA
Humectación del terreno	Calidad del aire y clima // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida	Riegos periódicos de agua de las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de polvo, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos
Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida	Cubrir con lonas los camiones y vehículos de transporte de materiales
Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica // Espacios naturales protegidos y/o protegidos //Población. Salud y calidad de vida	Instalar pantallas acústicas temporales tipo <i>Echobarrier</i>
Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad del aire y clima // Calidad acústica // Hidrología, hidromorfología e Hidrogeología // Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida // Ocupación territorial y actividades preexistentes // Recursos naturales con carácter natural	Las operaciones que conlleven emisión de vibraciones y ruidos se programarán de forma que no se realicen simultáneamente. Los trabajos serán en horario diurno y vespertino (8am-22pm). Se evitarán periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc.
Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica // Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Disponer de sistema de recogida de vertidos accidentales en la zona de estacionamiento de maquinaria
Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica // Población. Salud y calidad de vida	Control de nivel de vibración en edificios residenciales ubicados a menos de 50 metros del trazado
Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica // Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida	Limitar la velocidad de circulación a 20 km/h en vías y caminos sin asfaltar y a 50 km/h en aquellos que se encuentren asfaltados
Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad del aire y clima // Vegetación y hábitats // Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida	Realizar un adecuado mantenimiento de los vehículos y maquinaria, además de realizar un control de la documentación técnica y de mantenimiento
Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Edafología. Calidad de suelos //Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Vegetación y hábitats Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Recursos naturales con carácter natural	Disponer de procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales y medidas de contención de derrames. Recinto específico impermeabilizado para las actividades potencialmente contaminantes (parque de maquinaria, almacenamiento de residuos peligrosos...), con gestión adecuada de escorrentía
Prospección de fauna previa al replanteo	Fauna // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la vegetación y fauna existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas directamente por las obras. (e.g. presencia de nidos, control de especies vegetales potencialmente invasoras).
Estudio línea base de los Humedales	Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Se realizará un estudio de línea base que cubra el periodo de cría (marzo-junio) en torno a los Humedales de Interés Aragonés (Alberca de Loreto y Balsa de Valdabra).
Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales	Geología, geomorfología y topografía Relieve // Edafología. Calidad de suelos // Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje // Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico // Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Jalonar la zona de obras y balizar las áreas con vegetación natural identificada. Limitar la superficie de ocupación temporal
Restricción de obras en época de cría	Fauna	Se implementarán restricciones preventivas en el cronograma de obras para evitar afectaciones durante la época de cría (de abril a julio).
Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Control y vigilancia de flora y fauna durante la ejecución de las obras. Vigilancia para garantizar que se respeten las zonas previamente jalonadas para evitar efectos negativos adicionales sobre la flora o hábitats sensibles. Además, vigilancia para ganarntizar que no se produzcan efectos negativos a especies faunísticas, con especial atención a especies de interés.
Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Instalar rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de soterramiento a lo largo del trazado cada 50 metros
Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	Fauna	Instalar vallado cinegético para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles
Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hábitats	Disponer del Plan de prevención y extinción de incendios
Gestión de la producción de residuos (*)	Edafología. Calidad de suelos // Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Recursos naturales con carácter natural	Segregar, almacenar y gestionar adecuadamente los residuos en obra, según la legislación vigente en materia de residuos
Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía Relieve // Edafología. Calidad de suelos // Hidrología, hidromorfología e Hidrogeología	Supervisar obra para controlar los movimientos de tierra
Instalación de sistemas de drenaje	Hidrología, hidromorfología e Hidrogeología	Disponer de sistemas de drenaje para aguas de escorrentía, minimizando sólidos en suspensión
Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico // Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Prospección previa, atendiendo las indicaciones del órgano responsable en caso de detectar la existencia de elementos patrimoniales
Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía Relieve // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Distribuir los acopios sin superar la altura del horizonte y aprovechando las elevaciones del terreno
Utilización de vías y caminos existentes	Vegetación y hábitats // Población. Salud y calidad de vida // Ocupación territorial y actividades preexistentes	Priorizar la utilización de caminos existentes minimizando interferencias con los servicios existentes.
Gestión del consumo de recursos	Recursos naturales con carácter general	Aplicar medidas de reducción del consumo de recursos naturales (agua, combustible, préstamos de tierras...)
Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Medición de niveles de ruido según legislación vigente
Favorecer la economía local (*)	Población. Salud y calidad de vida	Priorizar la contratación de personal, adquisición de materiales y maquinarias, así como la contratación de servicios en los municipios próximos al emplazamiento
Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología. Calidad de suelos // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Realizar los movimientos de tierra respetando la fisiografía del paisaje, evitando disponer los acopios de tierra en terrenos con pendientes
Operaciones de carga y descarga	Calidad del aire y clima	Minimización de la altura de caída de materiales, en el proceso de carga y descarga de materiales, que se evitará en días de vientos fuertes
Eficiencia energética	Calidad del aire y clima	Implantar buenas prácticas enfocadas a conducción eficiente y a climatización
Control de consumos de combustible	Calidad del aire y clima	Asegurar que la maquinaria funciona solo el tiempo necesario
Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Calidad del aire y clima // Población. Salud y calidad de vida	Promover el uso de maquinaria que emplee combustibles alternativos que generen menos emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero

(\*) Medidas que deberán contemplarse en fase de explotación, además de en fase de construcción (fase de desmantelamiento).

**Tabla 11-2. Resumen de las medidas correctoras propuestas en la fase de construcción y operación.**

MEDIDA	FACTOR AMBIENTAL AL QUE SE ASOCIA	DESCRIPCIÓN DE MEDIDA
Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores (*)	Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Plantación de especies de matorral y gramíneas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.
Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía Relieve // Edafología. Calidad de suelos // Vegetación y hábitats // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Se llevará a cabo la restitución de las condiciones iniciales del terreno afectado. Esto incluirá la descompactación del suelo, el relleno y nivelación de las zanjas, así como la recuperación de las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares. Esta medida tiene como objetivo restaurar el entorno lo más fielmente posible a su estado original tras la finalización de las obras
Riego (lavado) de vegetación	Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Lavado de la vegetación afectada por deposición de polvo y partículas en suspensión por el tránsito de maquinaria.
Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje	La tierra vegetal previamente retirada y acopiada (P/REC), junto con los aportes externos que fuesen necesarios (con características agrológicas y fisicoquímicas similares a los suelos autóctonos), se extenderá sobre todas las superficies afectadas por las obras. Posteriormente, se procederá a la revegetación, excepto en los tramos que transcurran por vías o caminos preexistentes

(\*) Medidas que deberán contemplarse en fase de explotación, además de en fase de construcción (fase de desmantelamiento).

**Tabla 11-3. Resumen de las medidas compensatorias propuestas en la fase de construcción y operación.**

MEDIDA	FACTOR AMBIENTAL AL QUE SE ASOCIA	DESCRIPCIÓN DE MEDIDA
Compensación por pérdida de hábitats de interés prioritario (*)	Vegetación y hábitats	Se implementará una compensación por la pérdida de hábitats de interés prioritario mediante la restauración o creación de áreas equivalentes en calidad y extensión a los hábitats afectados.

(\*) Medidas que deberán contemplarse en fase de explotación, además de en fase de construcción (fase de desmantelamiento)

## I.12. Programa de Vigilancia Ambiental

Se ha redactado un programa de Vigilancia Ambiental desglosado en actuaciones y parámetros de control que permiten asegurar que las medidas se implementan y resultan eficaces.

El PVA engloba las fases de operación y las fases de construcción, si bien en el momento del desmantelamiento deberá elaborarse un PVA específico adecuado a las características normativas en el momento de su ejecución que incluya entre otras cosas las posibles lecciones aprendidas a lo largo de la vida del proyecto.

El presupuesto del PVA se incluye en el presupuesto del Proyecto Básico correspondiente a este EsIA

Tabla 12-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	FACTORES AMBIENTALES	ACTUACIONES Y PARÁMETROS DE CONTROL	PERIODICIDAD
Humectación del terreno	Calidad del aire y clima // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida	Control visual de los niveles de polvo en cantidades que pueden dar lugar a molestias y en condiciones meteorológicas adversas (periodo estival y/o sin lluvias)	Diaria
Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida	Control visual continuo de comprobación de carga cubierta	Semanal y cada vez que un vehículo abandone el área de trabajo
Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica // Espacios naturales protegidos y/o protegidos //Población. Salud y calidad de vida	Control de la adecuada instalación de las barreras acústicas temporales	En el momento de la instalación
Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad del aire y clima // Calidad acústica // Hidrología, hidromorfología e Hidrogeología // Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida // Ocupación territorial y actividades preexistentes // Recursos naturales con carácter natural	Verificar que los frentes con maquinaria no avanzan de forma simultánea y que todos los trabajadores disponen de plano con los elementos naturales a proteger	Inspección y verificación diaria
Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica // Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Comprobar que el parque de maquinaria dispone de las medidas necesarias para evitar la contaminación de aguas y suelos	Inicial y periódica (mensual)
Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica // Población. Salud y calidad de vida	Control y seguimiento de valores límite de vibraciones	Quincenal
Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica // Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida	Comunicar a todas las contratas que cumplan con las normas de uso de la maquinaria y velocidades de circulación (20 km/h)	Diaria
Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad del aire y clima // Vegetación y hábitats // Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida	Comprobar que toda la maquinaria, equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones de mantenimiento	Comprobaciones periódicas mensuales y/o quincenales
Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Edafología. Calidad de suelos //Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Vegetación y hábitats Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Recursos naturales con carácter natural	Comprobación del cumplimiento del Protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos tóxicos y peligrosos (medidas de protección necesarias para proteger el subsuelo, material absorbente, dispositivos de contención de derrames)	Semanal
Prospección de fauna y flora previa al replanteo	Fauna // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Registro del reconocimiento del emplazamiento antes del comienzo de las obras y, en su caso, tomar las medidas adicionales necesarias.	Previo al inicio de las obras
Estudio línea base de los Humedales	Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Comprobación de la ejecución del estudio línea base de los Humedales.	Previo al inicio de las obras
Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Geología, geomorfología y topografía Relieve // Edafología. Calidad de suelos // Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje // Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico // Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Inspección visual del correcto jalonamiento y delimitación de la zona de obras	Continuo
Restricción de obras en época de cría	Fauna	Comprobar que no se realizan obras entre durante la época de cría (de abril a julio).	Senanal
Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Comprobación de la ejecución de la vigilancia en obra de fauna y flora.	Mensual
Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Inspección visual de la efectiva instalación de rampas y de su eficacia	Diaria (durante zanja abierta)
Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	Fauna	Inspección visual del estado de la malla cinegética y de los pasos de fauna habilitados	Semanal
Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hábitats	Supervisión del cumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (medios de protección, formación del personal de obra y señalización)	Semanal, quincenal y/o mensual
Gestión de la producción de residuos	Edafología. Calidad de suelos // Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Recursos naturales con carácter natural	Comprobar la adecuada segregación, almacenamiento y gestión de residuos	Diaria y/o semanal
Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía Relieve // Edafología. Calidad de suelos // Hidrología, hidromorfología e Hidrogeología	Supervisar en obra el cumplimiento de las actuaciones pautadas por la medida	Mínimo quincenal y a diario en la fase de mayor intensidad de trabajos
Instalación de sistemas de drenaje	Hidrología, hidromorfología e Hidrogeología	Comprobar que se dispone de los sistemas y elementos (drenajes, arquetas, bombas de extracción,) para evitar desbordamientos, minimizar los sólidos en suspensión por escorrentías, etc., y verificar su correcto funcionamiento	Al inicio y periódica (quincenal) durante las obras
Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico // Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Control y seguimiento de prospección arqueológica previa al inicio de las obras; vigilancia de las obras de remoción sobre la aparición elementos de patrimonio cultural en los que se presuma algún valor	Al inicio y diario durante las obras en el momento de apertura de zanjas
Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía Relieve // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Control de las zonas de acopios, alturas y ubicación, minimizando impactos paisajísticos de acuerdo con la medida pautada	En el momento de generación de acopios
Utilización de vías y caminos existentes	Vegetación y hábitats // Población. Salud y calidad de vida // Ocupación territorial y actividades preexistentes	Verificar las condiciones de los accesos y viales internos. Comprobación del aprovechamiento al máximo la red de caminos y accesos existentes	Quincenal
Gestión del consumo de recursos	Recursos naturales con carácter general	Control del consumo de recursos naturales (agua, combustibles, tierra vegetal...)	Diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y quincenales con carácter general para el resto de recursos
Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Población. Salud y calidad de vida // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Realizar mediciones de ruido y verificar que se está dentro de los límites legales	Puntualmente
Favorecer la economía local	Población. Salud y calidad de vida	Registro de la contratación de personal y de servicios de los municipios de la zona	Al inicio y durante las obras
Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología. Calidad de suelos // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Comprobar la ubicación y delimitación de las áreas de acopio de tierras inertes	Al inicio y durante las obras
Operaciones de carga y descarga	Calidad del aire y clima	Control de las condiciones de operaciones de carga y descarga de material pulverulento	Al inicio y durante las obras
Eficiencia energética	Calidad del aire y clima	Comprobar formación de los trabajadores en buenas prácticas de conducción	Al inicio y puntualmente
Control de consumos de combustible	Calidad del aire y clima	Registro de consumo de combustible (litros)	Quincenales
Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Calidad del aire y clima // Población. Salud y calidad de vida	Control del tipo de combustible utilizado por la maquinaria	Al inicio y comprobación durante las obras
Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Vegetación y hábitats // Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Comprobación de la adecuada restauración de zonas desbrozadas	Al iniciar las obras (delimitación) y actuación puntual en la fase final, previo al cese de las obras
Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía Relieve // Edafología. Calidad de suelos // Vegetación y hábitats // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Comprobar la implementación de las acciones de la medida descrita	Fase final, previo al cese de las obras
Riego (lavado) de vegetación	Fauna // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Control de la acumulación de polvo sobre la vegetación y pautado de los riegos	Quincenal
Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos // Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje	Comprobación de la restitu1ción de suelos y revegetación	Fase final de obras
Compensación por pérdida de hábitats de interés prioritario	Vegetación y hábitats	Restablecimiento de un % mínimo del hábitat perdido, garantizando la presencia de especies clave y su funcionalidad.	Monitoreo anual de la recuperación de los hábitats durante un periodo mínimo de 5 años

## I.13. Anexos

Se adjuntan como estudios específicos los siguientes anexos en el presente EsIA, a los que se añaden los planos y un reportaje fotográfico a continuación:

- **Estudio sobre efectos en las masas de agua**, para evaluar posibles repercusiones del Proyecto sobre masas de agua superficiales y subterráneas y la identificación de medidas preventivas y correctoras. Es importante señalar que en este EsIA no se evalúan los consumos, características de vertidos, ni otros aspectos relacionados con la operación del centro de datos en sí, sino exclusivamente la construcción y operación de la infraestructura hidráulica exterior.
- **Estudio sobre calidad del aire** en el entorno del proyecto para analizar el potencial impacto del Proyecto, a partir del que se han establecido las pertinentes medidas mitigadoras.
- **Estudio acústico**, para analizar los niveles de ruido y vibraciones generados por las actividades de construcción y operación de la infraestructura hidráulica para asegurar el cumplimiento de los límites normativos. A partir del estudio se propone como medida preventiva la instalación de pantallas acústicas.
- **Estudio básico patrimonial**, para identificar la existencia de bienes patrimoniales inventariados en el ámbito de estudio, y valorar la potencial afección sobre los mismos.

Se añaden como anexos la identificación de la legislación aplicable y la bibliografía empleada a lo largo de este EsIA.

## I.14. Conclusión del Estudio de Impacto Ambiental

Dados los resultados obtenidos en la evaluación realizada, se considera que el Proyecto es **compatible con el medio y, tras la aplicación de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, no generará impactos negativos significativos.**

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

TOMO IV HUESCA.

TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO II. PLANOS

31 de octubre 2024

## Documento para aprobación inicial

### Preparado por:

Álex Monje  
Consultor Ambiental y especialista en SIG

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

T: + 34 915 487 790  
aecom.com

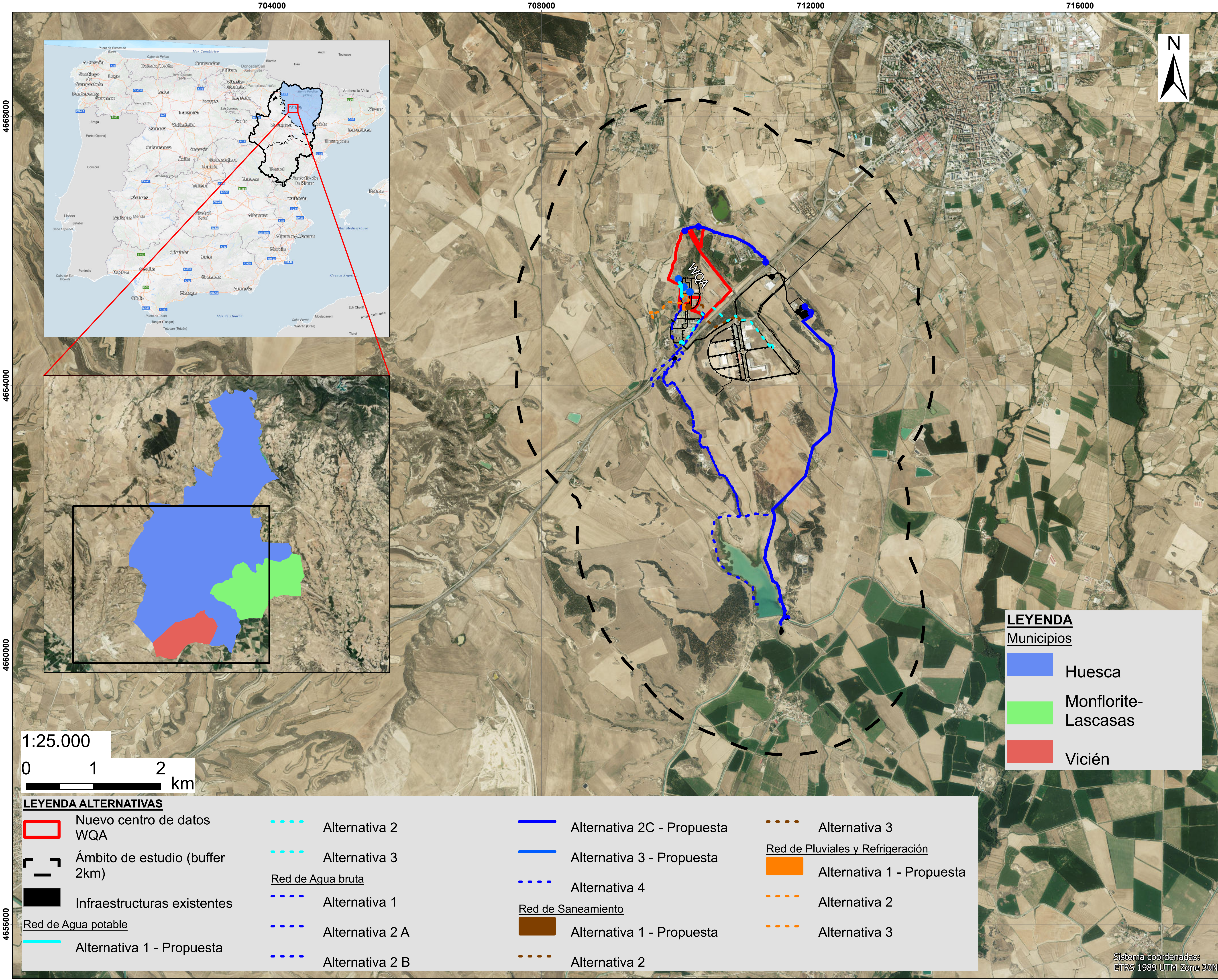
© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

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

## Índice de planos

- 1 Localización y delimitación del Proyecto
- 2.1 Descripción del Proyecto: Vista general de todas las infraestructuras
- 2.2 Descripción del Proyecto: Propuesta de suministro de agua potable
- 2.3 Descripción del Proyecto: Propuesta de suministro de agua de refrigeración industrial
- 2.4 Descripción del Proyecto: Propuesta de descarga de aguas residuales sanitarias
- 2.5 Descripción del Proyecto: Propuesta de descarga de aguas pluviales y de refrigeración
- 3 Hidrología: masas de agua superficial y subterránea, Dominio Público Hidráulico y red fluvial a 1:25000
- 4 Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000
- 5 Hábitats de Interés Comunitario según inventario y según prospección de campo
- 6 Patrimonio cultural y arqueológico y vías pecuarias





UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:  
HUESCA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS  
- Aut.: Jorge Martínez  
- Rev.: Miguel García  
- Ver.: Jose M. Moure  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS  
- Aut.: Alejandro Monje  
- Rev.: Marta Arenas  
- Ver.: Mónica Martínez  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS  
- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez  
- Rev.: Cristina Pérez  
- Ver.: Alberto Martínez  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS  
- Aut.: María Casabo  
- Rev.: Francisco López  
- Ver.: Roberto Fernández  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES  
LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS  
- Aut.: Agustín Velasco  
- Rev.: Rafael Elena  
- Ver.: David Casero  
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

**AECOM**

CONFIDENCIAL /  
CONFIDENTIAL

PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS  
EN HUESCA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA  
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN  
HUESCA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

LOCALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto / Project:  
Título de Plano / Sheet Title:

Issue  
△ Fecha y Descripción / Date & Description  
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA  
CONSTRUCCIÓN /  
NOT VALID FOR  
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024

DIBUJADO / DRAWN: A.M. DISEÑADO / ENGINEERED: D.C. APROBADO / APPROVED: G.F.

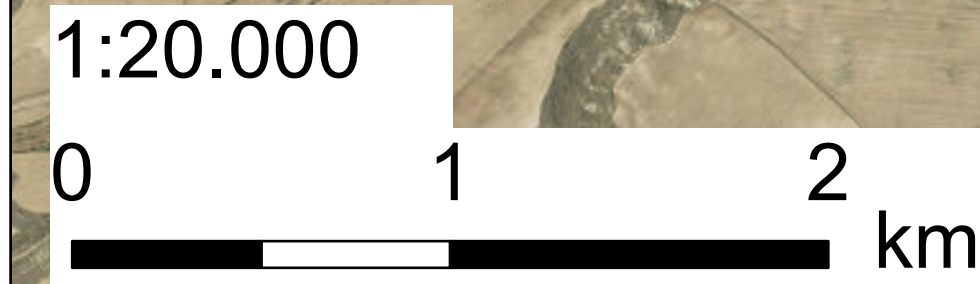
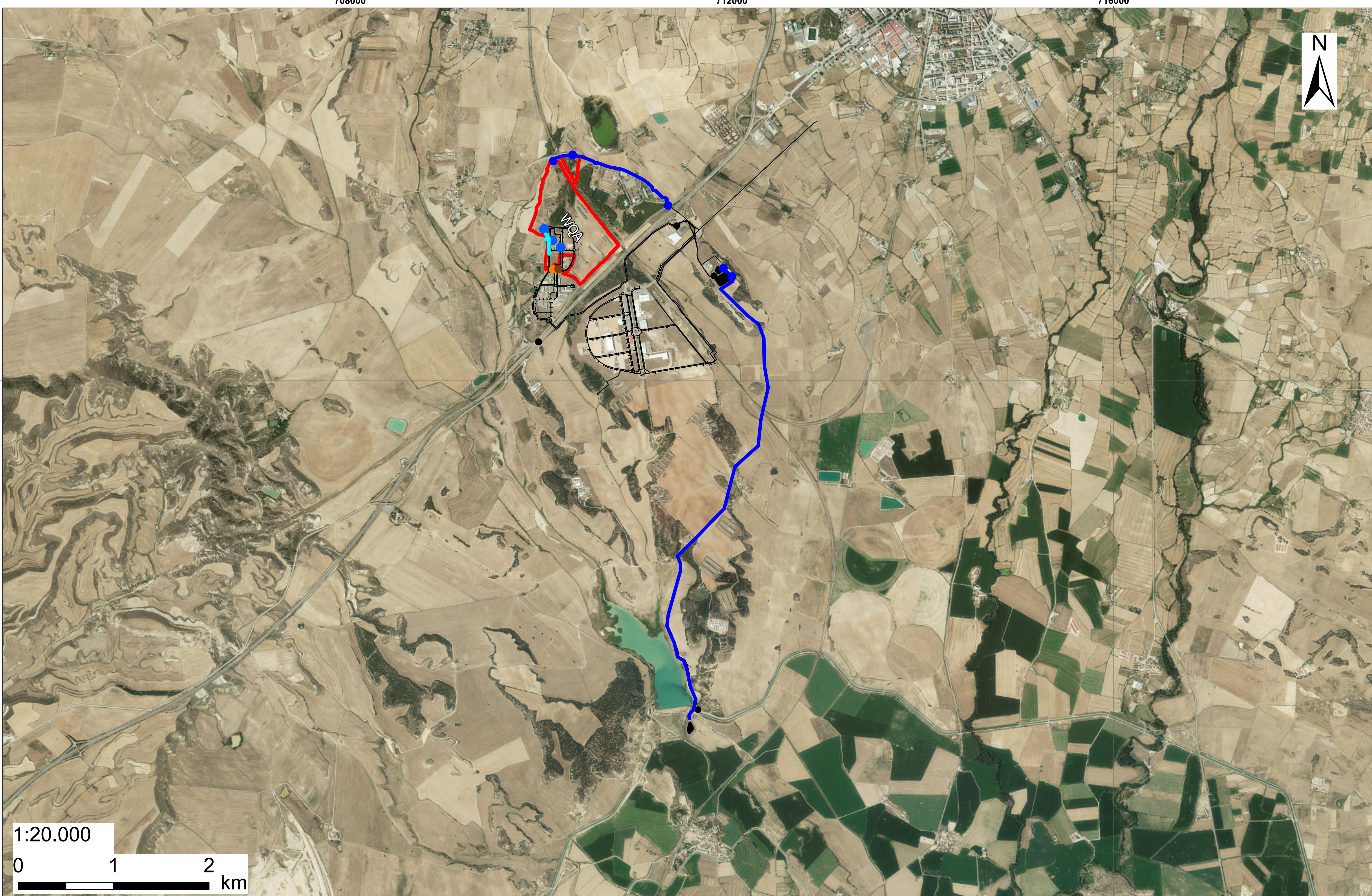
Nº PLANO / DRAWING NO. REV.

1

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas la propiedad intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño. This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

Sistema coordenadas:  
ETRS 1989 UTM Zone 30N





**LEYENDA ALTERNATIVAS**

Nuevo centro de datos WQA

Infraestructuras existentes

Red de Agua potable

Alternativa 1 - Propuesta

Red de Agua bruta

Alternativa 2C - Propuesta

Alternativa 3 - Propuesta

Red de Saneamiento

Alternativa 1 - Propuesta

Red de Pluviales y Refrigeración

Alternativa 1 - Propuesta

LUBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:

HUESCA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Jorge Martínez  
- Rev.: Miguel García  
- Ver.: Jose M. Moure  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS

- Aut.: Alejandro Monje  
- Rev.: Marta Arenas  
- Ver.: Mencia Martínez  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS

- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez  
- Rev.: Cristina Pérez  
- Ver.: Alberto Martínez  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS

- Aut.: María Casabo  
- Rev.: Francisco López  
- Ver.: Roberto Fernandez  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES / LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS

- Aut.: Agustín Velasco  
- Rev.: Rafael Elena  
- Ver.: David Casero  
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

**AECOM**

CONFIDENCIAL /  
CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:

PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN HUESCA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN HUESCA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: VISTA GENERAL DE TODAS LAS INFRAESTRUCTURAS

Issue

△ Fecha y Descripción / Date & Description

28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024

DIBUJADO / DRAWN: A.M.	DISEÑADO / ENGINEERED: D.C.	APROBADO / APPROVED: G.F.
------------------------	-----------------------------	---------------------------

Nº PLANO / DRAWING NO. 2.1

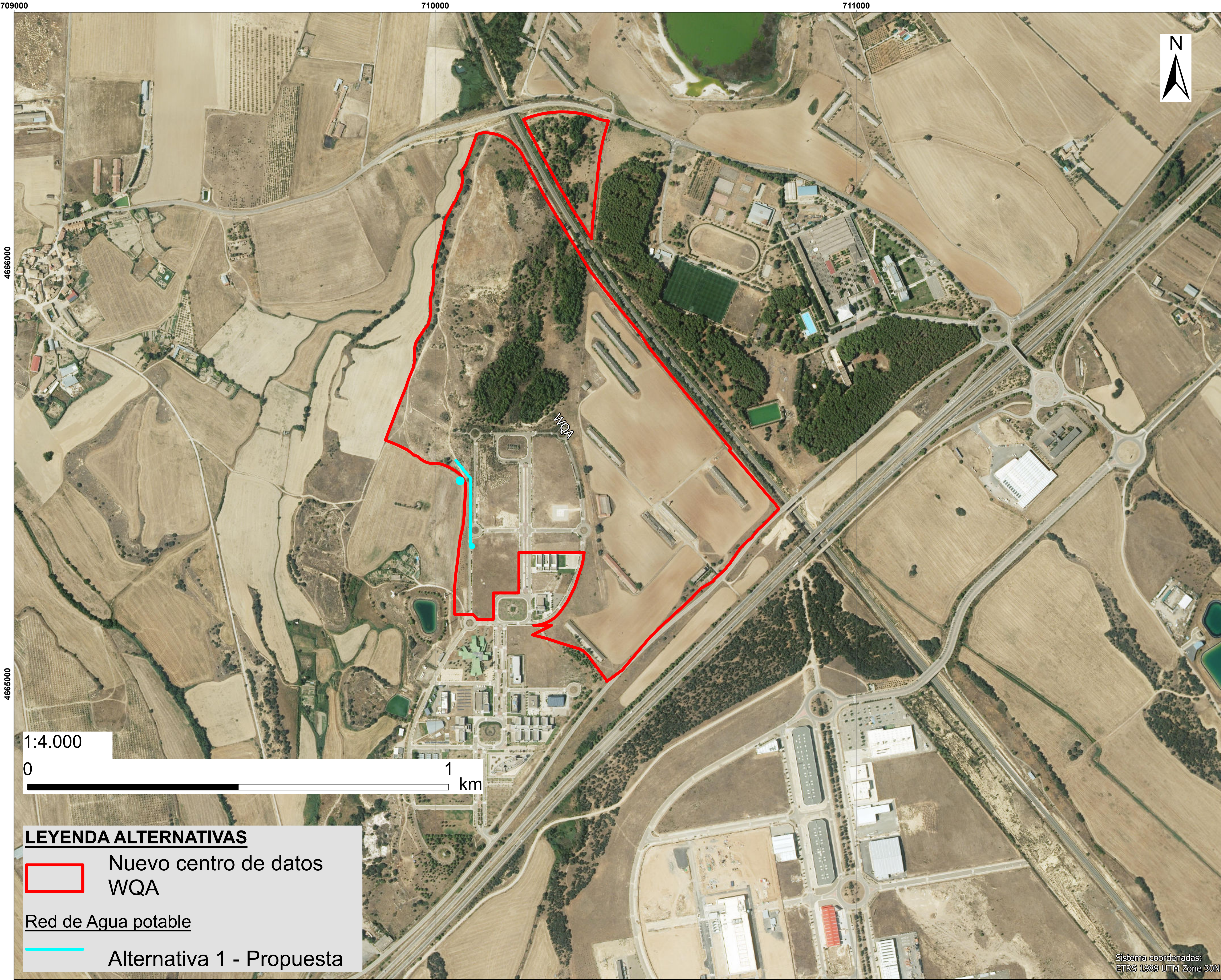
REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.

This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

Sistema coordenadas:  
ETRS 1989 UTM Zone 30N



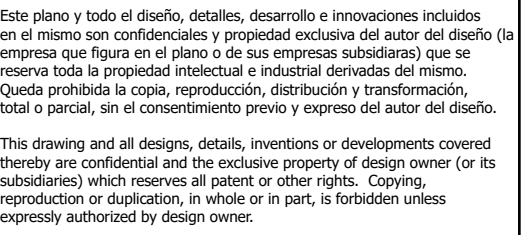
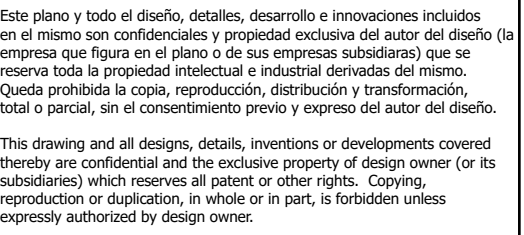


UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS: HUESCA
TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS - Aut.: Jorge Martínez - Rev.: Miguel García - Ver.: Jose M. Moure - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS - Aut.: Alejandro Monje - Rev.: Marta Arenas - Ver.: Mencia Martínez - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS - Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez - Rev.: Cristina Pérez - Ver.: Alberto Martínez - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS - Aut.: María Casabo - Rev.: Francisco López - Ver.: Roberto Fernandez - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS - Aut.: Agustín Velasco - Rev.: Rafael Elena - Ver.: David Casero - Apr.: Gloria Figueras
CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT <b>AECOM</b> CONFIDENCIAL / CONFIDENTIAL

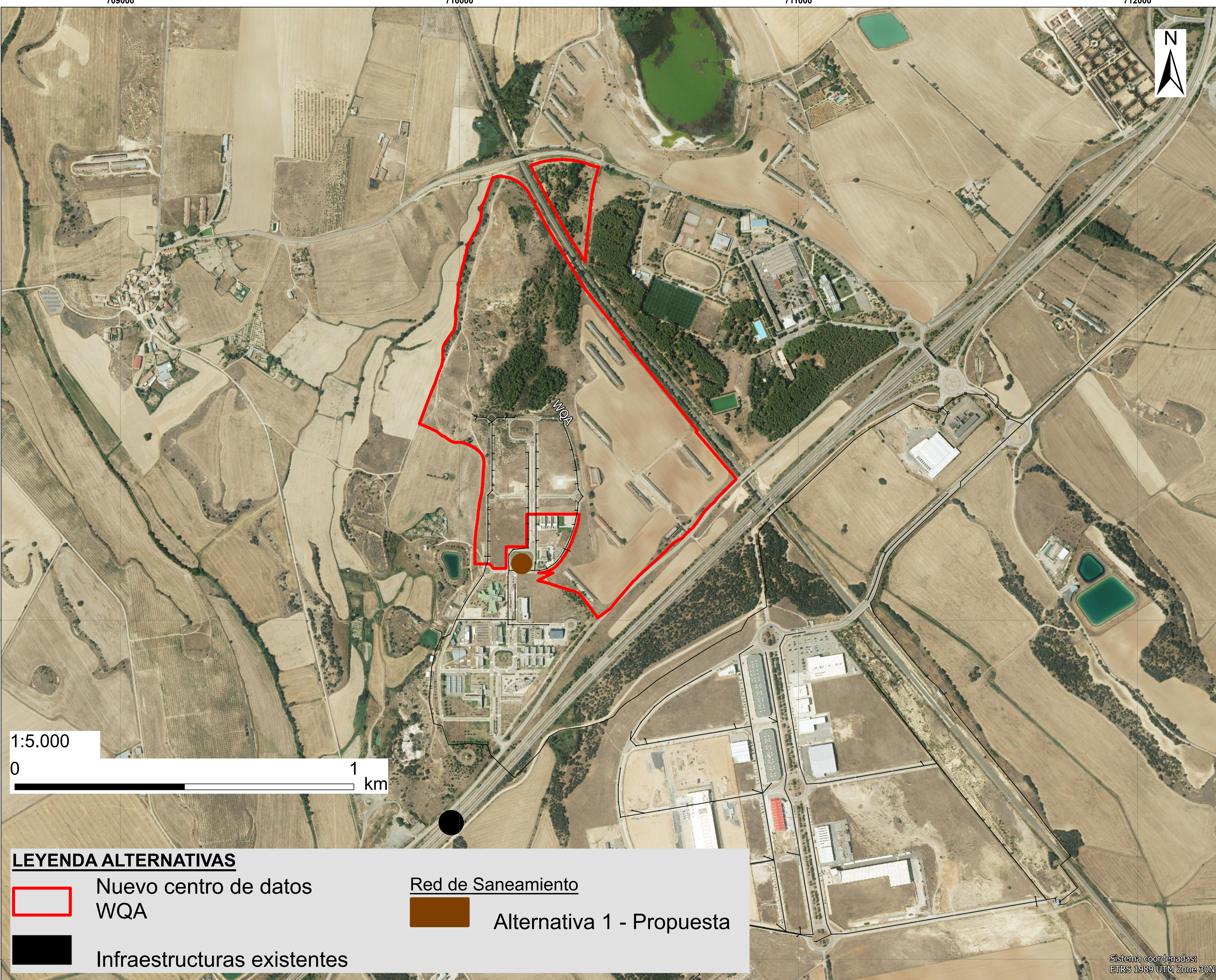
Proyecto / Project: PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN HUESCA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN HUESCA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE	Título de Plano / Sheet Title: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROPUESTA DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE
--	--

Issue △ Fecha y Descripción / Date & Description 28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project	Sello / Firma / Seal / Signature
NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION	
FECHA / DATE: 28/10/2024	APROBADO / APPROVED: G.F.
DIBUJADO / DRAWN: A.M.	DISEÑADO / ENGINEERED: D.C.
Nº PLANO / DRAWING NO. 2.2	REV.
<small>Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (a menos que figure en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva toda la propiedad intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño. This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.</small>	









LEYENDA ALTERNATIVAS

Nuevo centro de datos WQA

Infraestructuras existentes

Red de Saneamiento

Alternativa 1 - Propuesta

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:  
HUESCA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS  
- Aut.: Jorge Martínez  
- Rev.: Miguel García  
- Ver.: Jose M. Moure  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS  
- Aut.: Alejandro Monje  
- Rev.: Marta Arenas  
- Ver.: Mencia Martínez  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS  
- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez  
- Rev.: Cristina Pérez  
- Ver.: Alberto Martínez  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS  
- Aut.: María Casabo  
- Rev.: Francisco López  
- Ver.: Roberto Fernández  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES / LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS  
- Aut.: Agustín Velasco  
- Rev.: Rafael Elena  
- Ver.: David Casero  
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT  
**AECOM**  
CONFIDENCIAL / CONFIDENTIAL

Projecto / Project:  
PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN HUESCA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN HUESCA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:  
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROPUESTA DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS

Issue  
△ Fecha y Descripción / Date & Description  
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024

DIBUJADO / DRAWN: A.M. DISEÑADO / ENGINEERED: D.C. APROBADO / APPROVED: G.F.

Nº PLANO / DRAWING NO. 2.4

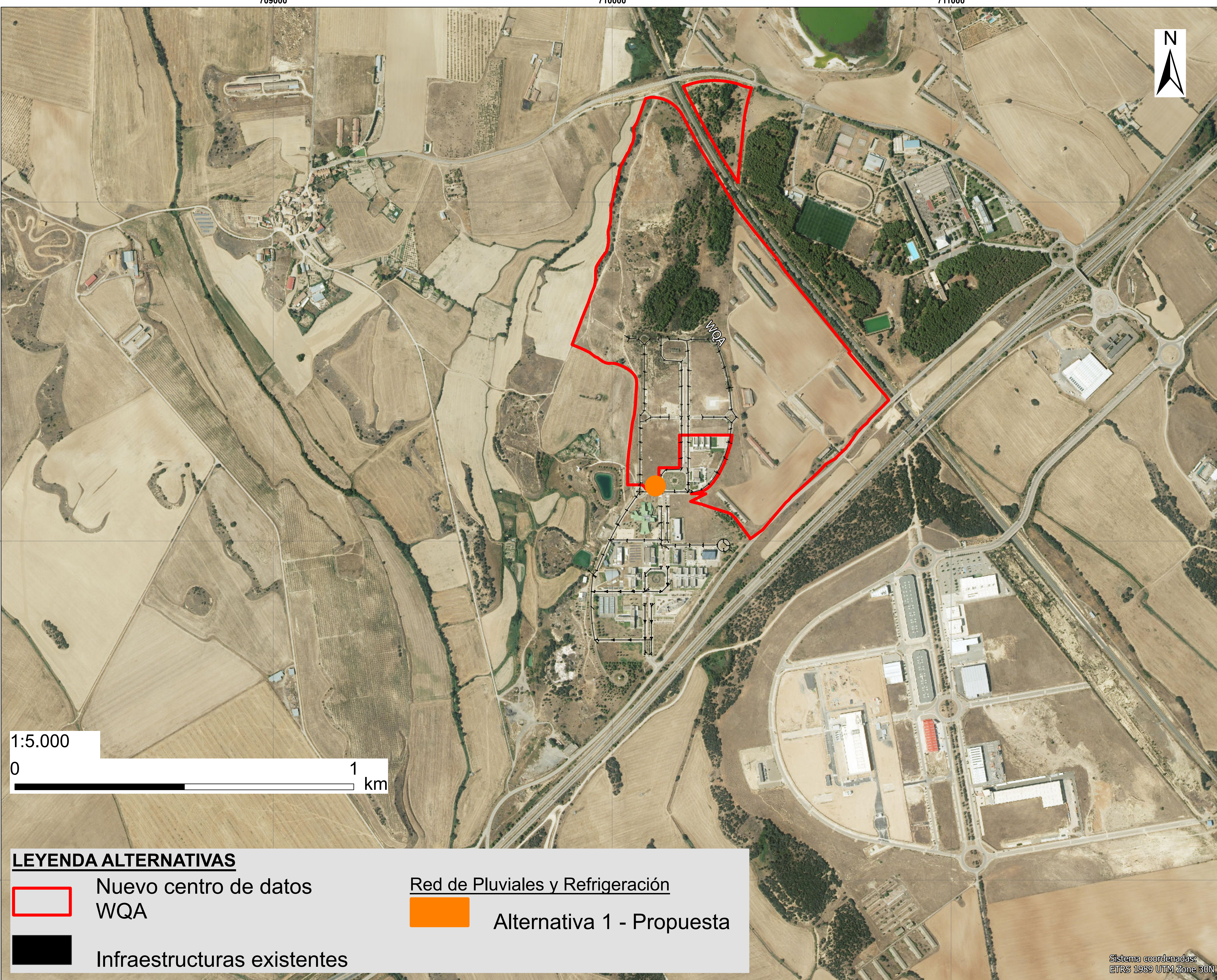
REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva toda la propiedad intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.

This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

Sistema coordinadas:  
ETRS 1989 UTM Zone 30N





UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:  
HUESCA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS  
- Aut.: Jorge Martínez  
- Rev.: Miguel García  
- Ver.: Jose M. Moure  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS  
- Aut.: Alejandro Monje  
- Rev.: Marta Arenas  
- Ver.: Mónica Martínez  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS  
- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez  
- Rev.: Cristina Pérez  
- Ver.: Alberto Martínez  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS  
- Aut.: María Casabo  
- Rev.: Francisco López  
- Ver.: Roberto Fernández  
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES  
LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS  
- Aut.: Agustín Velasco  
- Rev.: Rafael Elena  
- Ver.: David Casero  
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

**AECOM**

CONFIDENCIAL /  
CONFIDENTIAL

PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS  
EN HUESCA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA  
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN  
HUESCA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROPUESTA DE DESCARGA  
DE AGUAS PLUVIALES Y DE REFRIGERACIÓN

Issue  
△ Fecha y Descripción / Date & Description  
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA  
CONSTRUCCIÓN /  
NOT VALID FOR  
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024  
DIBUJADO / DRAWN: A.M. DISEÑADO / ENGINEERED: D.C. APROBADO / APPROVED: G.F.  
Nº PLANO / DRAWING NO. 2.5 REV.

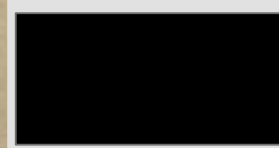
Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva toda la propiedad intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.  
This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

Sistema coordenadas:  
ETRS 1989 UTM Zone 30N

## LEYENDA ALTERNATIVAS



Nuevo centro de datos  
WQA



Infraestructuras existentes

## Red de Pluviales y Refrigeración

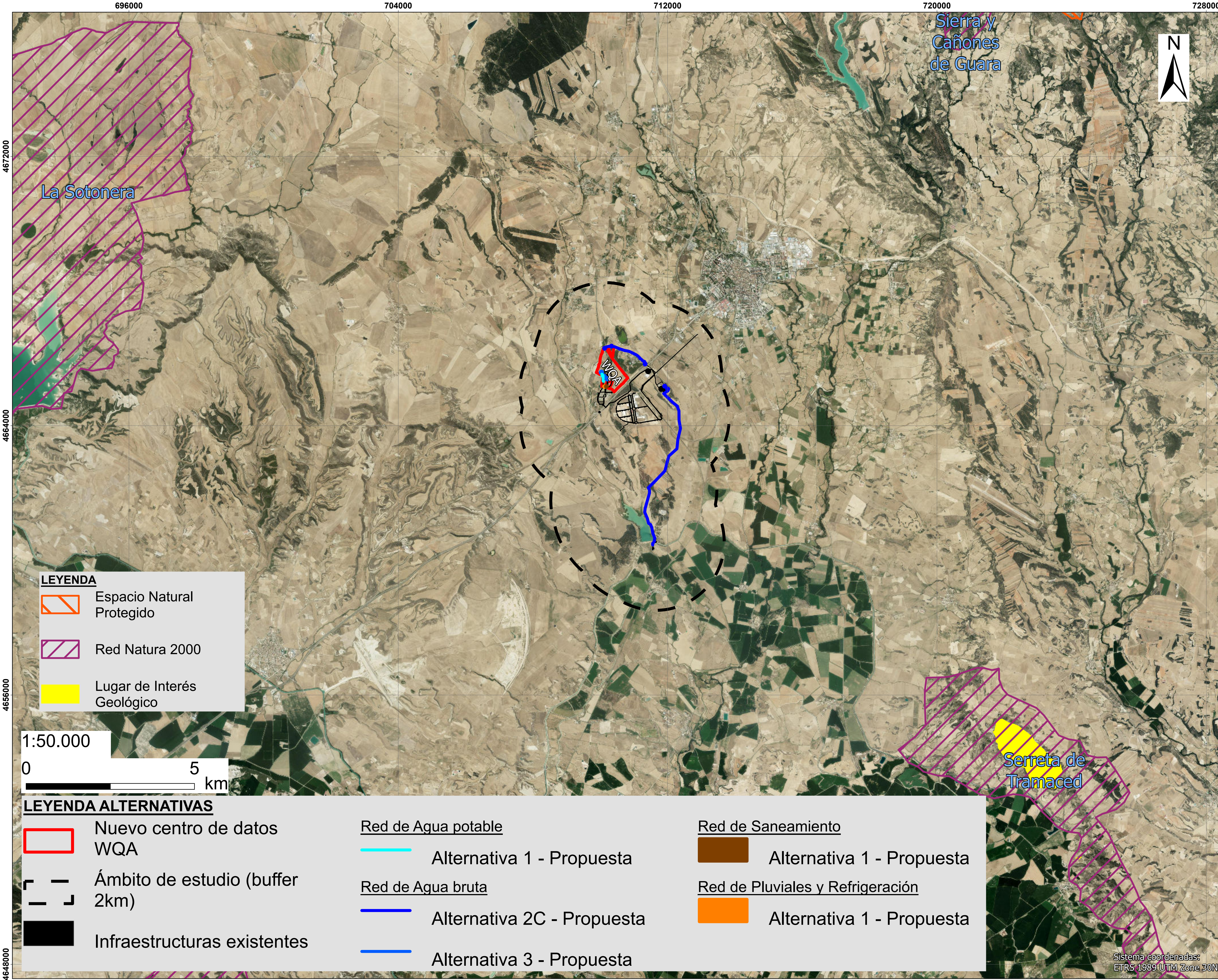


Alternativa 1 - Propuesta









**LEYENDA**

- Espacio Natural Protegido
- Red Natura 2000
- Lugar de Interés Geológico

1:50.000

0 5 km

**LEYENDA ALTERNATIVAS**

Nuevo centro de datos WQA	Red de Agua potable	Red de Saneamiento
Ámbito de estudio (buffer 2km)	Alternativa 1 - Propuesta	Alternativa 1 - Propuesta
Infraestructuras existentes	Red de Agua bruta	Red de Pluviales y Refrigeración
	Alternativa 2C - Propuesta	Alternativa 1 - Propuesta
	Alternativa 3 - Propuesta	

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:  
HUESCA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Jorge Martínez
- Rev.: Miguel García
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS

- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS

- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS

- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernandez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES / LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS

- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

**AECOM**

CONFIDENCIAL / CONFIDENTIAL

Proyecto / Project: PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN HUESCA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN HUESCA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title: ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

Issue  
△ Fecha y Descripción / Date & Description  
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION

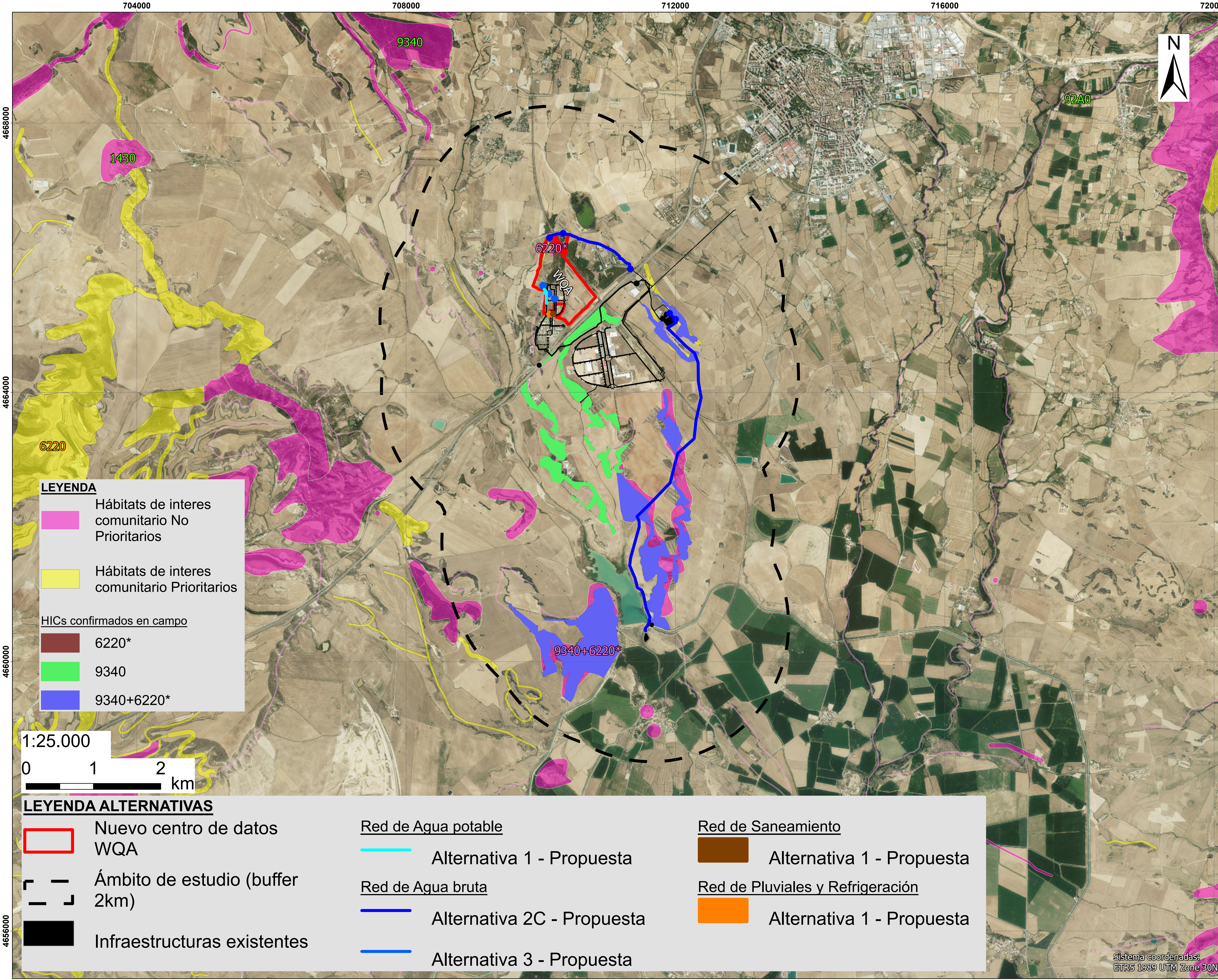
FECHA / DATE: 28/10/2024

DIBUJADO / DRAWN: A.M.	DISEÑADO / ENGINEERED: D.C.	APROBADO / APPROVED: G.F.
------------------------	-----------------------------	---------------------------

Nº PLANO / DRAWING NO. 4

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidos en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva toda la propiedad intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.  
This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

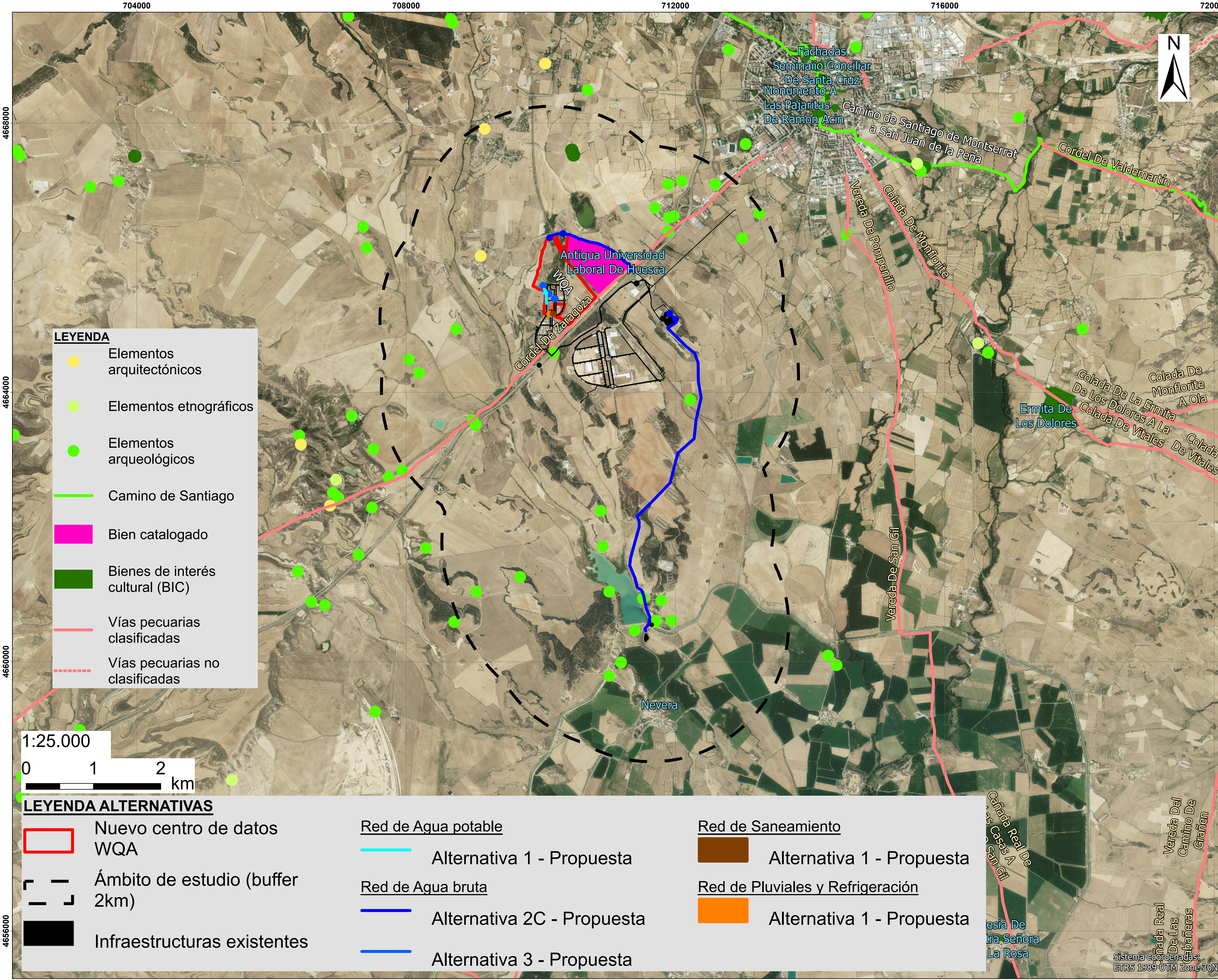




UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS: HUESCA
TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS - Aut.: Jorge Martínez - Rev.: Miguel García - Ver.: Jose M. Moure - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS - Aut.: Alejandro Monje - Rev.: Marta Arenas - Ver.: Mónica Martínez - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS - Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez - Rev.: Cristina Pérez - Ver.: Alberto Martínez - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS - Aut.: María Casabo - Rev.: Francisco López - Ver.: Roberto Fernández - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES / LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS - Aut.: Agustín Velasco - Rev.: Rafael Elena - Ver.: David Casero - Apr.: Gloria Figueras
CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT <b>AECOM</b> CONFIDENCIAL / CONFIDENTIAL

Proyecto / Project: PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN HUESCA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN HUESCA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE	Título de Plano / Sheet Title: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO SEGÚN INVENTARIO Y SEGÚN PROSPECCIÓN DE CAMPO
Issue △ Fecha y Descripción / Date & Description 28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project	
Sello / Firma / Seal / Signature	
NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION	
FECHA / DATE: 28/10/2024	
DIBUJADO / DRAWN: A.M.	DISEÑADO / ENGINEERED: D.C.
APROBADO / APPROVED: G.F.	
REV.	
Nº PLANO / DRAWING NO. 5	
<small>Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño. This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.</small>	





UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS: HUESCA
TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS - Aut.: Jorge Martínez - Rev.: Miguel García - Ver.: Jose M. Moure - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS - Aut.: Alejandro Monje - Rev.: Marta Arenas - Ver.: Mencia Martínez - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS - Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez - Rev.: Cristina Pérez - Ver.: Alberto Martínez - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS - Aut.: María Casabo - Rev.: Francisco López - Ver.: Roberto Fernández - Apr.: Gloria Figueras
TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS - Aut.: Agustín Velasco - Rev.: Rafael Elena - Ver.: David Casero - Apr.: Gloria Figueras
CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT <b>AECOM</b> CONFIDENCIAL / CONFIDENTIAL

PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN HUESCA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN HUESCA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE	PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO Y VÍAS PECUARIAS
Proyecto / Project: Issue 28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project	Título de Plano / Sheet Title:
Sello / Firma / Seal / Signature	
NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION	
FECHA / DATE: 28/10/2024	
DIBUJADO / DRAWN: A.M.	DISEÑADO / ENGINEERED: D.C.
APROBADO / APPROVED: G.F.	
REV.	
Nº PLANO / DRAWING NO. 6	
Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todos los derechos intelectuales e industriales derivados del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño. This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.	



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

**TOMO IV HUESCA.**

**TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.**

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA  
INFRAESTRUCTURA DE AGUA.

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

**ANEXO III. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

31 de octubre 2024

## Documento para aprobación inicial

### Preparado por:

Marina de Francisco  
Consultora Ambiental

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

T: + 34 915 487 790  
aecom.com

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

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

### Fotografía 1

Vista de las parcelas sobre las que se ubicarán los centros de datos.

X: -0,46081

Y: 42,11443



### Fotografía 2

Vista de las parcelas sobre las que se ubicarán los centros de datos. Parque Tecnológico Walqa de fondo.

X: -0,45688

Y: 42,11088



### Fotografía 3

Vista dentro del Parque Tecnológico Walqa.

X: -0,45819

Y: 42,10899



### Fotografía 4

Alrededores del Arroyo del Chapazal. Parque Tecnológico Walqa de fondo.

X: -0,46533

Y: 42,11011





#### Fotografía 5

Arroyo del Chapazal, localizado al oeste del Proyecto.

X: -0,46397

Y: 42,10903



#### Fotografía 6

Vista de terrenos cultivados al oeste del área del Proyecto.

X: -0,46423

Y: 42,10912





#### Fotografía 7

Cordel de Zaragoza, localizado entre el Parque tecnológico Walqa a la (izquierda) y carretera A-23 a la (derecha).

X: -0,45841

Y: 42,10607



#### Fotografía 8

Vista del Polígono PLHUS.

X: -0,44334

Y: 42,10479



**Fotografía 9**

Vista camino tipo y terrenos cultivados en los alrededores del área del proyecto.

X: -0,45307

Y: 42,08792



**Fotografía 10**

Vista vegetación asociada al Embalse de Valdabrá.

X: -0,45371

Y: 42,08219





**Fotografía 11**

Vistas del entorno del Embalse de Valdabrá.

X: -0,45382

Y: 42,07675



**Fotografía 12**

Vistas general del Embalse de Valdabrá.

X: -0,44443

Y: 42,06876



### Fotografía 13

Canal del Cinca donde se realizará la toma de suministro de agua bruta.

X: -0,44225

Y: 42,06882



### Fotografía 14

Compuerta entre el Canal del Cinca y el Embalse de Valdabrá.

X: -0,44225

Y: 42,06882



**Fotografía 15**

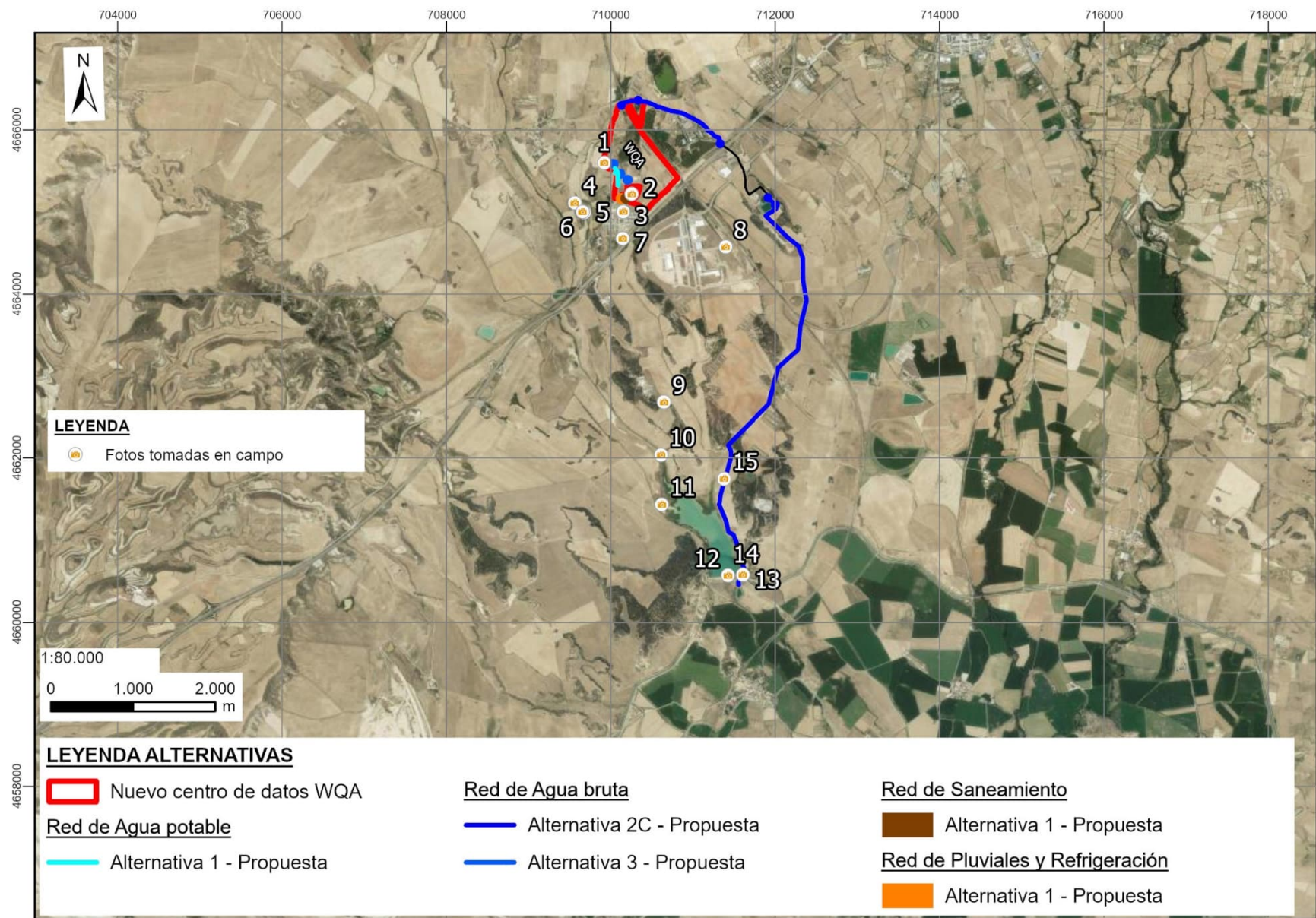
Vista general desde el camino por el que se realizará la canalización del suministro de agua bruta.

X: -0,44458

Y: 42,07936









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

TOMO IV HUESCA

TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO IV. EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

31 de octubre 2024

Preparado por

Cabrera Moreno, Jaime

Digitally signed by Cabrera Moreno, Jaime  
DN: cn=Cabrera Moreno, Jaime, ou=ESMAD1, email=Jaime.CabreraMoreno@aecom.com  
Date: 2024.10.25 15:09:45 +02'00'

Jame Cabrera

Consultor Ambiental

Revisado por

Arenas Romasanta, Marta

Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta  
DN: cn=Arenas Romasanta, Marta, ou=ESMAD1, email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com  
Date: 2024.10.25 15:03:26 +02'00'

Marta Arenas

Jefa de Proyecto Ambiental

Verificado por

Real, Montserrat

Digitally signed by Real, Montserrat  
DN: cn=Real, Montserrat, ou=ESBCL03, email=montserrat.real@aecom.com  
Date: 2024.10.25 15:59:04 +02'00'

Montserrat Real

Experta en ecología acuática

Aprobado por

Figueras, Gloria

Digitally signed by Figueras, Gloria  
DN: cn=Figueras, Gloria, ou=ESMAD1, email=Gloria.Figueras@aecom.com  
Date: 2024.10.29 15:41:12 +01'00'

Gloria Figueras

Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

AECOM

## Documento para aprobación inicial

Preparado por:

AECOM Spain DCS S.L.  
Alfonso XII Street  
62 5th floor  
28014 Madrid  
Spain

T: + 34 915 487 790  
aecom.com

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

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

## Contenidos

Anexo IV Efectos sobre las masas de agua.....	1
IV.1. Introducción.....	1
IV.2. Demarcación hidrográfica y cuencas.....	1
IV.3. Dominio Público Hidráulico.....	2
IV.4. Masas de agua superficiales .....	3
Identificación de las masas de aguas superficiales .....	3
Estado ecológico .....	3
Análisis de Impactos y Presiones .....	4
Disponibilidad de recursos hídricos: sequía y escasez de agua.....	5
IV.5. Masas de aguas subterráneas.....	7
Identificación de las masas de aguas subterráneas.....	7
Acuíferos.....	8
Parámetros hidráulicos .....	9
Balance hídrico.....	9
Calidad de las aguas subterráneas.....	10
Vulnerabilidad intrínseca .....	10
Puntos de agua .....	11
IV.6. Contribución potencial del Proyecto a las presiones e impactos sobre las masas de agua.....	12
IV.7. Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctoras .....	13
IV.8. Control de la calidad de las aguas .....	17

## Figuras

Figura IV- 1: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro. ....	2
Figura IV- 2: Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.....	3
Figura IV- 3: Recurrencia (%) de escasez de agua y de sequía durante el período 2018-2024 en la unidad territorial 14 (UT 14). Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE. ....	6
Figura IV- 4: Evolución temporal de la sequía en la UT 14 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.....	6
Figura IV- 5: Evolución temporal de la escasez de agua en la UT14 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE. ....	7
Figura IV- 6: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027). ....	7
Figura IV- 7: Masa de agua subterráneas Aluvial del Ebro: Zaragoza. Fuente: SITEbro. ....	8
Figura IV- 8: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua <i>Aluvial del Ebro: Zaragoza</i> respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional. ....	9
Figura IV- 9: Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: SITEbro. ....	11
Figura IV- 10: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: Base de datos de Puntos de Agua del IGME. ....	12

## Tablas

Tabla IV- 1: Estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales en el ámbito de estudio. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE). ....	4
Tabla IV- 2: Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE). ....	4
Tabla IV- 3: Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE). ....	5
Tabla IV- 4: Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE). ....	5
Tabla IV- 5: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027. ....	10
Tabla IV- 6: Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE. ....	11



# Anexo IV Efectos sobre las masas de agua

## IV.1. Introducción

De acuerdo a la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, “cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas” (Artículo 35).

Dada la potencial afección del Proyecto a masas de agua en el ámbito de estudio, el presente anexo representa el requerido apartado específico para la evaluación de posibles repercusiones y la identificación de medidas preventivas y correctoras.

Este anexo analiza por un lado potenciales repercusiones sobre masas de agua superficiales y por otro sobre masas de agua subterráneas.

Los riesgos y las medidas preventivas, mitigadoras y correctoras identificadas en este anexo se refieren al desarrollo de las infraestructuras hidráulicas que darán servicios al centro de datos, mientras que para los centros de datos se realiza un estudio de afección a masas de agua en el cual se determinan los potenciales impactos y acciones encaminadas a que el vertido no afecte negativamente al estado de las masas de agua ni comprometa sus objetivos medioambientales.

## IV.2. Demarcación hidrográfica y cuencas

El área del Proyecto y el ámbito de estudio se localizan en la zona central de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) (ver *Figura IV.1*), la cual se gestiona en la actualidad a través del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) del Tercer Ciclo (2022-2027)<sup>1</sup>, referido en adelante como el Plan Hidrológico del Ebro (PHE).

Según se recoge textualmente en la página *Descripción de la Cuenca* del Portal del Ebro<sup>2</sup>, la Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante noreste de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.534 Km<sup>2</sup>. Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17% del territorio peninsular español y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Sus límites naturales son: por el norte los montes Cantábricos y los Pirineos, por el sureste el Sistema Ibérico y por el este la cadena Costero-catalana.

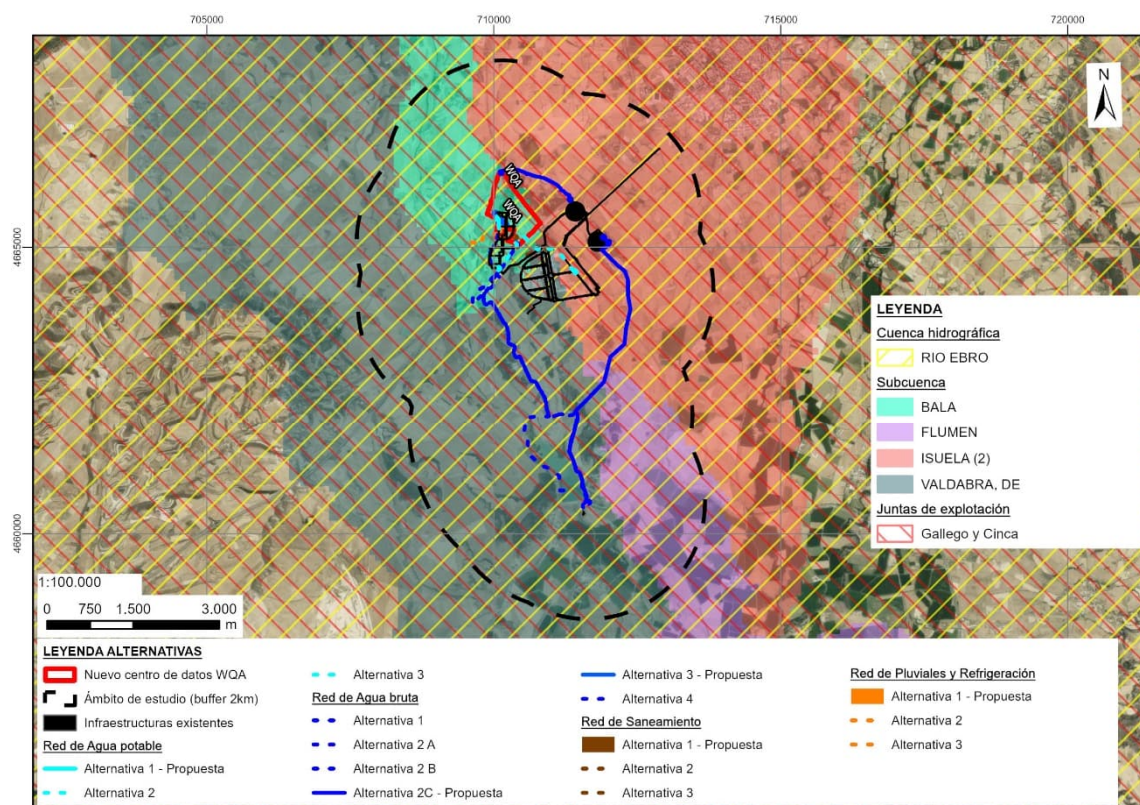
Está drenada por el río Ebro que discurre en sentido NO-SE, desde las montañas Cantábricas hasta el Mediterráneo, donde desemboca formando un delta. En su camino recoge aguas procedentes de los Pirineos y montes Cantábricos por su margen izquierda a través de importantes afluentes, como el Aragón, Gállego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

La DHE se divide en 18 Sistemas de Explotación, localizándose el ámbito de estudio enteramente dentro del *Sistema de Explotación Gállego – Cinca (ES091\_SE11)*, dentro de las Subcuencas *Isuela, Flumen, Bala y Valdabrá* (ver *Figura IV.1*), ). A su vez, se encuentra en la Cuenca Vertiente *Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre* (incluye barranco de Valdabrá) (ES091MSPF164) y en la Cuenca Vertiente *Río Isuela desde el puente de Nueno y los azudes de La Hoya hasta el río Flumen* (ES091MSPF163) (ver *Figura IV.1*).

<sup>1</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/guest/plan-hidrologico-2022-2027> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>2</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: agosto de 2024).

**Figura IV- 1: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro<sup>3</sup>.**



### IV.3. Dominio Público Hidráulico

El Dominio Público Hidráulico (DPH) está constituido por todas las aguas superficiales y subterráneas (Art. 2 del Reglamento de DPH<sup>4</sup>).

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) tiene publicado una cartografía de que contiene las áreas delimitadas como DPH Cartográfico, así como las Zonas de Servidumbre y Policía asociadas a cada área de DPH. Dicha cartografía es accesible desde el portal Cauces con DPH Cartográfico del MITERD<sup>5</sup>.

En este portal, el DPH Cartográfico se define como *“la superficie de terreno correspondiente al álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua cubierta por las aguas en las máximas crecidas ordinarias, determinada atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponible”*.

No obstante, se especifica que DPH Cartográfico representa una delimitación que no ha sido aún tramitada administrativamente, siendo en el presente una estimación de lo que podría corresponderse con el deslinde definitivo amojonado en campo. No tiene, por tanto, la misma validez jurídica que el deslinde, pero sí proporciona información de gran utilidad sobre la posible superficie del DPH y la localización de las avenidas ordinarias.

No se prevén actuaciones como parte del Proyecto que puedan suponer una afección al DPH al no incluirse infraestructuras hidráulicas asociadas a márgenes de cauces (ver Figura IV-2).

<sup>3</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2009). Sistema de Información Territorial del Ebro (SITEbro). Obtenido de: <https://iber.chebro.es/geoportall/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>4</sup> Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

<sup>5</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2023). Cauces con DPH Cartográfico. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html> (último acceso: agosto de 2024).



## IV.4. Masas de agua superficiales

### Identificación de las masas de aguas superficiales

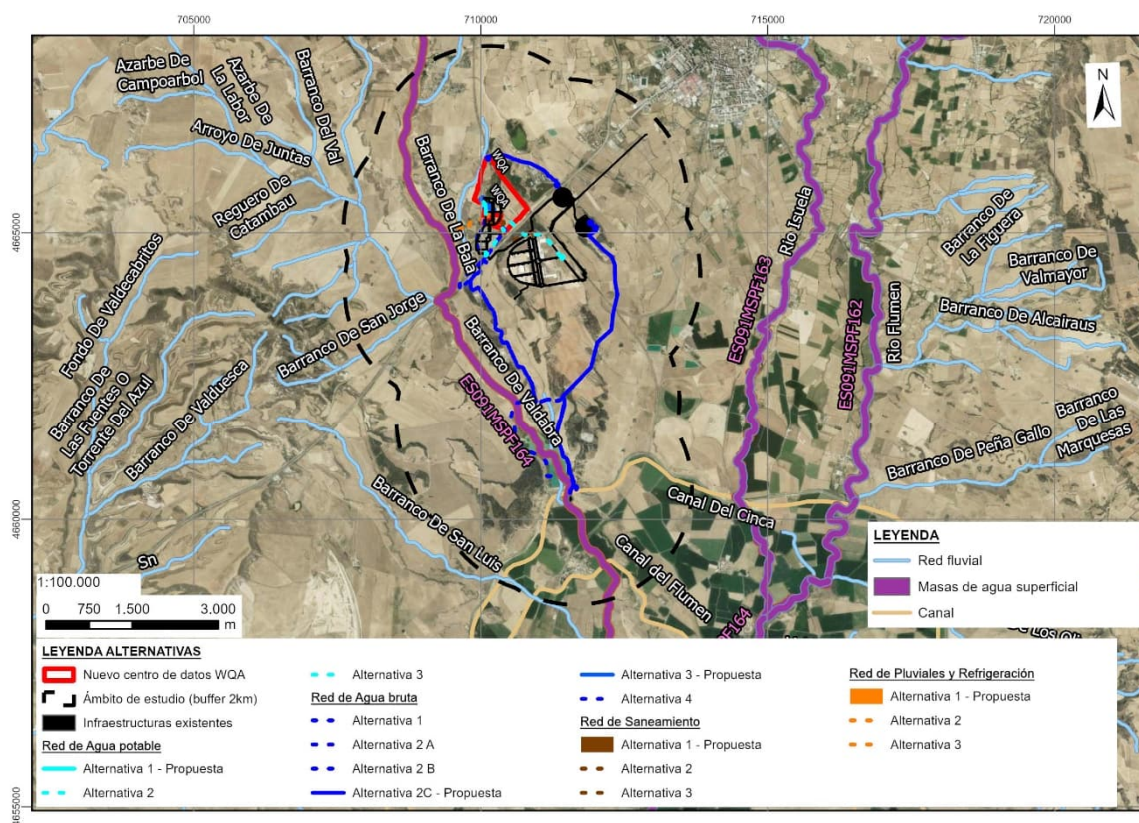
Según los datos geográficos obtenidos del portal SITEbro de la CHE, la única masa de agua superficial del PHE localizada en el ámbito de estudio se corresponde con el *Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra)* (ES091MSPF164) (ver Figura IV-2).

El Río Flumen en esta masa de agua superficial atraviesa el ámbito de estudio discuriendo de norte a sur, si bien no interseca con el área del Proyecto.

La Red Fluvial 1:25.000 del Portal de SITEbro muestra también cauces no permanentes dentro del ámbito de estudio, concretamente, los cauces denominados Barranco de la Valdabra, Barranco de la Bala, Barranco de San Jorge, Barranco de San Luis, y Arroyo de Juntas (ver Figura IV-2).

Otros elementos relevantes de la hidrología superficial identificados dentro del ámbito de estudio incluyen la presencia de canales artificiales. En concreto, discurren de este a oeste, al sur de la zona de estudio, el Canal del Cinca y el Canal del Flumen (ver Figura IV-2).

**Figura IV- 2: Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.**



### Estado ecológico

De acuerdo con la evaluación de estados de las masas de agua del PHE<sup>6</sup>, el estado de la masa de agua superficial ES091MSPF164 se resume en la *Tabla IV-1*, entre los que se destaca:

<sup>6</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones. Obtenido de. [https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09\\_PH3c\\_091\\_2023-01\\_A09\\_EstadoOMAsExenciones\\_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390](https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390) (último acceso: agosto de 2024).



- 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>7</sup>;
- No alcanza el buen estado ecológico debido a las condiciones moderadas de los indicadores biológicos y fisicoquímicos, ni tampoco alcanza el buen estado químico y, por consiguiente, no alcanza el buen estado global.
- Su objetivo medio ambiental (OMA) es alcanzar el Buen estado en 2027;
- Se le aplica una exención del tipo 4(4), consistente en una prórroga para el cumplimiento del buen estado según el artículo 4(4) de la Directiva Marco de Agua (DMA), en virtud del cual se permite que el alcance del Buen estado de la masa de agua se prorrogue más allá de la fecha límite general establecida por la DMA (2016) el artículo 4(1).

**Tabla IV- 1: Estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales en el ámbito de estudio. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).**

Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipo <sup>(1)</sup>	Estado Global PHDE 2016 <sup>(2)</sup>	Elementos de calidad biológicos <sup>(3)</sup>	Elementos de calidad físico-químicos <sup>(3)</sup>	Elementos de calidad hidromorfológicos <sup>(3)</sup>	Estado / potencial ecológico <sup>(3)</sup>	Estado químico <sup>(3)</sup>	Estado global <sup>(3)</sup>	OMA PH 2021 -2027	Exenciones PH 2021 - 2027
Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre	Río	Natural	R-T09	No	Mo	Mo	B	Mo	NO	NO	2027	4(4)

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

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

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

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

## Análisis de Impactos y Presiones

Según los datos obtenidos a partir del análisis de impactos y presiones de la Confederación Hidrográfica del Ebro, la masa de agua del río Flumen (ES091MSPF164) recibe diversos tipos de impactos, principalmente contaminación por nutrientes, orgánica y química, alteraciones hidrológicas e hidromorfológicas y especies alóctonas, según se resume en la *Tabla IV-2*.

**Tabla IV- 2: Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).**

MASA	Tipos de Impactos e Indicadores							Resultado	
	Orgánico	Nutrientes	Químico	Hidrología	Hidromorfología	Cualitativo	Otros	Valor	Categoría
ES091MSPF164	Amonio	Fosfatos		IBMWP				20	Alto
	IBMWP	Nitratos	Clorpirifós	EFI+	EFI+	-	Especies alóctonas		
	IPS	IBMWP	Pesticidas	Alteración del flujo	Alteración Morfológica		EFI+		
		EFI+							

En términos de presiones, el Río Flumen en la masa de agua ES091MSPF164 recibe presiones categorizadas como altas debido principalmente a la contaminación difusa (agricultura y ganadería), por la alteración de caudales asociado a la regulación de los embalses, alteraciones morfológicas por canalizaciones y por la presencia de especies invasoras (ver *Tabla IV-3*).

<sup>7</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-protegidos/32\\_T09\\_tcm30-196788.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T09_tcm30-196788.pdf) último acceso: agosto de 2024).

**Tabla IV- 3: Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).**

Presiones		ES091MSPF164	
Fuentes Puntuales de Contaminación	Vertidos industriales	Nula	Baja
	Vertidos urbanos saneados	Nula	
	Vertidos urbanos no saneados	Baja	
Fuentes Difusas de Contaminación	Usos agrícolas (regadío)	Alta	Alta
	Usos agrícolas (secano)	Baja	
	Usos ganaderos	Alta	
	Usos urbanos, industriales y recreativos	Nula	
	Vías de comunicación	Nula	
	Zonas mineras	Nula	
	Vertederos	Nula	
	Suelos con contaminación	Nula	
Alteración de caudales naturales	Extracción de agua	Nula	Alta
	Regulación por embalse	Alta	
Alteración morfológica	Longitudinales (encauzamientos y canalizaciones)	Alta	Alta
	Transversales (presas y azudes)	Nula	
Otras	Invasión zona de inundación	Nula	Media
	Especies invasoras	Media	

Combinando el análisis de impactos y presiones, se obtiene el riesgo asociado a una masa de agua. En este caso, la masa de agua superficial ES091MSPF164 tiene un de riesgo alto de incumplir los objetivos medioambientales (ver *Tabla IV-4*).

**Tabla IV- 4: Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).**

Masa de agua	Presión		Impacto		Riesgo	
	Valor	Nivel	Valor	Nivel	Valor	Nivel
ES091MSPF164	20,3	Alta	20	Alto	406	Alto

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

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

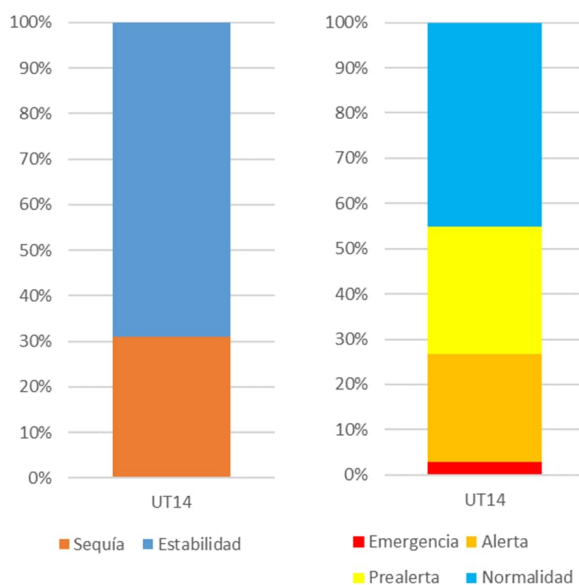
En este sentido, la Confederación Hidrográfica del Ebro evalúa, desde 2018, las condiciones de sequía y de escasez de agua a lo largo de toda la cuenca del Ebro. Este análisis se lleva a cabo a través de diferentes unidades territoriales (UT). En el presente apartado se analizan los resultados de la unidad territorial en la que se encuentra situada la masa de agua *Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabrá)* (ES091MSPF164): UT14 - Cuenca del Gállego y del Cinca.

En términos de sequía, la unidad territorial 14 ha registrado sequía durante un tercio del período 2018-2024 (ver *Figura IV-3*). Estos períodos de sequía han sido especialmente recurrentes entre 2021 y 2023 (ver *Figura IV-4*).

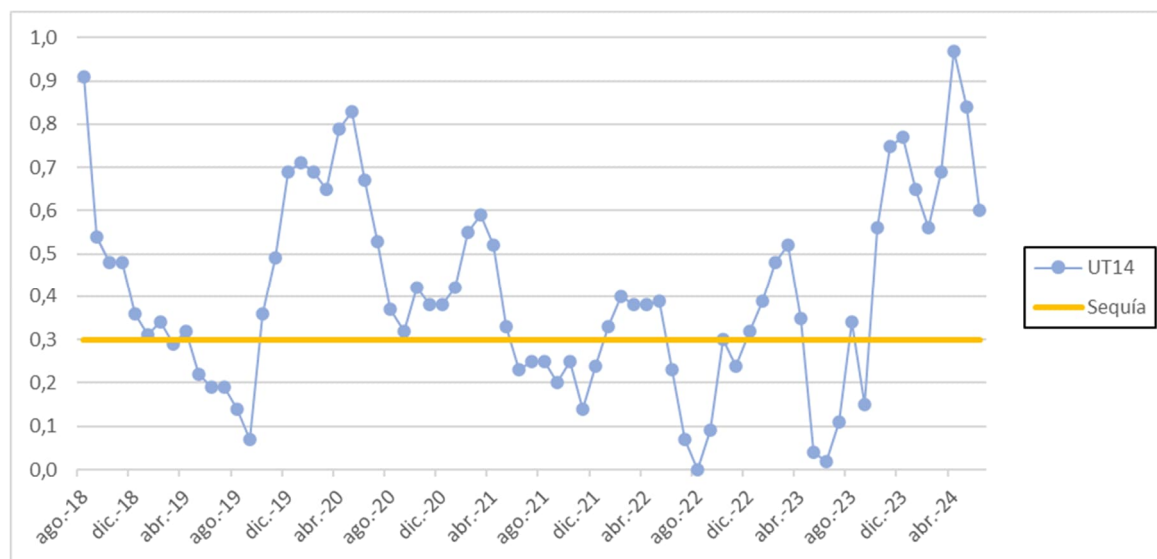
En términos de escasez de agua, esta unidad territorial se ha situado en la categoría de “Normalidad” el 45% del período 2018-2024, un 28% en Prealerta, un 24 % en Alerta y un 3% en situación de Emergencia (ver *Figura IV-3* y *Figura IV-5*).



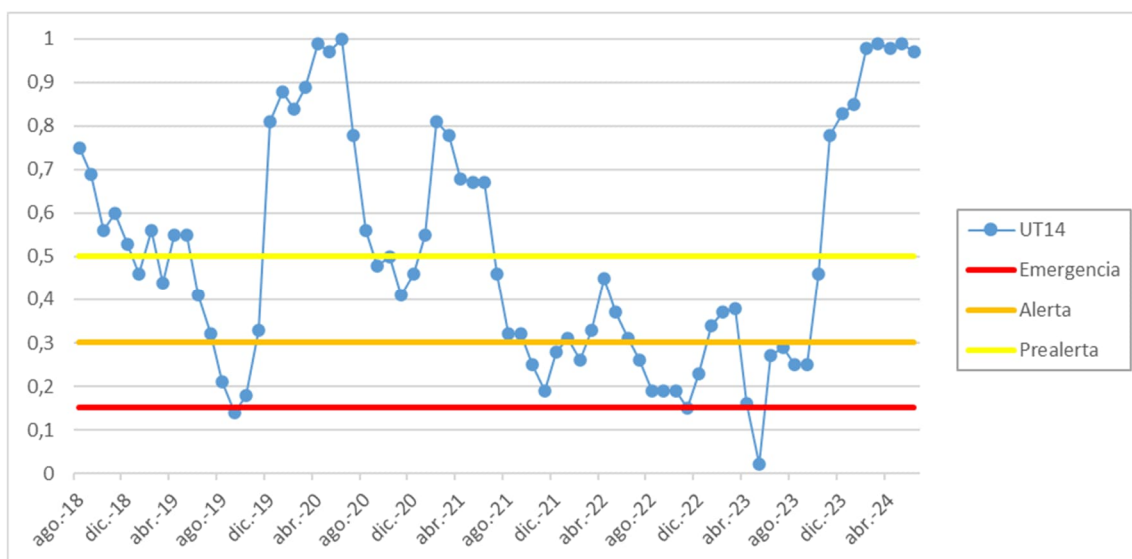
**Figura IV- 3: Recurrencia (%) de escasez de agua y de sequía durante el período 2018-2024 en la unidad territorial 14 (UT 14).** Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.



**Figura IV- 4: Evolución temporal de la sequía en la UT 14 durante el período 2018-2024.** Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.



**Figura IV- 5: Evolución temporal de la escasez de agua en la UT14 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.**

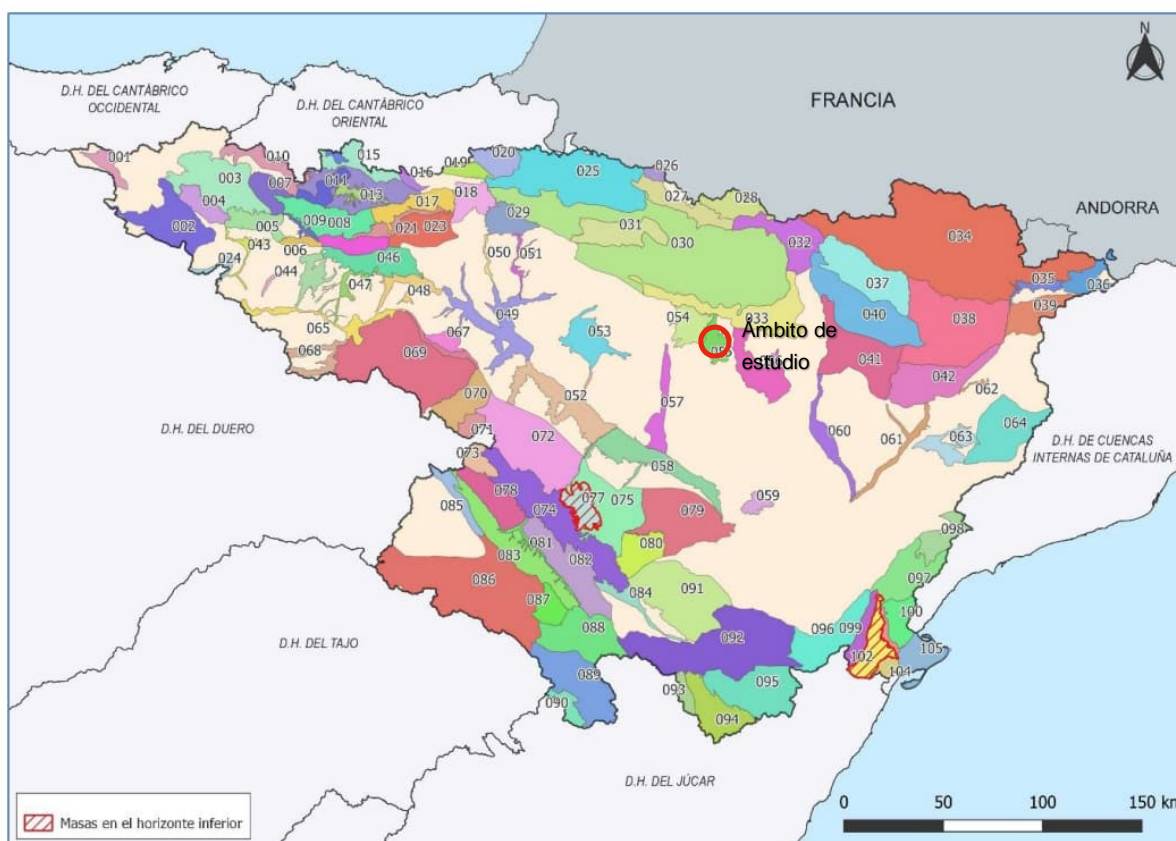


## IV.5. Masas de aguas subterráneas

### Identificación de las masas de aguas subterráneas

Considerando el dominio de las Masas de Aguas Subterráneas (MASb), la CHE identifica 105 MASb, según el vigente PH de la DHE 3er ciclo. El ámbito de estudio se ubica sobre la masa de agua subterránea número 055 - "Hoya de Huesca", con código EU MSBT: ES091MSBT055, calificada como "*acuífero poroso de productividad alta*". En la *Figura IV-6* a continuación se muestran las MASb de la CHE y la localización del ámbito de estudio.

**Figura IV- 6: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).**



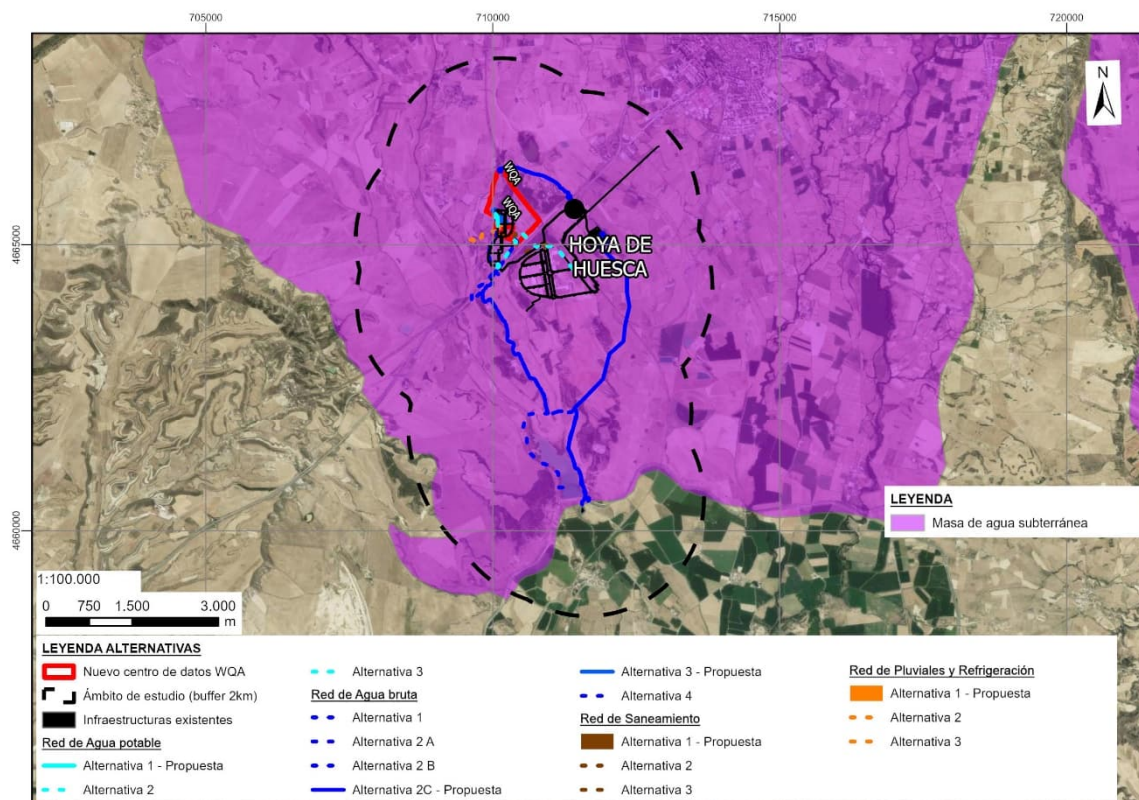


La masa de agua de Hoya de Huesca se localiza en el sector central de la Cuenca Hidrográfica del Ebro, entre la Sierra de Guara al norte y la Depresión del Ebro al sur. Posee una superficie de 211 km<sup>2</sup> repartida entre la cuenca del río Flumen y la de su tributario el río Isuela, pertenecientes a la cuenca del río Cinca.

Se localiza íntegramente en la Comunidad Autónoma de Aragón, en la comarca oscense de la que toma su nombre, la Hoya de Huesca. Dentro de esta masa de agua se localiza la ciudad de Huesca, una de las principales localidades de la cuenca del Ebro, cuyo municipio ocupa más del 50% de la masa de agua.

El ámbito de estudio se localiza al sur de la masa de agua subterránea Hoya de Huesca (ver *Figura IV-7*), con prácticamente la totalidad de las infraestructuras insertándose en terrenos sobre dicha masa de agua.

**Figura IV- 7: Masa de agua subterráneas Aluvial del Ebro: Zaragoza. Fuente: SITEbro.**



## Acuíferos

Según la información proporcionada por la Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT055 – Hoya de Huesca del MITECO y TRAGSA<sup>8</sup> dentro de esta masa de agua se definen dos acuíferos, uno terciario confinado y otro superficial cuaternario<sup>9</sup>:

- El acuífero que forman los materiales cuaternarios incluye además de los depósitos aluviales actuales, las diferentes terrazas, los depósitos de glaciares y los coluviales, formaciones de distinta naturaleza que pueden estar conectados entre sí o aislados, siendo generalmente los aluviales los que tienen relación directa con los ríos. Se considera como un acuífero libre de permeabilidad media a muy alta por porosidad intersticial. Los aluviales se componen de gravas, arenas y limos de gran heterogeneidad granulométrica tanto vertical como horizontalmente, con potencias que pueden variar entre 2 y 15 m.
- Los materiales terciarios están compuestos en su gran mayoría por lutitas, materiales de baja permeabilidad que constituyen el yacente impermeable de los acuíferos cuaternarios. Entre las lutitas se localizan algunos niveles de areniscas y conglomerados que mejoran las propiedades hidráulicas de esta formación y que pueden ser explotados localmente como acuíferos.

<sup>8</sup> Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA. Disponible en: [ES091MSBT058.pdf \(chebro.es\)](#)

De acuerdo con el IGME y la CHE, el Aluvial de Hoya de Huesca está formado por depósitos aluviales que se encuentran en conexión con los ríos Flumen e Isuela y algunos barrancos. Hay dos secciones de diferentes características que han sido definidas por el IGME, ambas relacionadas con lechos de ríos que fluyen hacia el río Flumen en el límite sur de la masa de agua.

- Sección Isuela (091.055.001): corresponde a la sección del río Isuela desde su entrada al área urbana de Huesca hasta su salida de la masa de agua subterránea.
- Sección Valda (091.055.002): corresponde a la sección del barranco Valdabrá desde sus fuentes hasta la salida del río de la masa de agua subterránea.

El área de estudio se encuentra localizada en la sección Valda (091.055.002) que se encuentra relacionada con el barranco Valdabrá.

## Parámetros hidráulicos

Como se ha mencionado previamente, el acuífero cuaternario presenta permeabilidad media a muy alta con porosidad intersticial.

Solo se ha podido localizar un ensayo de bombeo dentro de esta masa de agua, correspondiente con el realizado en el piezómetro de la red de control cuantitativo del Ministerio (IPA-2912-1-0128). Este sondeo se sitúa sobre depósitos de glacia al sur de Huesca y atraviesa un paquete de 10 metros de gravas y arenas cuaternarias y pliocuaternarias. A partir del ensayo de bombeo se obtienen valores de transmisividad de 1,79 m<sup>2</sup>/día y 3,3 m<sup>2</sup>/día.

## Balance hídrico

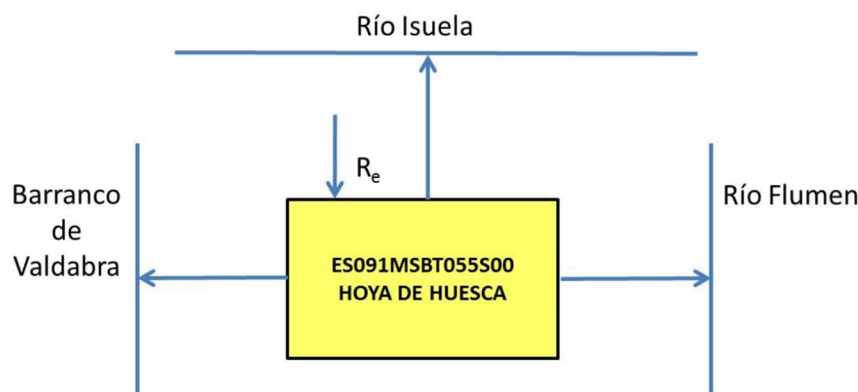
El funcionamiento de esta masa de agua está condicionado por la compleja relación existente entre las distintas formaciones cuaternarias unas veces conectadas y otras colgadas por encima de la red de drenaje principal de modo que su descarga se realiza a través de manantiales que acaban alimentando los niveles inferiores. Otros depósitos aluviales, en conexión con la red fluvial, descargan directamente sobre los cauces de los ríos.

De acuerdo con estudios del IGME y en base a el flujo general de los ríos cercanos, y la topografía de la región, la dirección de flujo subterráneo es predominantemente hacia el sur. Sin embargo, esto es influenciado por la disposición de las formaciones permeables del Cuaternario compuesta por terrazas aluviales y glaciales algunas veces compartimentalizadas por materiales del Neogeno que afloran en la región al este y al oeste.

La recarga se produce por infiltración de retornos de riego y de la precipitación, así como de la infiltración producida en los barrancos que abundan en el sector Norte y, a través del propio río Isuela en dicho sector. Por otra parte, los retornos urbanos de la ciudad de Huesca también toman localmente un papel muy importante en la recarga de esta masa de agua. La descarga se produce principalmente a través de manantiales de caudales bajos y medios y hacia el río Isuela al Sur de Huesca y hacia el río Flumen.

En el esquema de la *Figura IV-8* a continuación se representa el comportamiento hidráulico de la masa de agua de la Hoya de Huesca respecto a los cursos de agua superficial.

**Figura IV- 8: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua *Aluvial del Ebro: Zaragoza* respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional<sup>10</sup>.**



<sup>10</sup> Ficha Caracterización Adicional 2021\_MITECO\_TRAGSA. [ES091MSBT055.pdf \(chebro.es\)](#)



## Calidad de las aguas subterráneas

La red de control del estado químico de las aguas subterráneas en la masa de agua la Hoya de Huesca posee 22 puntos de control, en su mayor parte corresponden con pozos y sondeos con profundidades comprendidas entre 4 y 20 m.

Los registros muestran unas aguas de mineralización media con una conductividad eléctrica comprendida entre 600 y 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y una composición química predominantemente bicarbonatada cálcica. Algunos de los pozos situados más al sur, presentan valores más elevados de conductividad eléctrica que superan los 3.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y facies hidroquímica sulfatada. Hacia el sur, el basamento terciario pasa hacia facies más características de complejos lacustres donde comienzan a ser más abundantes los niveles de yeso que aportan una componente sulfatada a las aguas subterráneas. La concentración en  $\text{mg}/\text{L}$  de  $\text{CaCO}_3$ , calculada a partir de las concentraciones máximas y mínimas de Ca y Mg obtenidos en estos puntos, varía entre 300 y 1.800  $\text{mg}/\text{L}$  lo que indica que se trata de aguas de naturaleza muy dura.

Esta masa de agua se encuentra en riesgo químico debido a la contaminación difusa de origen agrícola. Se identifica como presión difusa significativa la actividad agrícola y la carga ganadera, así como la presión puntual debido a suelos contaminados en zonas industriales abandonados, con un impacto probable de contaminación por nutrientes e impacto probable de contaminación química. El contaminante de riesgo asociado a la contaminación difusa es el nitrato con concentraciones que varían entre 2,6 y 118  $\text{mg}/\text{L}$  y un valor promedio para todos los puntos de control de 55,7  $\text{mg}/\text{L}$  (serie histórica 1995-2019). También se identifican dentro de esta masa de agua contaminantes de tipo BTEX (compuesto orgánico volátil), con concentraciones de benceno en los puntos de control operativo en la localidad de Huesca, por encima de la norma de calidad.<sup>11</sup>

La red de control del estado cuantitativo de las aguas subterráneas dispone solo de un punto de control dentro de esta masa de agua (IPA-291210128), localizado sobre uno de los depósitos de glaciares al sur de la localidad de Huesca, con registros mensuales continuos desde marzo de 2010. Muestra una ciclicidad anual con descensos de entre 2 y 3 m entre marzo y septiembre, y niveles más estables en otoño.

En la *Tabla IV-5* se muestra la calidad de las MASb ES091MSBT055 – Hoya de Huesca presente en el ámbito de estudio, según el PHE<sup>12</sup>.

**Tabla IV- 5: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.**

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

## Vulnerabilidad intrínseca

La vulnerabilidad de los acuíferos frente a la contaminación es una propiedad intrínseca del medio que determina la sensibilidad a ser afectados negativamente por un contaminante externo<sup>13</sup>.

En la *Figura IV-9* se muestra la vulnerabilidad del acuífero en el ámbito de estudio obtenida mediante el método DRASTIC Reducido. Esta evaluación se centra en la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de las masas de agua subterránea detríticas y mixtas de la Demarcación Hidrográfica, la cual ha sido ponderada en función de cuatro factores clave: Litología, Suelo, Espesor de la zona no saturada y Recarga. Según el método DRASTIC Reducido, se obtienen 10 valores a partir del establecimiento de rangos y su equivalencia con el Índice de Vulnerabilidad.<sup>14</sup>

De acuerdo a la *Figura IV-9*, en el ámbito de estudio se identifican zonas de vulnerabilidad moderada y alta principalmente. El área del Proyecto se sitúa igualmente sobre zonas de vulnerabilidad moderada y alta.

<sup>11</sup> Ficha Caracterización Adicional 2021\_MITECO\_TRAGSA. [ES091MSBT055.pdf \(chebro.es\)](#)

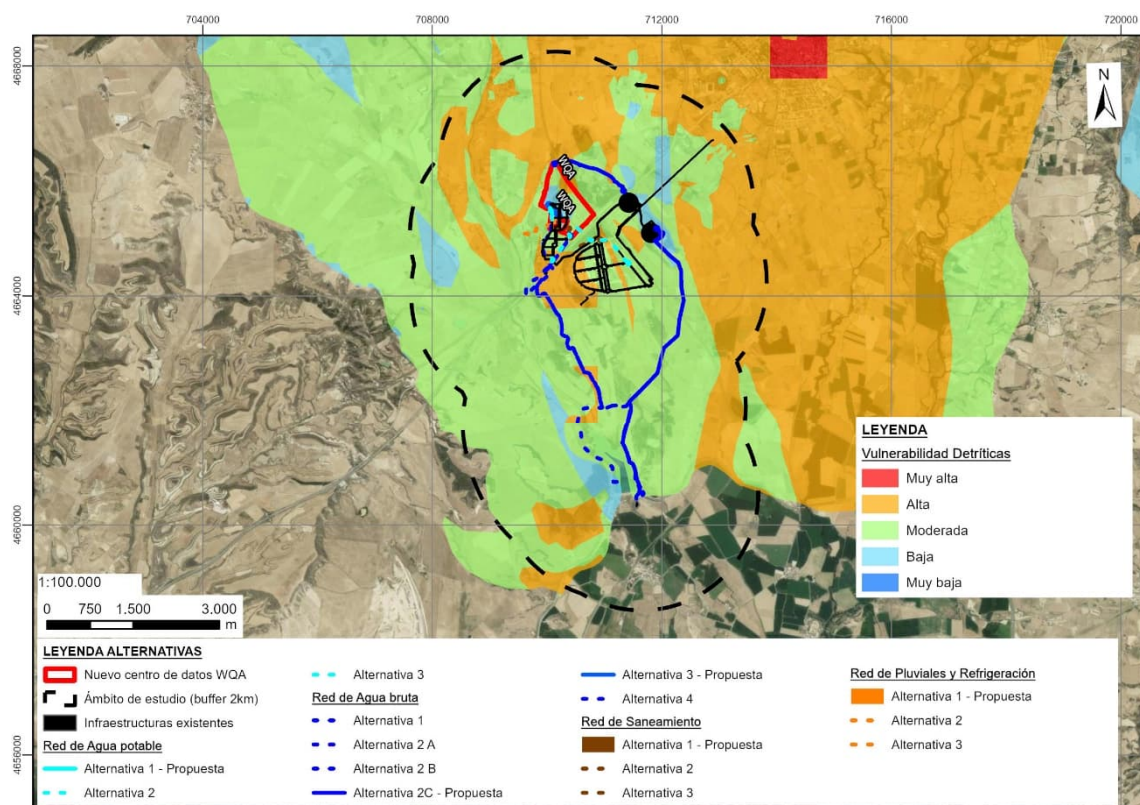
<sup>12</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones. Obtenido de: [https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09\\_PH3c\\_091\\_2023-01\\_A09\\_EstadoOMAsExenciones\\_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390](https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>13</sup> Foster, S., 1987. Fundamental concept in aquifer vulnerability pollution risk and protection strategy. Proc. Intl. Conf. Vulnerability of soil and groundwater to pollution. Nordwijk, The Netherlands.

<sup>14</sup> Disponible en el visor cartográfico SITEbro: [Sitebro \(chebro.es\)](#)

**Figura IV- 9: Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio.**

Fuente: SITEbro<sup>15</sup>.



## Puntos de agua

Según el inventario de puntos de agua (IPA) de HydrogeoEbro que integra información procedente del IGME<sup>16</sup> y de la CHE, existen 364 puntos en el Aluvial de Hoya de Huesca.

La *Tabla IV-6* resume los datos disponibles en las diferentes secciones que se definen dentro de la masa de agua subterránea.

**Tabla IV- 6: Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE.**

Sección Masa de agua subterránea	Código CHE	Puntos de agua (IPA)
Sección Isuela	91.055.001	204
Sección Valda	91.055.002	160

Según la información disponible de la base de datos de puntos de agua del IGME, se han identificado 12 pozos en el ámbito de estudio del Proyecto. En la *Figura IV-10* se muestra la localización de estos.

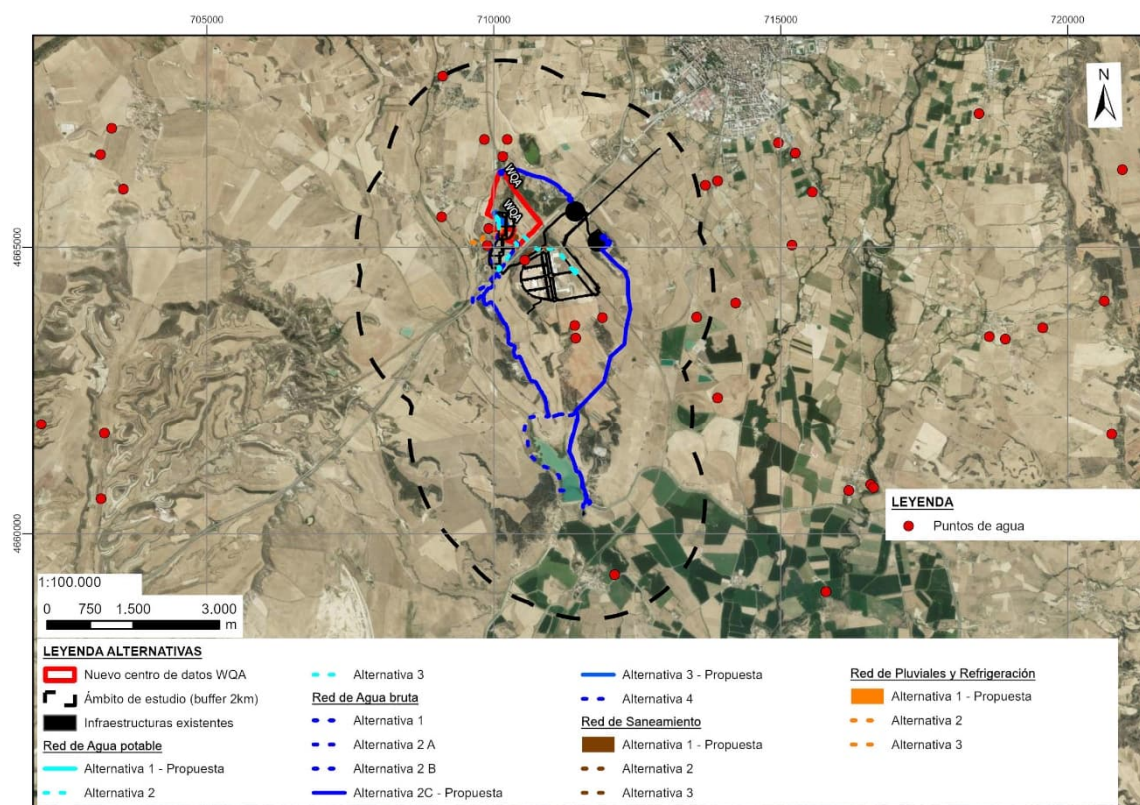
El pozo 2912-1-0128 (HUESCA MARM ZONA VERDE WALQA) está ubicado cerca del área de estudio, en la proximidad de la plataforma logística PLHUS. El pozo alcanza los 15 m de profundidad y los materiales que atraviesa están caracterizados por gravas y arenas con algunos niveles de arcilla cerca del fondo que representan los materiales del Cuaternario. En los últimos metros aparecen las lutitas del Mioceno como base impermeable. El nivel piezométrico se encuentra a profundidad cercana a los 4 metros.

<sup>15</sup> [Sitebro \(chebro.es\)](http://Sitebro (chebro.es))

<sup>16</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME) (s.f.). BD Puntos Agua v2.0. Obtenido de <https://info.igme.es/BDAguas/> (último acceso 2023)



**Figura IV- 10: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: Base de datos de Puntos de Agua del IGME<sup>17</sup>.**



## IV.6. Contribución potencial del Proyecto a las presiones e impactos sobre las masas de agua

A continuación, se listan las presiones e impactos detectados en la actualidad en el PHE Tercer Ciclo, esto es, sin la presencia del Proyecto, a las masas superficiales y subterráneas presentes en el ámbito de estudio e identificados en los *Apartados IV.4 y IV.5*, y se analizan los riesgos e impactos potenciales a los que se exponen dichas masas como resultado de la construcción y operación del Proyecto.

**Los impactos sobre las masas de agua asociados a los vertidos y extracciones de los centros de datos se analizan en el EsIA específico de los centros de datos. Este Anexo se centra en los efectos sobre las masas de agua derivados de la implementación del Proyecto de desarrollo de infraestructuras hidráulicas exteriores.**

Los riesgos e impactos identificados incluyen:

- Contaminación puntual por vertido – En el caso de masas de agua subterráneas, el riesgo de contaminación puntual por vertido vendría generado por infiltraciones puntuales y contaminación del suelo. El Proyecto presenta un riesgo en este sentido, ya que durante la construcción de las infraestructuras hidráulicas en torno a estas masas de agua se identifica potencial para generarse un vertido puntual, por ejemplo, desde el punto de almacenamiento de sustancias peligrosas. El riesgo químico al que se encuentra expuesta la masa de agua subterránea *Hoya de Huesca (ES091MSBT055)* está relacionado con compuestos derivados del petróleo, por lo que el Proyecto puede presentar un riesgo adicional en este sentido al incluir instalaciones de almacenamiento de combustibles para maquinaria de construcción;
- Contaminación difusa por vertido – Las masas de agua superficiales y subterráneas identificadas en el ámbito de estudio se encuentran sujetas a presiones derivadas de la contaminación difusa por usos agroganaderos. Si bien el Proyecto no supone un riesgo en este sentido, el almacenamiento de aceites hidráulicos y combustibles y la operación de la maquinaria de construcción es susceptible de suponer una fuente de contaminación química difusa tanto para aguas superficiales por escorrentía o arrastre en episodios lluviosos

<sup>17</sup> InfolGME - Catálogo de datos - Base de datos de Puntos de Agua del IGME

como para aguas subterráneas por infiltración o percolación. Asimismo, las alteraciones de terreno por desbroces y excavaciones pueden dar lugar a una modificación de la escorrentía superficial y, por consiguiente, incrementar el transporte de contaminación difusa. El riesgo químico al que se encuentra expuesta la masa de agua subterránea *Hoya de Huesca (ES091MSBT055)* está relacionado con compuestos derivados del petróleo, por lo que el Proyecto puede presentar un riesgo adicional en este sentido;

- Alteración de caudales naturales – La alteración de caudales vendría dada esencialmente por la extracción directa de agua desde las masas de agua o la disrupción de los flujos que mantienen su recarga. En lo que respecta al Proyecto, referente a la construcción de las infraestructuras hidráulicas asociadas a dichos centros de datos, no se prevén extracciones directas de agua desde ninguna masa de agua ni se prevé la construcción de zanjas y conducciones con potencial de modificar la escorrentía natural superficial y subterránea del agua.
- Alteración morfológica – Las obras hidráulicas pueden dar lugar a alteraciones físicas del cauce, el lecho, la ribera o las márgenes, que pueden conllevar afecciones a los indicadores fisicoquímicos y biológicos de las aguas afectadas. El Proyecto no contempla sin embargo estructuras que puedan modificar la morfología de las masas de agua en el ámbito de estudio.
- Invasión de la zona de inundación – Se trata de una presión evaluada como nula para la masa de agua ES091MSPF164. Sin embargo, no se prevé que ninguna infraestructura hidráulica del Proyecto se introduzca en las zonas inundables de esta masa de agua.
- Presencia de especies alóctonas – Afecta a la masa de agua ES091MSPF164. Además, las riberas que presentan perturbaciones suponen un medio idóneo de establecimiento de especies exóticas, por lo que las alteraciones de terreno en torno a márgenes de cauces pueden suponer una facilitación de la propagación de especies alóctonas.

De acuerdo con la información sobre las masas de agua identificadas en el ámbito de estudio (ver *Apartados IV.4 y IV.5*), las presiones más significativas a las que en la actualidad se encuentran expuestas se corresponden con fuentes de contaminación difusa de origen agrario y ganadero, así como impactos generados por contaminación química. El Proyecto supone un potencial riesgo adicional de contaminación química por la presencia de sustancias peligrosas tales como aceites hidráulicos y combustibles de maquinaria o residuos peligrosos durante su construcción.

Estas alteraciones concurrirían con las presiones e impactos ya existentes y ligados a alteraciones morfológicas y ocupaciones de la zona inundable en la cuenca del Ebro, y además podrían contribuir a la creación de hábitats propicios para la dispersión de especies alóctonas.

## IV.7. Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctoras

Con el fin de idealmente evitar o alternativamente minimizar los impactos potenciales y gestionar los riesgos identificados en el *Apartado IV.6* sobre las masas de agua del ámbito de estudio, se proponen a continuación una serie de medidas a implementar durante la construcción y/u operación del Proyecto.

Estas medidas contemplan el control de vertidos puntuales y difusos, la prevención de la erosión, la minimización y la restitución de los terrenos alterados morfológicamente, la renaturalización de las zonas afectadas y la prevención de propagación de especies exóticas invasoras, y se incluyen en el *Capítulo 10 “Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias”* de la Memoria del ESI.

Las medidas contempladas a paliar los efectos de extracciones o vertidos de agua durante el funcionamiento de los centros de datos se contemplan en los ESIAs y estudios de afección a las masas de agua específicos de cada centro de datos.

Las medidas preventivas, mitigadoras y correctoras destinadas a la protección de las masas de agua potencialmente afectadas por el Proyecto incluyen:

- P/PLA - Planificación y programación temporal de los trabajos para minimizar impactos al medio
  - Se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodos estival, con menor caudal, principalmente en las obras necesarias en los cruces con la red hidrológica.
  - Se evitarán, en lo posible, los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial. Igualmente, se hará seguimiento periódico



- de los avisos hidrológicos e información facilitada en las fuentes de acceso público y actualizadas de la CHE sobre la posibilidad de crecidas súbitas importantes de carácter local en barrancos y cauces menores, de cara a la programación adecuada de los trabajos. Concretamente, se deberá hacer seguimiento de las precipitaciones en los radares de la AEMET ([www.aemet.es](http://www.aemet.es)) y de los datos hidrometeorológicos de la red SAIHEbro en [www.saihebro.com](http://www.saihebro.com), así como de esta página web [www.chebro.es](http://www.chebro.es) y @CH\_Ebro
- Se asegurará que se pone a disposición de todos los trabajadores, incluidas las subcontratas, un plano con los elementos naturales a proteger, con información de la necesidad de balizamiento durante el replanteo.
  - P/EST - Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria
    - Las zonas de estacionamiento de maquinaria de obra se ubicarán preferiblemente alejadas de elementos con mayor sensibilidad tales como cauces de agua.
    - La zona para el estacionamiento de vehículos contará con un sistema de recogida de vertidos accidentales y a ser posible dispondrá de una superficie impermeabilizada.
  - P/CON - Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales
    - El almacenamiento de sustancias peligrosas se realizará en zonas exclusivamente designadas para ello, en instalación cerrada y con acceso restringido.
    - Se deberá disponer de punto/s de almacenamiento de sustancias tóxicas y peligrosas con las medidas adecuadas para la contención de derrames (solera de hormigón, techado y sistema de recogida de vertidos), con el fin de evitar la infiltración de sustancias contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo.
    - Se deberán aplicar las actuaciones definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales. Para ello, se deberá desarrollar un protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos peligrosos, incluido en el Plan de Gestión de Residuos dentro del marco del Proyecto Ejecutivo. Con carácter de mínimos, se deberán distribuir en el área de actuación, material absorbente y cualquier otro elemento incluido en dicho procedimiento con el fin de aplicar las medidas correctoras ante eventos accidentales potencialmente contaminantes. Esto es, en caso de vertido o derrame accidental de algún tipo, se procederá de inmediato a la limpieza de la zona, recogida de las tierras contaminadas y traslado controlado a depósito en los contenedores homologados de residuos peligrosos correspondiente, en la zona habilitada para almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, para su almacenamiento, previo al traslado y gestión a través de empresa autorizada.
    - Se dispondrá de un área impermeable y techada para el parque de maquinaria, dotada de un sistema de cunetas y arquetas de recogida de efluentes.
    - La zona de ocupación por casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno a aguas superficiales y/o subterráneas. Preferentemente se emplearán baños químicos o se establecerá conexión con la red de saneamiento.
  - P/PRO - Prospección previa al replanteo de fauna y flora
    - Se llevará a cabo una prospección de la flora en las áreas de actuación. En caso de detectarse especies invasoras exóticas en superficies de actuación, la realización de los desbroces se realizará fuera de la época de su floración, y en su caso, se pautará un tratamiento de los restos vegetales procedentes de zonas con presencia de especies invasoras y seguimiento de la revegetación.
    - Las actuaciones descritas se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.
  - P/JAL – Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales
    - Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal.
    - Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras.

- El diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo, de tal modo que se ajuste en puntos señalados durante la obra, en la medida de lo posible.  

A este respecto, previo al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras y se balizarán las áreas con vegetación natural identificada. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural, que no se prevé que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento y balizado.
- Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.
- Se solicitará ante el órgano de cuenca (CHE) autorización previa a cualquier actuación que afecte al dominio público hidráulico o zona de policía. Se respetarán las servidumbres legales y, en particular la de uso público de 5 m en cada margen del cauce público. Se deberá dejar libre la zona de servidumbre de cualquier obra que se vaya a realizar.
- P/RES – Gestión de la producción de residuos
  - Todos los residuos peligrosos y no peligrosos serán gestionados por gestores autorizados.
  - Se segregarán los residuos en obra. El contratista velará por la correcta segregación de residuos durante toda la fase de construcción, estableciendo los puntos de almacenamiento suficientes, con el fin de facilitar su prevención, reutilización y reciclaje, y el adecuado tratamiento que estén destinados a eliminación.
  - Todo vehículo y maquinaria deberá tener todas sus revisiones en orden, de acuerdo con lo pautado en la medida. Los grupos electrógenos estarán colocados sobre superficies impermeables o sistemas de contención. Se dispondrá de zonas específicas para realizar las operaciones de mantenimiento, lavado o repostaje, en su caso, de la maquinaria siempre que no sea posible su realización en talleres.
  - Se determinarán lugares concretos para la limpieza de las cubas de hormigón con el fin de evitar la dispersión de restos. Estos depósitos estarán protegidos con plásticos que eviten el filtrado del material, y tras su endurecimiento, se procederá a su recuperación.
  - Se dispondrá de un sistema de baño químico portátil o fosa séptica gestionado de acuerdo con la legislación vigente. No se prevé el vertido de aguas negras, pero, en su caso, se deberá disponer de un sistema de depuración previo adecuado.
  - Se almacenarán los residuos previstos en la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs). Los puntos de almacenamiento de residuos deberán contar con las medidas adecuadas para el correcto almacenamiento de manera que se asegure la contención de la contaminación debiendo encontrarse en correcto estado de mantenimiento (p. ej. Dispositivos contención derrames). La zona elegida para el almacenamiento de los residuos deberá estar convenientemente señalizada y diferenciada. Para ello se dispondrá, si así se estima necesario, de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Las zonas de almacenamiento de residuos deberán situarse lo más alejados posible de áreas de influencia de cauces/ríos.
  - Se balizará la zona de almacenamiento de materiales y productos, no permitiéndose fuera de la zona de obras el depósito de materiales o residuos de ninguna clase. Se evitará arrojar y/o abandonar cualquier tipo de desecho en el lugar de las obras. Se habilitarán puntos de recogida para depósito de los restos, que deberán ser transportados y vertidos a los lugares autorizados.
  - La zona de acopio de RP deberá contar con solera impermeable, sistema de recogida de vertidos accidentales y estar techada.
  - No se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno o en cauces próximos, ni un incorrecto almacenamiento de los mismos. Si bien, se procederá periódicamente a la limpieza del terreno y retirada y depósito de los restos que pudieran permanecer en el mismo. Asimismo, al acabar las obras se realizará una limpieza final exhaustiva de todas las superficies afectadas.
  - Gestión de excedentes de excavación. El volumen que no pueda ser reutilizado para sellado de zanjas, hincas, balsas, etc., deberá ser trasladado a vertedero autorizado o gestionados por un gestor de residuos de construcción y demolición, tal y como se indica en el Real Decreto 105/2008<sup>18</sup>. Los posibles

<sup>18</sup> Real Decreto 105, 2008, de 1 de febrero, por el que se regula producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008.



- vertederos de nueva apertura necesarios para albergar las tierras de rechazo no reutilizables en la obra se situarán en zonas que reúnan una serie de requisitos ambientales, de accesibilidad y socioculturales, en atención a la normativa que resulte de aplicación en su momento.
- Las actuaciones contempladas en estas medidas se integran dentro del Plan de Gestión de Residuos que deberá desarrollarse en el marco del Proyecto Ejecutivo para garantizar el adecuado tratamiento de estos, que incluya un plan de minimización de residuos.
  - P/MOV – Control de los movimientos de tierras
    - Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión en obra con el objetivo de disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno.
  - P/DRE – Instalación de sistemas de drenaje
    - Se instalarán sistemas con el adecuado dimensionado para la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía (drenajes, canalizaciones, arquetas, etc.), de tal modo que se garantice el drenaje, minimizado de sólidos en suspensión por escorrentías, y evitando que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de cauces o por la zona afectada por las obras. Se instalarán los sistemas de drenaje necesarios y suficientes para asegurar el mantenimiento de la hidromorfología.
    - Para el control de las aguas de escorrentía, así como de potenciales surgencias, durante la ejecución de la zanja se procederá a darle una ligera pendiente al fondo, mínima, y de ahí se extraerá y trasladará el agua, en su caso, a un punto donde se excavará dentro de la propia zanja una cata, y ahí dentro se dispondrá una bomba, o bien, un tractor o camión con cuba y bomba de vacío, que extraerán el agua.
  - P/CRU - Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua
    - Durante la ejecución de las obras, no se invadirá, desviará ni cortará el cauce del río o canal, ni siquiera temporalmente.
    - Previo a las actuaciones en el entorno de las masas de agua, se deberá estar en posesión de los permisos y autorizaciones que sean legalmente preceptivos o exigibles por cualquier Autoridad, incluida la CHE, con la obligación de respetar las servidumbres existentes y las que pudieran ser decretadas por la autoridad competente.
    - Durante el desarrollo de las obras se respetará al máximo la vegetación natural presente en la orla de Valdabrá, como zona de protección del Plan Hidrológico del Ebro, minimizando las afecciones sobre ella, limitando los movimientos de maquinaria a la zona directamente afectada por las obras, y utilizando accesos y servidumbres existentes. No se instalarán zonas de acopio o vertido de materiales, parques de maquinaria, instalaciones auxiliares, escombreras, etc. en zonas con vegetación natural, ni sobre terrenos propiedad de la CHE.
    - Durante el periodo de ejecución de las obras, deberán tomarse las medidas adecuadas para garantizar en todo momento el desagüe y evitar que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de su cauce por la zona afectada por las obras. Para ello, los trabajos se efectuarán de forma ordenada, continua y progresiva, sin dañar al cauce ni a las márgenes. Una vez concluidas las obras, se deberá dejar el ámbito de afección en las mismas condiciones en que se encontraba al empezar estas.
    - La maquinaria y equipos trabajarán en una zona potencialmente inundable, por lo que deberá contarse con un plan de actuaciones en el marco del Proyecto Ejecutivo, en base a los riesgos analizados y adopción de las medidas adecuadas frente a éstos.
    - Se extremarán las precauciones para evitar cualquier vertido accidental de combustible, aceites, hormigón u otros en el depósito fluvial (medida P/CON): no podrán realizarse vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas y acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o degradación de su entorno.
    - No se realizará vertido alguno de escombros en el cauce, ni depósito en forma de cordones o en cualquier otra forma a lo largo de las márgenes. Se retirarán de la zona los residuos que puedan ser generados durante las obras, y se gestionarán adecuadamente, según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial y en perfectas condiciones de limpieza (medida P/RES).
  - CR/POL, CR/REV y CR/DES – Rehabilitación de áreas afectadas y restitución de la morfología del terreno

- Al finalizar las obras, se llevará a cabo la restitución del ámbito afectado a las condiciones iniciales. Esta medida es de aplicación al área afectada por la construcción de la zanja, los caminos de acceso temporales, zonas de ocupación temporal y las zonas de instalaciones auxiliares.
- Plantación de especies arbustivas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades en fase final de construcción, ajustado en todo caso al calendario del Proyecto Ejecutivo. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.
- En el caso de las zonas afectadas por la zanja cuando esta está sobre terreno natural, los caminos de acceso temporales y de nueva construcción las labores de recuperación consistirán en el relleno con material inerte (cuando sea necesario), descompactado y el aporte de tierra vegetal, así como en la plantación de ejemplares arbustivos o la siembra cuando el terreno original dispusiera de vegetación.
- Las zonas destinadas a instalaciones auxiliares, si se ubicaran sobre terrenos naturales, serán desmanteladas al finalizar la obra. Se procederá a la eliminación de las soleras de hormigón y recogida de todo material que estuviera depositado sobre el suelo. Se continuará con la descompactación y extendido de tierra vegetal para concluir con las plantaciones o siembras que fueran necesarias para devolver a la zona a su estado natural.
- La tierra vegetal previamente retirada y acopiada, junto con los aportes externos que fuesen necesarios (con características agrológicas y fisicoquímicas similares a los suelos autóctonos), se incorporará sobre todas las superficies afectadas por las obras. Estas superficies serán acondicionadas para su revegetación natural y/o revegetadas, a excepción de los tramos que discurren sobre vial o camino existente.
- En las zonas en las que se haya podido producir afección a la vegetación natural se procederá, en caso necesario, a la restauración de la cubierta vegetal. Se deberá prever la siembra de las superficies desnudas de vegetación no destinadas a usos agrícolas con una mezcla de semillas adecuada, al objeto de evitar los procesos erosivos y facilitar lo antes posible el recubrimiento de vegetación en estas superficies. Las especies a emplear serán autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar.
- Si se detectasen especies exóticas invasoras asociadas a cauces durante las obras, se procederá a su erradicación y se restituirá la zona según los preceptos que establezca la CHE en guías técnicas reconocidas que utilicen en su Programa de Medidas del Plan Hidrológico vigente<sup>19</sup>.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

## IV.8. Control de la calidad de las aguas

Para el control del estado de las masas de agua afectadas, durante las obras, se establecerá un plan de control que contemple las siguientes actividades:

- Inspección visual de las características del agua. Se llevará a cabo una inspección visual periódica de determinadas características del agua que son indicadoras de alteraciones. Estas son: (i) color del agua; (ii) turbidez del agua por sólidos en suspensión en categorías (muy turbia, turbia, algo turbia, transparente); (iii) irisaciones en la superficie del agua por presencia de aceites, grasas o metales, (iv) espumas por presencia de detergentes u otras sustancias orgánicas; (v) restos vegetales o ejemplares de organismos acuáticos deteriorados o muertos.
- En caso de detectarse alteraciones durante la inspección visual se procederá a llevar a cabo mediciones in situ de los siguientes indicadores fisicoquímicos generales: temperatura (°C), pH (ud.), oxígeno disuelto (mg/L) y tasa de saturación (%), conductividad eléctrica (a 20 °C; µS/cm), turbidez (NTU) y potencial redox (mV). En función de la inspección visual, así como de los parámetros fisicoquímicos alterados, se procederá a la toma de muestras de agua requeridas para determinar si se han superado los objetivos medioambientales definidos para esta masa de agua.

Estos controles están orientados a identificar cualquier desviación en la calidad de las aguas que esté asociada a las obras y así tomar las medidas correctivas inmediatas.

<sup>19</sup> Según el Anejo 12 Programa de Medidas del Plan Hidrológico 2022 – 2027, se recoge la medida 6.01.01 Prevención y control de especies exóticas invasoras y especies alóctonas en ecosistemas acuáticos.



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

**TOMO IV HUESCA.**

**TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.**

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

**DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL**

**ANEXO V. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE**

31 de Octubre 2024



Preparado por

Costas Diaz,  
Hugo  
Perez del Postigo  
Prieto, Sergio

Hugo Costas  
Sergio Pérez  
Consultora Ambiental

Revisado por

Arenas  
Romasanta,  
Marta

Marta Arenas  
Jefa de Proyecto  
Ambiental

Verificado por

Mencia  
Martínez

Mencia Martínez  
Directora Servicios  
Ambientales y  
Sostenibilidad

Aprobado por

Figueras,  
Gloria

Gloria Figueras  
Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía



## Documento para aprobación inicial

### Preparado por:

AECOM Team

AECOM Spain DCS S.L  
Alfonso XII Street  
62 5th floor  
28014 Madrid  
Spain

T: + 34 915 487 790  
aecom.com

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

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



## Contenidos

1.	Introducción y objetivo.....	6
2.	Alcance del estudio .....	6
3.	Estudio de línea base .....	8
3.1	Parámetros evaluados.....	9
3.1.1	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) .....	10
3.1.2	Óxido de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) .....	11
3.1.3	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) .....	12
3.1.4	Monóxido de carbono (CO).....	13
3.1.5	Partículas en suspensión PM <sub>10</sub> .....	14
3.2	Conclusiones de la situación previa a la fase de construcción.....	14
3.3	Fuentes de emisión existentes .....	16
4.	Cálculo de emisiones atmosféricas .....	18
4.1.	Hipótesis de cálculo.....	18
4.1.1	Hipótesis de cálculo generales.....	18
4.1.2	Hipótesis de cálculo para las emisiones de transporte .....	19
4.1.3	Hipótesis de cálculo para las emisiones de maquinaria pesada.....	19
4.2	Factores de emisión .....	19
4.2.1	Factores de emisión de combustión .....	20
4.2.2	Factores de emisión difusa .....	20
4.3	Resultados.....	21
5.	Modelo de dispersión .....	22
5.1	Datos de entrada.....	22
5.1.1	Escenario de modelización .....	22
5.1.2	Tasa de emisión .....	23
5.1.3	Valor de contaminación de fondo .....	23
5.1.4	Datos meteorológicos.....	23
5.1.5	Datos topográficos.....	24
5.1.6	Receptores sensibles .....	25
5.1.7	Resultados de la modelización.....	26
6.	Análisis de resultados y conclusiones .....	32

## Figuras

Figura 2-1.	Localización del área del proyecto. ....	7
Figura 3-1.	Localización de la estación de calidad del aire más cercana. ....	8
Figura 3-2.	Máxima de las concentraciones medias horarias de NO <sub>2</sub> (percentil 99,8) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024). ....	11
Figura 3-3.	Concentración media anual de NO <sub>2</sub> para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024). ....	11
Figura 3-4.	Concentración media anual de NO <sub>x</sub> para el periodo 2018-2021 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024). ....	12
Figura 3-5.	Máxima de las concentraciones medias horarias de SO <sub>2</sub> (percentil 99,73) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024). ....	13
Figura 3-6.	Máxima de las concentraciones medias horarias de SO <sub>2</sub> (percentil 99,2) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Carranque (Fuente: MITERD y AECOM, 2022). ....	13
Figura 3-7.	Número de superaciones del Valor Límite Diario de PM <sub>10</sub> para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024). ....	14
Figura 3-8.	Concentración media anual de PM <sub>10</sub> para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024). ....	14



Figura 3-9. Instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio (Fuente: PRTR).....	17
Figura 5-1. Rosa de los vientos 2019 - 2023. De arriba a abajo y derecha a izquierda, se representan los años 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 y el periodo (2019-2023). Fuente: Estación meteorológica SIAR de Huesca.....	24
Figura 5-2. Datos topográficos (CNIG).....	25
Figura 5-3. Concentración media (arriba) y percentil 90,4 (abajo) de material particulado - PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) estimados para la fase de construcción en WqA. ....	29
Figura 5-4. Concentración media (arriba) y percentil 99,18 (abajo) de NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) estimados para la fase de construcción en WqA. ....	30
Figura 5-5. Concentración máxima de CO (mg/m <sup>3</sup> ) estimados para la fase de construcción en WQA. ....	31

## Tablas

Tabla 3-1. Contaminantes analizados en las estaciones consideradas.....	9
Tabla 3-2. Valores límite de referencia definidos en el RD 102/2011 .....	9
Tabla 3-3. Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).....	10
Tabla 3-4. Valores del índice de Calidad del Aire establecidos en la 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, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire. ....	15
Tabla 3-5. Índice de Calidad del aire respecto a los valores medios anuales de concentración de contaminantes en la estación de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).....	15
Tabla 3-6. Instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio (Fuente: PRTR).....	16
Tabla 3-7. Emisiones producidas en las instalaciones industriales en un radio de 5 km (kg/año) (Fuente: PRTR).....	17
Tabla 3-8. Contaminantes identificados en las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) de las instalaciones industriales (PRTR) en un radio de 5 km (Fuente: INAGA). ....	17
Tabla 4-1. Estimación del equipo diario de trabajo en obra .....	18
Tabla 4-2. Equipos de trabajo considerados para la fase de movimiento de tierras.....	19
Tabla 4-3. Maquinaria considerada para la estimación. ....	19
Tabla 4-4. Factores de emisión seleccionados para los procesos de combustión. ....	20
Tabla 4-5. Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).....	21
Tabla 4-6. Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).....	21
Tabla 5-1. Tasa de emisión asociada a la maquinaria pesada y al transporte de materiales.....	23
Tabla 5-2. Contaminación de fondo – concentración media anual para el periodo 2018 – 2022 de PM <sub>10</sub> , NO <sub>2</sub> y CO .....	23
Tabla 5-3. Receptores sensibles.....	25
Tabla 5-4. Resultados de la modelización (ADMS-Roads) .....	27



# 1. Introducción y objetivo

AECOM ha preparado este informe para llevar a cabo un estudio de calidad del aire como parte del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de infraestructuras hidráulicas exteriores para los servicios del agua (abastecimiento y saneamiento) que darán servicio al nuevo centro de datos que ADSS promueve en Huesca-Walqa (WQA), en la provincia de Huesca, Comunidad Autónoma de Aragón, España.

El estudio tiene como objeto el análisis del potencial impacto del proyecto sobre la calidad del aire de la zona y se presenta como anejo del EsIA del Proyecto. El alcance de este trabajo incluye el estudio de línea base que permita caracterizar la situación actual a partir de los datos de concentración de contaminantes registrados en las estaciones de medición más cercanas con datos disponibles (ES1417A y ES1418A). Una vez determinados los niveles de calidad del aire de la zona, se han calculado las emisiones asociadas a la fase de construcción del Proyecto.

# 2. Alcance del estudio

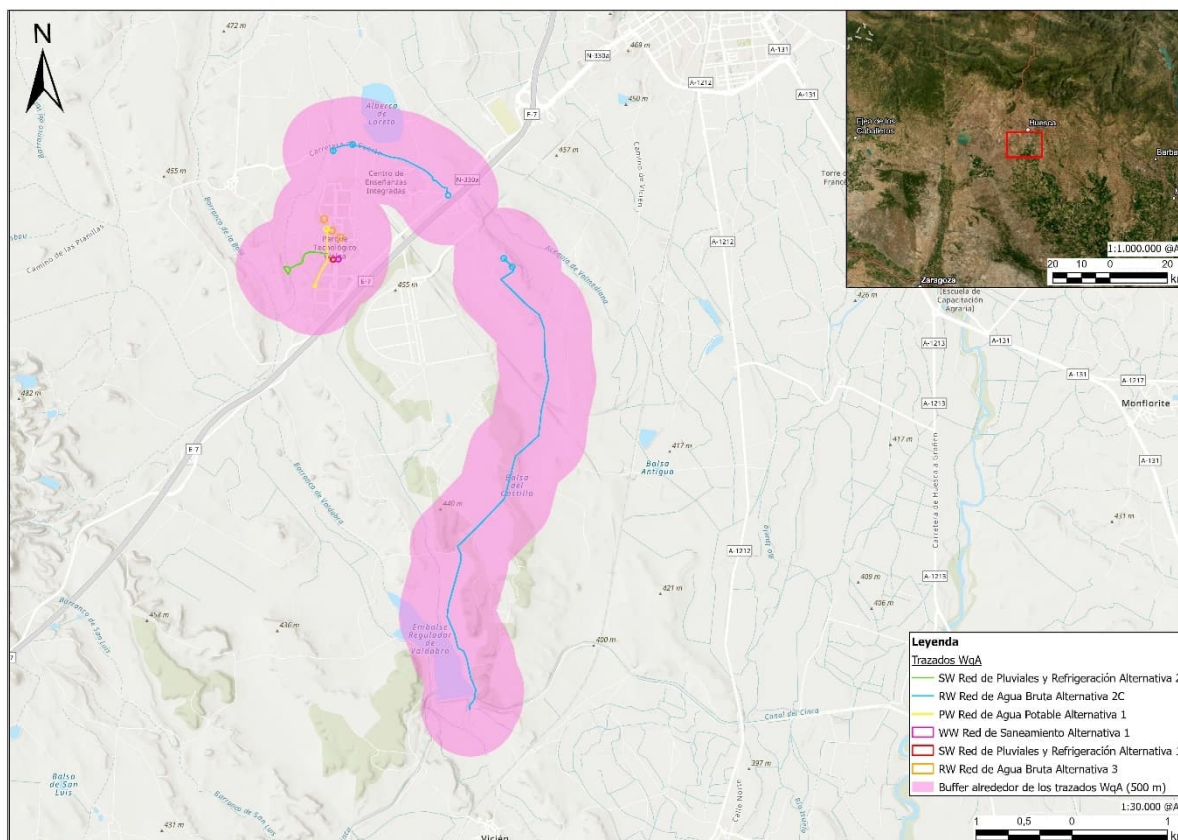
El alcance del presente estudio incluye las siguientes tareas:

- Estudio de línea base para la caracterización actual de los niveles de calidad del aire.
- Estimación de las emisiones atmosféricas emitidas durante las fases de construcción asociadas al movimiento de tierras previsto en el Proyecto.
- Estimación de las emisiones atmosféricas asociadas a los procesos de combustión de los vehículos empleados en la fase de construcción del Proyecto.
- Modelización de la dispersión de los contaminantes emitidos por los vehículos empleados en la fase de construcción del Proyecto.

Las emisiones de la fase de operación se consideran descartables ya que se limitan a posibles operaciones de mantenimiento que implicasen el uso de maquinaria, por lo que se asume que sería un impacto puntual. Por tanto, el alcance de este estudio se limita al análisis de las emisiones durante la fase de construcción.

El ámbito del proyecto se encuentra localizado al sureste de la ciudad de Zaragoza. Se ha definido un área de estudio que abarca unos 500m entorno a las infraestructuras proyectadas, al tratarse del área potencialmente más afectada por los impactos del Proyecto debido a su cercanía.





**Figura 2-1. Localización del área del proyecto.**

El alcance del estudio de línea base incluye los contaminantes atmosféricos regulados por el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, incluyendo: óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), material particulado (PM<sub>10</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO).

Para el cálculo de las emisiones durante la fase de construcción se han considerado tanto las emisiones de combustión de los motores como las emisiones difusas de partículas asociadas al levantamiento de polvo durante la circulación de los vehículos. Para el cálculo de combustión se consideran las emisiones de NO<sub>x</sub> y CO. Las emisiones de PM<sub>10</sub> y SO<sub>2</sub> asociadas a la combustión se consideran despreciables, ya que se asume que el contenido de azufre en el combustible utilizado es muy bajo y el nivel de partículas emitido será mínimo. Para las emisiones asociadas a la circulación se consideran únicamente PM<sub>10</sub>.

El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el óxido nítrico (NO) son conocidos popularmente como óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Todos los procesos de combustión producen NO<sub>x</sub>, siendo la mayor parte en forma de NO que a través de procesos químicos atmosféricos se transforma en NO<sub>2</sub> como resultado de la reacción con ozono (O<sub>3</sub>). El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) está asociado a efectos adversos en la salud humana, siendo una sustancia irritante del sistema respiratorio. La exposición continua o frecuente a concentraciones por encima de los valores normales en el ambiente incrementan la incidencia de enfermedades respiratorias agudas. Las concentraciones de dióxido de nitrógeno pueden ser elevadas en las cercanías de carreteras y por ello han sido consideradas en este estudio.

El material particulado está compuesto por un rango de partículas provenientes de diversas fuentes y normalmente es evaluado como partículas sedimentables. La normativa europea define en los estándares de calidad del aire la evaluación de material particulado con un diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>). Las partículas de estas características son capaces de penetrar en el sistema respiratorio profundo llegando a sobrepasar los bronquios y pulmones. Los vehículos diésel son una fuente de emisión de PM<sub>10</sub> por lo que han sido evaluados en el estudio.

El monóxido de carbono (CO) es liberado cuando se produce la combustión incompleta del combustible. Este compuesto reacciona rápidamente con la hemoglobina de la sangre formando carboxihemoglobina que reduce la capacidad de la sangre para el transporte de oxígeno. Los convertidores catalíticos de los vehículos actuales han llegado a niveles muy eficientes en la reducción de emisiones de CO en la actualidad.



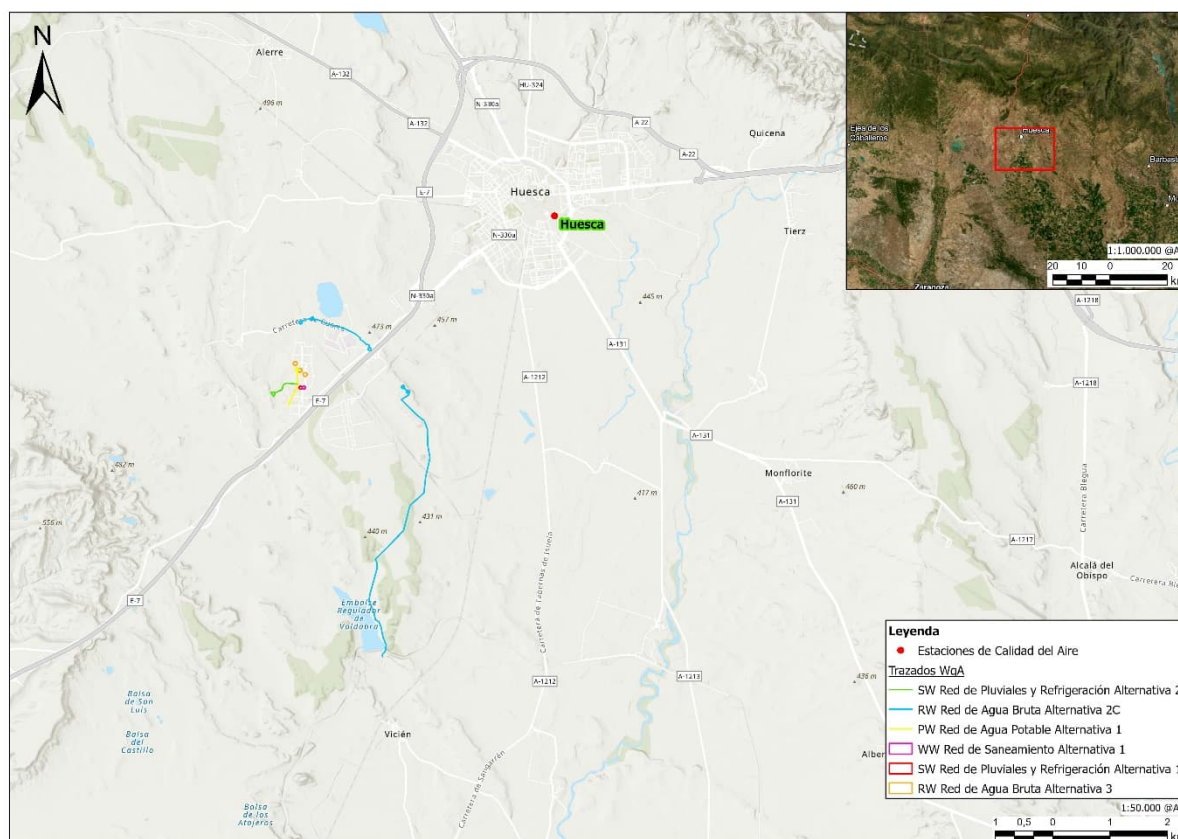
El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) se libera durante la combustión de combustibles que contienen azufre como petróleos y diésel, aunque la cantidad de azufre sea muy baja. Las personas asmáticas son las más afectadas a concentraciones elevadas, aunque la exposición sea en periodos bajos como 10 minutos. El contenido de azufre máximo en combustibles está regulado a 10 ppm<sup>1</sup> por lo que las cantidades de dióxido de azufre emitidas actualmente por el transporte no se consideran significativas.

### 3. Estudio de línea base

En este apartado se lleva a cabo un análisis de los niveles de los contaminantes atmosféricos registrados en la zona regulados por el Real Decreto 102/2011<sup>2</sup>, de calidad del aire, considerando las estaciones de medición más cercanas al proyecto. El objetivo es determinar los valores de calidad del aire existente en el entorno del proyecto.

Los datos de calidad del aire han sido obtenidos de las fuentes de información proporcionada por el MITERD<sup>3</sup> para el periodo 2018 – 2022, siendo 2022 el último año con datos disponibles. Para determinar las condiciones preexistentes en el entorno del proyecto, se han identificado las estaciones de calidad del aire más cercanas a la zona de estudio:

- Estación de **Huesca (ES1417A)**. La estación se localiza a 3.940 m al oeste del área de los trabajos.
- Estación de **Alagón (ES1418A)**. Se trata de la estación más cercana con datos de calidad del aire relativos al monóxido de carbono (CO). Es por ello que, a pesar de encontrarse a unos 65 km de distancia, se emplea como referencia para los valores de fondo de CO. La estación no se representa en la Figura 3-1 debido a su lejanía.





parámetros: óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO).

Tabla 3-1. Contaminantes analizados en las estaciones consideradas.

Estación	ID	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	CO
Huesca <sup>4</sup>	ES1417A	x	x	x	x	-
Alagón	ES1418A	-	-	-	-	x

Fuente: AECOM

### 3.1 Parámetros evaluados

En la Tabla 3-2 se muestran los parámetros regulados por Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Además, se identifican los valores límite de emisión (VLE) definidos en la normativa y las unidades de concentración en las que son medidas.

Tabla 3-2. Valores límite de referencia definidos en el RD 102/2011

Parámetro	Período promedio	VLE	Unidades
SO <sub>2</sub>	1 hora	350 (valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil)	µg/m <sup>3</sup>
	24 horas	125 (valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil)	µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 hora	200 (valor que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil)	µg/m <sup>3</sup>
	1 año civil	40	µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	1 año civil	30	µg/m <sup>3</sup> (NO <sub>x</sub> como NO <sub>2</sub> )
PM <sub>10</sub>	24 horas	50 (valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil)	µg/m <sup>3</sup>
	1 año civil	40	µg/m <sup>3</sup>
CO	1 año civil	10 (máxima diaria de las medias móviles octohorarias)	mg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> El valor límite sólo aplica a estaciones definidas en el apartado II.b del anexo III del RD 102/2011 sobre la calidad del aire. Este valor no es de aplicación a la estación seleccionada.

Fuente: AECOM

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados de la calidad del aire en el entorno del proyecto obtenidos a partir de los valores de concentración de los distintos parámetros contaminantes.

<sup>4</sup> [Parámetros medidos en la estación de calidad del aire de Huesca \(ES1417A\)](#). (Consultado el 23/7/2024).



**Tabla 3-3. Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).**

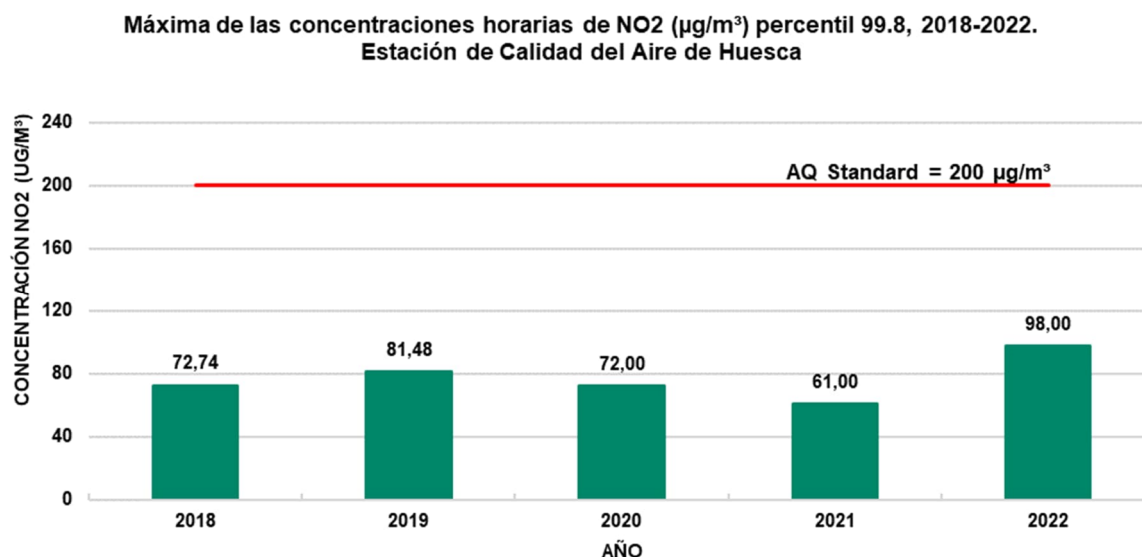
Compuesto	Parámetro	Unidades	Valor medio 2018-22	Rango 2018-22 (mín. – máx.)	Límite legal	Estación de medida
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Nº superaciones del Valor Límite Horario – Valor de percentil (P <sub>99,81</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	77,04 (0)	61,00 (0) – 98,00 (0)	200 (18 superaciones)	Huesca (ES1417A)
	Concentración media anual	µg/m <sup>3</sup>	13,95	11,82 – 16,22	40	Huesca (ES1417A)
Óxido de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	Concentración media anual	µg/m <sup>3</sup>	20,65	17,77 – 23,68	30	Huesca (ES1417A)
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Nº superaciones del Valor Límite Horario	adimensional	0,00	0,00 – 0,00	350	Huesca (ES1417A)
	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	0,00	0,00 – 0,00	125	Huesca (ES1417A)
Monóxido de carbono (CO)	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	mg/m <sup>3</sup>	0,49	ND – 0,98	10	Alagón (ES1418A)
Partículas suspensión PM <sub>10</sub> en	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	2	0 – 4	35	Huesca (ES1417A)
	Concentración media anual	µg/m <sup>3</sup>	14,03	12,31 – 16,41	40	Huesca (ES1417A)

A continuación, se describen los resultados obtenidos para los parámetros analizados, evaluando el cumplimiento respecto a los límites legales de la calidad atmosférica definidos en el Real Decreto 102/2011:

### 3.1.1 Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

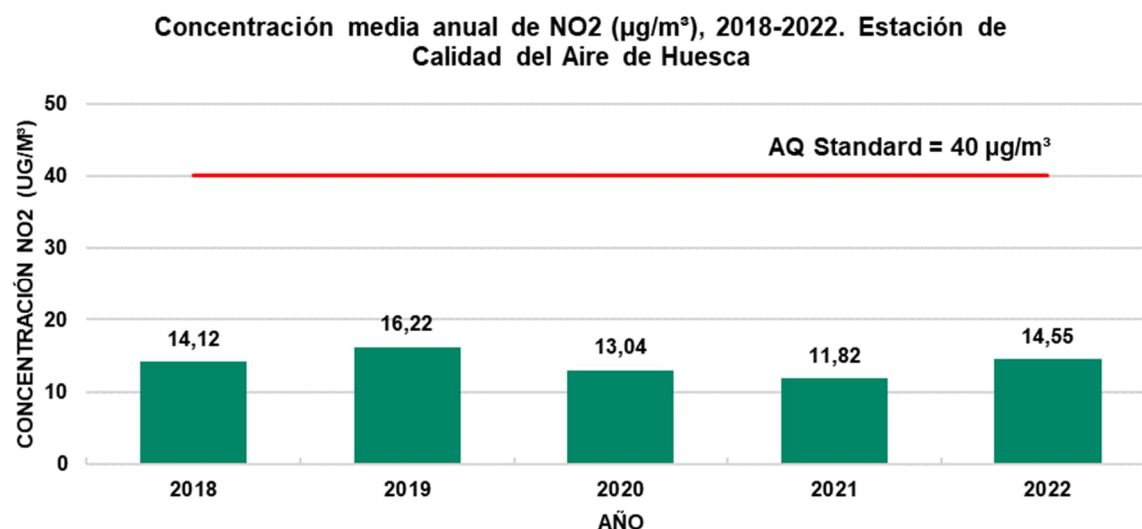
Los valores máximos horarios (percentil 99,81) variaron entre los 98,00 µg/m<sup>3</sup> en 2022 y los 61,00 µg/m<sup>3</sup> en 2021 siendo la concentración máxima del periodo considerado 184,00 µg/m<sup>3</sup>. No se supera el valor límite horario (200 µg/m<sup>3</sup>) en ninguna ocasión a lo largo de todo el periodo analizado (2018-2022).





**Figura 3-2. Máxima de las concentraciones medias horarias de NO<sub>2</sub> (percentil 99,8) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).**

El dióxido de nitrógeno presenta en la estación analizada (Huesca) una concentración media anual de 13,95 µg/m<sup>3</sup> con valores que variaron entre 16,22 en 2019 y 11,82 en 2021, todos ellos por debajo del valor límite anual de 40 µg/m<sup>3</sup>.

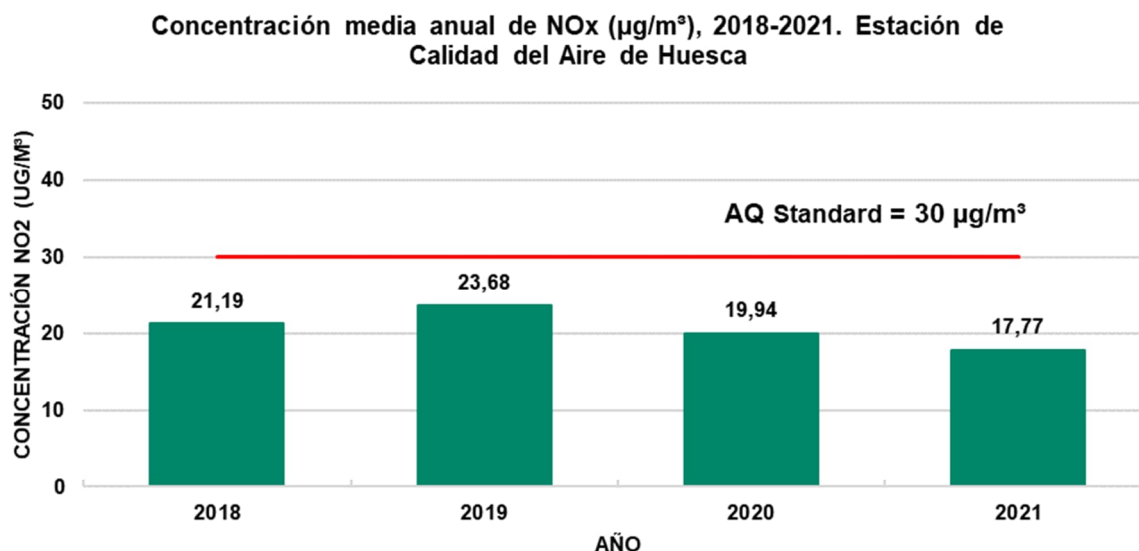


**Figura 3-3. Concentración media anual de NO<sub>2</sub> para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).**

### 3.1.2 Óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

La concentración media anual de NO<sub>x</sub> según los datos recogidos en la estación de Huesca es de 20,65 µg/m<sup>3</sup>, con un mínimo de 17,77 en 2021 y un máximo de 23,68 en 2018, siendo la media de todos los años analizados inferior al nivel crítico de protección de la vegetación establecido por la normativa, 30 µg/m<sup>3</sup>. El periodo analizado en este caso abarca de 2018 a 2021, ya que no se disponen de datos correspondientes a 2022 para esta estación.





**Figura 3-4. Concentración media anual de NO<sub>x</sub> para el periodo 2018-2021 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).**

Los valores de NO<sub>x</sub> se emplean únicamente para el establecimiento de los valores de fondo y no para la determinación del estado de la calidad del aire, ya que los datos de partida no cumplen con los requerimientos del Anexo III del Real Decreto 102/2011 que establece que:

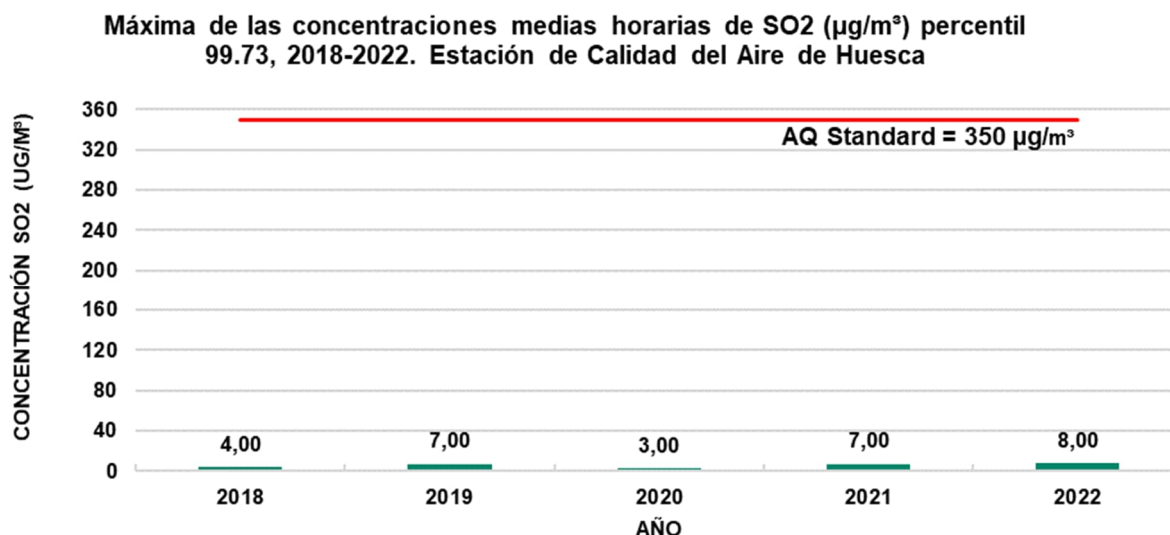
*Los puntos de medición dirigidos a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación, a través del cumplimiento de los niveles críticos, estarán situados a una distancia superior a 20 km de las aglomeraciones o a más de 5 km de otras zonas edificadas, instalaciones industriales o carreteras. A título indicativo, un punto de medición estará situado de manera que sea representativo de la calidad del aire en sus alrededores dentro de un área de al menos 1000 km<sup>2</sup>. Las Administraciones competentes podrán establecer que un punto de medición esté situado a una distancia menor o que sea representativo de la calidad del aire en una zona de menor superficie, teniendo en cuenta las condiciones geográficas o la posibilidad de proteger zonas particularmente vulnerables.*

En este caso, dado que los puntos de medición se encuentran situados en el centro urbano de Huesca, no se cumple con los criterios de validez del Anexo III del RD.

### **3.1.3 Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

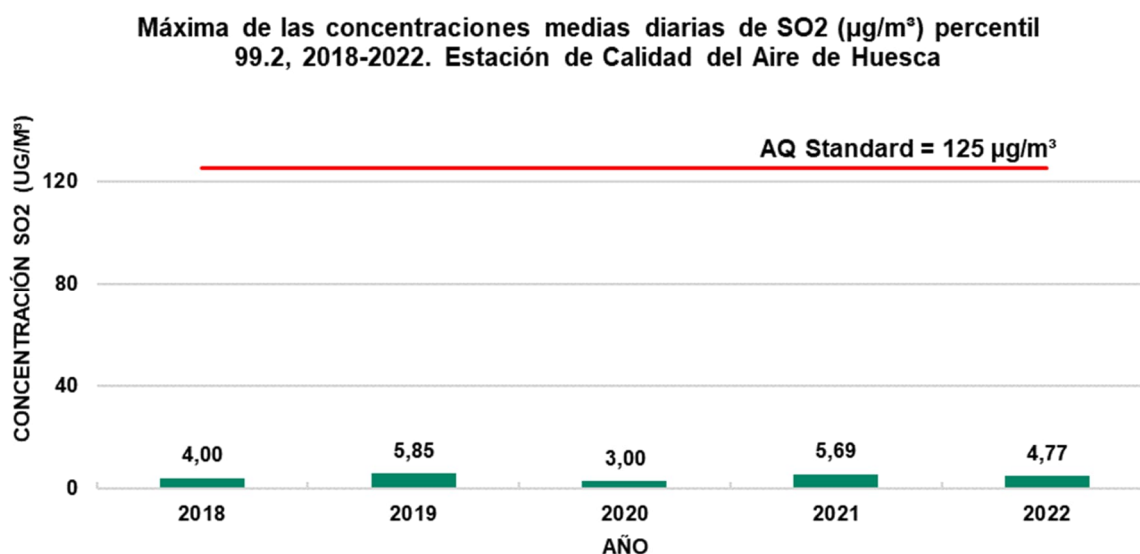
Los valores máximos horarios (percentil 99.73) variaron entre los 8,00 µg/m<sup>3</sup> en 2022 y los 3,00 µg/m<sup>3</sup> en 2020, siendo la concentración máxima horaria del periodo considerado 33,00 µg/m<sup>3</sup>. No se supera el valor límite horario (350 µg/m<sup>3</sup>) en ninguna ocasión a lo largo de todo el periodo analizado (2018-2022).





**Figura 3-5. Máxima de las concentraciones medias horarias de SO<sub>2</sub> (percentil 99,73) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).**

Por su parte, el valor límite diario (125 µg/m³) tampoco se supera en ninguna ocasión. Los valores máximos diarios (percentil 99.2) variaron entre los 5,85 µg/m³ en 2019 y los 3,00 µg/m³ en 2020, siendo la concentración máxima diaria del periodo considerado 8,08 µg/m³.



**Figura 3-6. Máxima de las concentraciones medias horarias de SO<sub>2</sub> (percentil 99,2) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Carranque (Fuente: MITERD y AECOM, 2022).**

### 3.1.4 Monóxido de carbono (CO)

Para el establecimiento de los valores de fondo de monóxido de carbono (CO) no se dispone de datos de las estaciones de la provincia de Huesca, por lo que se acude al Informe de Situación de la Calidad del Aire en la Comunidad Autónoma de Aragón para el año 2023<sup>5</sup>, concretamente para la estación de Alagón, la más próxima con datos de concentración de CO. El valor medio según este informe es de 0,49 mg/m³, muy lejos del Valor Límite de 10 mg/m³. El valor máximo del periodo 2021 – 2023 es de 0,98 mg/m³, registrado en 2022.

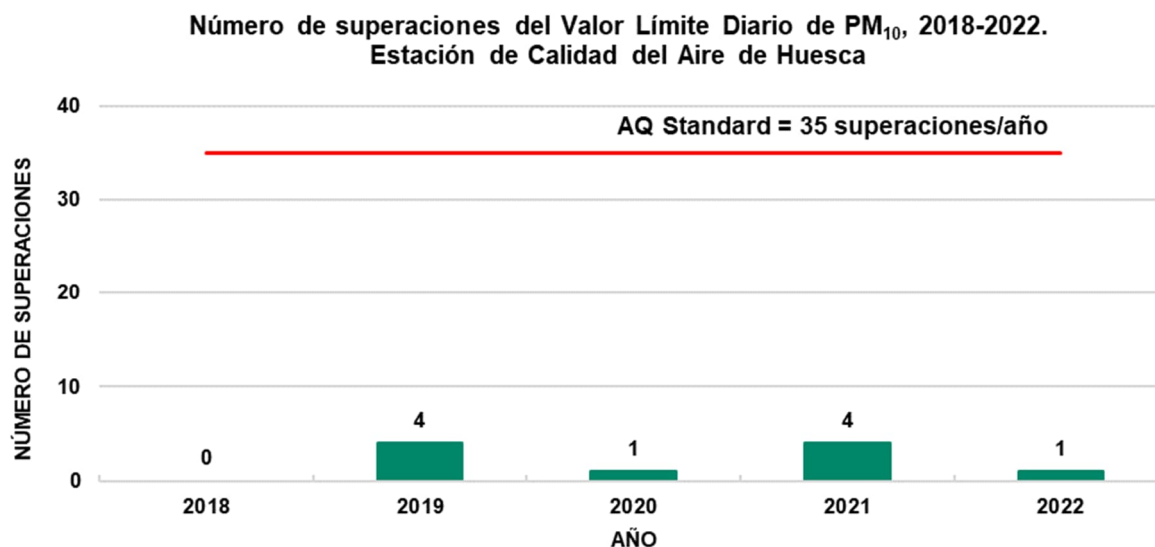
<sup>5</sup> [INFORME SITUACION CALIDAD AIRE ARAGON 2023](#)



### 3.1.5 Partículas en suspensión PM<sub>10</sub>

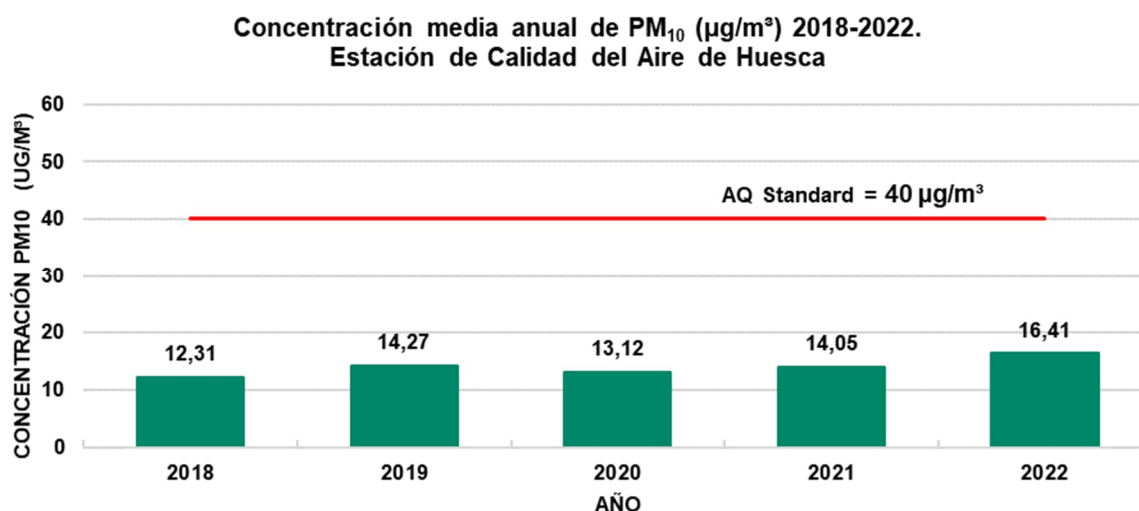
En este apartado se analizan únicamente las partículas con un diámetro inferior a 10 µm (PM<sub>10</sub>).

Conforme a datos de la estación de calidad del aire de Huesca, el valor límite legal para la protección de la salud humana, medido como la concentración media diaria de partículas en suspensión PM<sub>10</sub> es de 50 µg/m<sup>3</sup>. El número máximo de superaciones de dicho límite fue de 4 en los años 2019 y 2021, no superándose en cualquier caso el límite de 35 superaciones al año.



**Figura 3-7. Número de superaciones del Valor Límite Diario de PM<sub>10</sub> para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).**

Las partículas PM<sub>10</sub> presentan en la estación analizada (Huesca) una concentración media anual de 14,03 µg/m<sup>3</sup>, con un mínimo de 12,31 en 2018 y un máximo de 16,41 en 2022, todas ellas por debajo del límite legal de 40 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 3-8. Concentración media anual de PM<sub>10</sub> para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).**

## 3.2 Conclusiones de la situación previa a la fase de construcción

La Orden TEC/351/2019 establece el Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA). Este índice está basado en los datos a tiempo real que las diferentes Redes de Evaluación envían al Ministerio de Transición Ecológica y el Reto



Demográfico. La 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, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire, establece 6 rangos que determinan la categoría del Índice de Calidad del Aire para cada contaminante (buena, razonablemente buena, regular, desfavorable, muy desfavorable o extremadamente desfavorable) en función de la concentración de cada contaminante.

Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado recientemente<sup>6</sup> nuevos valores guía para estos parámetros, estableciendo un objetivo más restrictivo a conseguir a medio plazo para casi todos ellos.

Para los contaminantes medidos por la estación de calidad del aire empleada en el análisis (Huesca), se establecen los siguientes Índices de Calidad del Aire:

**Tabla 3-4. Valores del índice de Calidad del Aire establecidos en la 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, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.**

Categoría del Índice de Calidad del Aire	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
Buena	0-40 µg/m <sup>3</sup>	0-100 µg/m <sup>3</sup>	0-20 µg/m <sup>3</sup>
Razonablemente buena	41-90 µg/m <sup>3</sup>	101-200 µg/m <sup>3</sup>	21-40 µg/m <sup>3</sup>
Regular	91-120 µg/m <sup>3</sup>	201-350 µg/m <sup>3</sup>	41-50 µg/m <sup>3</sup>
Desfavorable	121-230 µg/m <sup>3</sup>	351-500 µg/m <sup>3</sup>	51-100 µg/m <sup>3</sup>
Muy desfavorable	231-340 µg/m <sup>3</sup>	501-750 µg/m <sup>3</sup>	101-150 µg/m <sup>3</sup>
Extremadamente desfavorable	341-1000 µg/m <sup>3</sup>	701-1250 µg/m <sup>3</sup>	151-1200 µg/m <sup>3</sup>

Los mencionados nuevos objetivos de la OMS serían: NO<sub>2</sub>: 25 µg/m<sup>3</sup>; SO<sub>2</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup> y PM<sub>10</sub>: 45 µg/m<sup>3</sup>.

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

**Tabla 3-5. Índice de Calidad del aire respecto a los valores medios anuales de concentración de contaminantes en la estación de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).**

Año	NO <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - µg/m <sup>3</sup>	Categoría Índice de Calidad del Aire
2018	14,12	2,55	12,31	Buena
2019	16,22	2,57	14,27	Buena
2020	13,04	1,96	13,12	Buena
2021	11,82	2,78	14,05	Buena
2022	14,55	2,53	16,67	Buena

Teniendo en cuenta los datos disponibles para el periodo 2018-2022 se puede concluir que, la calidad del aire en el entorno de la zona de estudio es en general BUENA.

A modo de conclusión, se puede considerar que la calidad del aire en el área de Proyecto se encuentra en un rango bueno. Las concentraciones de los parámetros medidos en la estación de calidad del aire más cercana al ámbito de estudio se encuentran en su mayor parte por debajo de los límites marcados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

<sup>6</sup> WHO, 2021. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Executive summary. Geneva. Accedido en Febrero 2022 desde [la página web de la OMS](#).



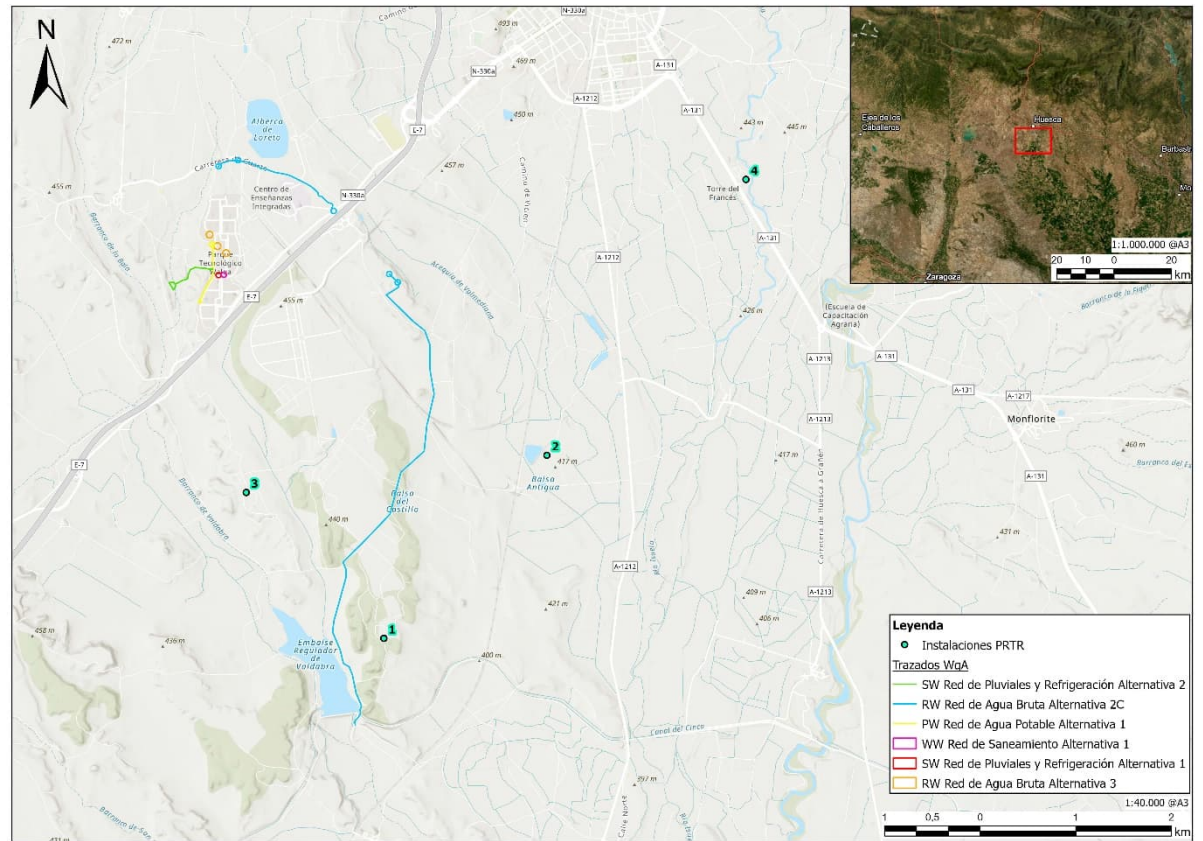
### 3.3 Fuentes de emisión existentes

A continuación, se presenta un análisis de las instalaciones industriales situadas en un rango de 5 km alrededor de la zona de estudio. El listado de instalaciones industriales de la Tabla 3-6 se ha obtenido del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR)<sup>7</sup>. Las instalaciones sujetas al reglamento europeo de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC), son al mismo tiempo poseedoras de una Autorización Ambiental Integrada (AAI) y está obligadas a reportar las emisiones contaminantes al PRTR.

Tabla 3-6. Instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio (Fuente: PRTR).

ID	Nombre de la compañía	Coordenadas ETRS89 30N (grados)	Actividad principal	Distancia al punto más cercano del proyecto	
		X	Y		
1	ES221250000004-CERDOS-HUESCA	711855	4661361	Granja porcina	466,93m
2	ES221250000003-CERDOS-HUESCA	713561	4663272	Granja porcina	1280,83m
3	ES221250000057-CERDOS-HUESCA	710417	4662884	Granja porcina	1247,33m
4	EDAR HUESCA	715641	4666160	Estación de tratamiento de aguas residuales	3708,04m

En la Figura 3-10 se muestra la localización de las instalaciones del inventario PRTR en un radio de 5 km del trazado de la ruta de acceso al Site. La codificación se corresponde con la de la columna ID de la Tabla 3-6.



<sup>7</sup> [Inventario de Instalaciones Industriales del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes \(PRTR\).](#)



**Figura 3-9. Instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio (Fuente: PRTR).**

A continuación, se muestran las emisiones de las instalaciones industriales en un radio de 5 km para los últimos 6 años. Los datos han sido obtenidos del PRTR.

**Tabla 3-7. Emisiones producidas en las instalaciones industriales en un radio de 5 km (kg/año) (Fuente: PRTR).**

Contaminante	Niveles de emisión (kg/año)				
ES221250000004-CERDOS-HUESCA	2018	2019	2020	2021	2022
NH <sub>3</sub>	10800	10900	11000	11500	11400
ES2212500000057-CERDOS-HUESCA	2018	2019	2020	2021	2022
NH <sub>3</sub>	11800	11700	11800	11900	11900
ES2212500000003-CERDOS-HUESCA	2018	2019	2020	2021	2022
NH <sub>3</sub>	14000	14000	14000	14000	14000
EDAR HUESCA	2018	2019	2020	2021	2022

No se registran datos de emisiones a la atmósfera.

ND: no hay datos disponibles

Las emisiones atmosféricas registradas se deben a la emisión de amoníaco (NH<sub>3</sub>) generado en los procesos de descomposición orgánica.

Algunas de las instalaciones industriales mencionadas en la tabla anterior poseen una Autorización Ambiental Integrada (AAI) que contienen una descripción pública de los principales procesos desarrollados en la instalación y de las fuentes de emisión que deben ser objeto de seguimiento. Además, las AAI contienen información sobre los VLE (Valor Límite de Emisión) establecidos para los contaminantes de interés y la descripción de las fuentes de emisión. En la Tabla 3-8 se muestran los parámetros identificados de las instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio.

**Tabla 3-8. Contaminantes identificados en las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) de las instalaciones industriales (PRTR) en un radio de 5 km (Fuente: INAGA).**

Empresa	Contaminantes identificados
ES221250000004-CERDOS-HUESCA	CH <sub>4</sub>
	NH <sub>3</sub>
	N <sub>2</sub> O
ES2212500000057-CERDOS-HUESCA	CH <sub>4</sub>
	NH <sub>3</sub>
	N <sub>2</sub> O
ES2212500000003-CERDOS-HUESCA	CH <sub>4</sub>
	NH <sub>3</sub>
	N <sub>2</sub> O



## 4. Cálculo de emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas irán asociadas a los procesos de combustión de la maquinaria pesada y al levantamiento de partículas o re-suspensión de partículas por parte de los vehículos implicados en la construcción del proyecto, durante las distintas fases de la construcción. De cara a la estimación de las emisiones generadas en esta fase se han considerado las siguientes aportaciones:

- **Emisiones asociadas al transporte de materias primas necesarias para la construcción (Emisiones transporte).**
- **Emisiones asociadas a los trabajos la maquinaria pesada durante la obra (Emisiones maquinaria pesada).**

En ambos casos se considerarán tanto las emisiones de combustión de los motores como las emisiones difusas de partículas asociadas al levantamiento de polvo durante la circulación de los vehículos. Para el cálculo de combustión se consideran las emisiones de óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y monóxido de carbono (CO). Las emisiones de material particulado ( $\text{PM}_{10}$ ) y dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) asociadas a la combustión se consideran despreciables, ya que se asume que el contenido de azufre en el combustible utilizado es muy bajo y el nivel de partículas emitido será mínimo. Para las emisiones asociadas a la circulación se consideran únicamente  $\text{PM}_{10}$ .

### 4.1. Hipótesis de cálculo

A continuación se describen las hipótesis de cálculo consideradas. Cabe señalar que se han considerado hipótesis de cálculo conservadoras, asumiendo el escenario más desfavorable para el cálculo.

#### 4.1.1 Hipótesis de cálculo generales

- Para el cálculo de las emisiones atmosféricas en esta fase se ha considerado que la obra del Proyecto tendrá una duración de aproximadamente 24 meses, estimándose una fase de movimiento de tierras de una duración conservadora máxima de 24 meses para la cual el horario de trabajo será de 8 horas durante 22 días hábiles al mes.
- Se ha asumido que todo el  $\text{NO}_x$  procedente de la combustión de la maquinaria pesada se asimila a  $\text{NO}_2$  tomando un punto de vista conservador. El  $\text{NO}_2$  está asociado a efectos adversos en la salud humana por lo que la concentración ambiental en los receptores identificados se ha comparado con los valores límite definidos por normativa.
- Para determinar los equipos de trabajo durante la construcción se ha estimado el número promedio de maquinaria con mayor importancia en las obras, que será utilizada en cada fase de construcción a lo largo de la duración del proyecto. Como se puede observar en la siguiente tabla, se ha considerado un valor máximo de 129 máquinas pesadas que trabajarán simultáneamente durante 8 horas en el área de proyecto,

**Tabla 4-1. Estimación del equipo diario de trabajo en obra**

Maquinaria	Unidades estimadas	Duración de los trabajos
Excavadora 30 tn sobre orugas	5	24 meses
Camión grúa 6x6 hasta 15m	9	24 meses
Camiones hormigonera doble eje 6m <sup>3</sup>	10	24 meses
Vehículo todoterreno + cuba 1000l	18	24 meses
Retrocargadora 9.5tn	31	24 meses
Compactador neumático hasta 25tn	5	24 meses
Tractor cuba 250000l	3	24 meses
Camiones 6x6 14tn	25	24 meses
Generador 25 KVa	5	24 meses
Vibradores	8	24 meses
Cizalla	5	24 meses
Cortadora de pavimento	5	24 meses

Source: AECOM



- Se ha asumido un recorrido total diario de 1km para cada una de las máquinas pesadas involucradas en la construcción dentro del ámbito del proyecto.
- Para la caracterización de la fase de movimiento de tierras se ha utilizado el volumen de tierra estimado a partir de los cálculos de cubicación realizadas hasta la fecha de redacción del estudio. En la Tabla 4-3 se muestran el volumen de tierras total, así como las tierras residuales destinadas a vertedero y la duración de los trabajos.

**Tabla 4-2. Equipos de trabajo considerados para la fase de movimiento de tierras.**

Movimiento de tierras (m³)	Duración de los trabajos
26.475,00	24 meses

Source: AECOM

## 4.1.2 Hipótesis de cálculo para las emisiones de transporte

En el caso de las emisiones asociadas al transporte de materias primas y residuos se ha considerado un radio de actuación limitado al entorno del área del proyecto para los trabajos relacionados la maquinaria pesada. Para el cálculo de las partículas emitidas por arrastre de las ruedas de los camiones sobre el suelo se han tenido en cuenta las distancias recorridas dentro del área del proyecto y en las vías de acceso a la misma ya que se asume que estas superficies pueden contar con material disgregado asociado a la obra.

## 4.1.3 Hipótesis de cálculo para las emisiones de maquinaria pesada

Para el cálculo de las emisiones asociadas a la maquinaria pesada se ha estimado el consumo y tipo de maquinaria a partir de la descripción técnica de los trabajos y la maquinaria utilizada habitualmente en proyectos de construcción de carretera. En la siguiente tabla se muestran los tipos de maquinaria considerados, el peso y el consumo medio de combustible considerado en el diseño para cada uno de ellos.

**Tabla 4-3. Maquinaria considerada para la estimación.**

Tipo de máquina	Peso medio unidad (t)	Consumo combustible (l/h)
Excavadora 30 tn sobre orugas	30	17
Camión grúa 6x6 hasta 15m	33	60.6 (x100km)
Camiones hormigonera doble eje 6m³	32	64 (x100km)
Vehículo todoterreno + cuba 1000l	2	13.7
Retrocargadora 9.5tn	9.5	5.97
Compactador neumático hasta 25tn	25	17
Tractor cuba 250000l	25	36.11
Camiones 6x6 14tn	9.5	6.35
Generador 25 KVa	14	22.44
Vibradores	3.5	2.61
Cortador de pavimento	3.5	2.61
JT60 o similar ( <i>directional drill</i> )	6	25.96
Tractor 150cv con grada de discos	15	60.6

Fuente: AECOM

## 4.2 Factores de emisión

Los factores de emisión empleados para la obtención de las tasas de emisión en la fase de construcción se describen a continuación:



## 4.2.1 Factores de emisión de combustión

Se han considerado los factores de emisión publicados por *Air pollutant emission inventory guidebook 2023 - Chapter 1.A.3.b.i - iv Road transport Updated 2023 and Chapter 1.A.4 Non-Road mobile machinery 2023*<sup>8</sup>.

**Tabla 4-4. Factores de emisión seleccionados para los procesos de combustión.**

Parámetro contaminante	Transporte materiales	de Unidades	Maquinaria pesada	Unidades
<b>Gases contaminantes</b>				
NOx	25.95	g/Kg combustible	32692	g/tonnes fuel
PM	0.55	g/Kg combustible	2104	g/tonnes fuel
NMVOG	0.9	g/Kg combustible	3377	g/tonnes fuel
CO	6.1	g/Kg combustible	10774	g/tonnes fuel
<b>Gases de efecto invernadero</b>				
CO2	3.18	Kg/Kg combustible	3160	kg/tonnes fuel
CH4	1.61	mg/km recorrido	83	g/tonnes fuel
N2O	0.07	g/Kg combustible	135	g/tonnes fuel

Source: Aecom

## 4.2.2 Factores de emisión difusa

A continuación se describen los factores de emisión considerados para vías pavimentadas y no pavimentadas.

- Factores de emisión para procesos de emisión difusa de partículas en vías no pavimentadas: se han calculado a partir de la ecuación descrita por la *USEPA AP42. Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume I. Stationary Points and Area Sources. Chapter 13: Miscellaneous sources. 13.2.1. Paved roads. Sixth Edition. January 2011*<sup>9</sup>:

$$EF = s/12 \cdot a \cdot W/3 \cdot b$$

Donde:

k = constante asociada al tamaño de las partículas (PM<sub>10</sub>)

s= porcentaje de sedimentos en la superficie del pavimento (%)

W = peso medio de los vehículos que intervienen en el proyecto (t)

a = constante asociada al tamaño de las partículas (PM<sub>10</sub>)

b = constante asociada al tamaño de las partículas (PM<sub>10</sub>)

- Factores de emisión para procesos de emisión difusa de partículas en vías pavimentadas: se han calculado a partir de la ecuación descrita por la *USEPA AP42. Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume I. Stationary Points and Area Sources. Chapter 13: Miscellaneous sources. 13.2.1. Paved roads. Sixth Edition. January 2011*:

$$EF = k \cdot sL \cdot 0.91 \cdot W \cdot 1.02 \cdot 1 - p \cdot 4N$$

Donde:

k = constante asociada al tamaño de las partículas (PM<sub>10</sub>)

sL= contenido de sedimentos en la superficie del pavimento (g/m<sup>2</sup>)

W = peso medio de los vehículos que intervienen en el proyecto (t)

p = media de precipitación durante la dirección de las obras (días)

<sup>8</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023> - European Environment Agency

<sup>9</sup> <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors-stationary-sources> - EPA United States Environmental Protection Agency.



N = duración de las obras (días)

Finalmente, se ha obtenido la emisión total para cada contaminante evaluado a partir de la siguiente ecuación relacionando cada factor de emisión calculado anteriormente con el consumo de combustible estimado (FC) para las emisiones de combustión y las distancias recorridas durante los trabajos (FK) para las emisiones difusas de partículas en el ámbito del proyecto:

**$E_{total} = \sum FC \text{ ó } FK \times EF$**

donde:

E<sub>total</sub> = Emisión total para cada contaminante (t)

FC = Consumo de combustible estimado en la fase de construcción por categoría de maquinaria (l)

FK = Kilómetros recorridos estimados en la fase de construcción (km)

EF = Factor de emisión por contaminante

### 4.3 Resultados

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos a partir de la estimación de emisiones atmosféricas total del proyecto clasificadas en emisiones procedentes de los procesos de combustión directamente relacionado con el uso de combustibles fósiles y emisiones difusas de material particulado (PM<sub>10</sub>) generadas por la re-suspensión de partículas debido al tránsito de vehículos en el ámbito del proyecto.

A su vez, las emisiones asociadas a la combustión se agrupan en gases contaminantes como son el NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC y PM<sub>10</sub> y gases de efecto invernadero CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>.

Tabla 4-5. Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).

Tabla 4-6. Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).

Categoría de los trabajos	Emisión total (Tn)							
	Emisiones combustión							Emisiones difusas de partículas
	Gases contaminantes				Gases efecto invernadero			
	NOx	CO	NMVOC	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	N2O	CH4	
Maquinaria pesada	8,56E+04	2,82E+04	8,85E+03	5,51E+03	8,28E+06	217,40	353,60	25,82
Transporte residuos y materias primas	41,92	9,85	1,45	0,89	5,137,51	0,00	0,11	25,88
TOTAL	8,57E+04	2,82E+04	8,85E+03	5,51E+03	8,28E+06	217,40	353,71	51,69

Fuente: AECOM



## 5. Modelo de dispersión

En este apartado se describe la modelización de las emisiones atmosféricas asociadas a la fase de construcción, considerando como fuente de emisión los vehículos empleados en esta fase. No se ha considerado para el modelo el input de las emisiones asociadas a las tierras de acopio ya que su impacto se considera muy local y de corto alcance, aunque se ha evaluado las emisiones asociadas a su transporte por el ámbito del proyecto.

El modelo empleado es ADMS ROADS, un software integral de modelización diseñado para evaluación de la contaminación del aire debida a las emisiones procedentes del tránsito de vehículos.

El resultado del modelo permitirá determinar el potencial impacto del proyecto relativo a la calidad del aire en las zonas colindantes con el proyecto y definir así las prácticas de gestión y medidas correctivas que correspondan. Los resultados obtenidos se han evaluado junto con los valores de fondo identificados y comparados con los niveles límite de emisión definidos en el RD 102/2011.

Los contaminantes seleccionados para la modelización asociados a las emisiones procedentes de la maquinaria son:

- material particulado ( $PM_{10}$ ) (suspensión y combustión)
- dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) (combustión)
- el monóxido de carbono (CO) (combustión)

Se han descartado el monóxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de azufre ( $SO_2$ ) del presente estudio debido a los siguientes motivos:

- El monóxido de nitrógeno (NO), a pesar de ser emitido por el tráfico como producto primario, se oxida con facilidad a  $NO_2$ , que es la principal forma química con efectos adversos sobre la salud. Por ello, se asumirá un punto de vista conservador en este estudio en el que todo el óxido de nitrógeno emitido se producirá en forma de  $NO_2$ .
- El dióxido de azufre ( $SO_2$ ) no ha sido evaluado al considerarse el tráfico como una fuente de emisión no significativa para el ámbito del proyecto. El contenido en azufre de los carburantes utilizados para el transporte por carretera en España está limitado por normativa a 10 ppm<sup>10</sup> de azufre.

### 5.1 Datos de entrada

Los siguientes parámetros han sido considerados como datos de entrada:

- Escenario de modelización
- Fuentes de emisión
- Tasas de emisión
- Valores de contaminación de fondo
- Datos meteorológicos
- Datos topográficos
- Receptores sensibles

A continuación, se detallan estos parámetros.

#### 5.1.1 Escenario de modelización

Se ha considerado un único escenario de modelización, correspondiente a la operación normal de la obra. Cabe señalar que este escenario se ha construido en base a hipótesis de cálculo conservadoras, lo que proporciona un margen de seguridad en la interpretación de resultados.

<sup>10</sup> <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-2779>



## 5.1.2 Tasa de emisión

Tras los cálculos realizados se presenta en la siguiente tabla, la tasa de emisión asociadas a la maquinaria pesada y al transporte de materiales de construcción para cada categoría:

**Tabla 5-1. Tasa de emisión asociada a la maquinaria pesada y al transporte de materiales**

Parámetro	Transporte de materias primas	Maquinaria pesada de obra
Tasa de emisión NO <sub>2</sub>	5,43E-03	1,91E-01
Tasa de emisión PM <sub>10</sub>	2,46E-04	2,11E-01
Tasa de emisión CO	1,27E-03	6,31E-02

## 5.1.3 Valor de contaminación de fondo

El cálculo de la concentración de fondo de los parámetros a modelizar se ha obtenido a partir de los datos de la estación de calidad del aire de Huesca durante el periodo de estudio. Se ha considerado la media anual del periodo 2018 – 2022 para los tres contaminantes seleccionados.

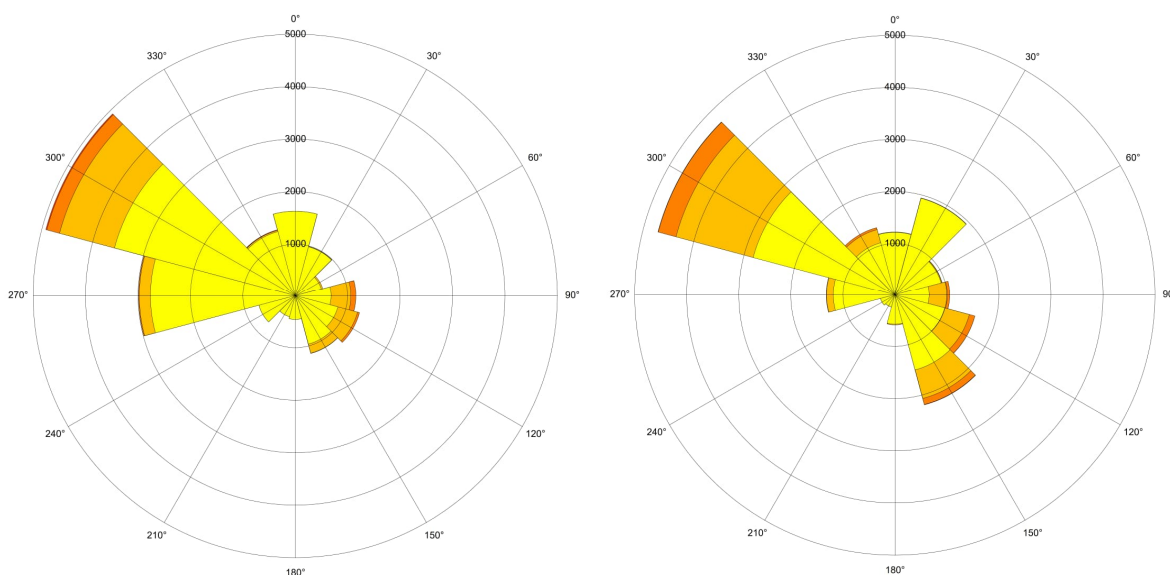
**Tabla 5-2. Contaminación de fondo – concentración media anual para el periodo 2018 – 2022 de PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> y CO**

Parámetro	Concentración de fondo	Unidad
Concentración media anual de PM <sub>10</sub>	14,03	µg/m <sup>3</sup>
Concentración media anual NO <sub>2</sub>	13,95	µg/m <sup>3</sup>
Concentración media anual CO	0,49	mg/m <sup>3</sup>

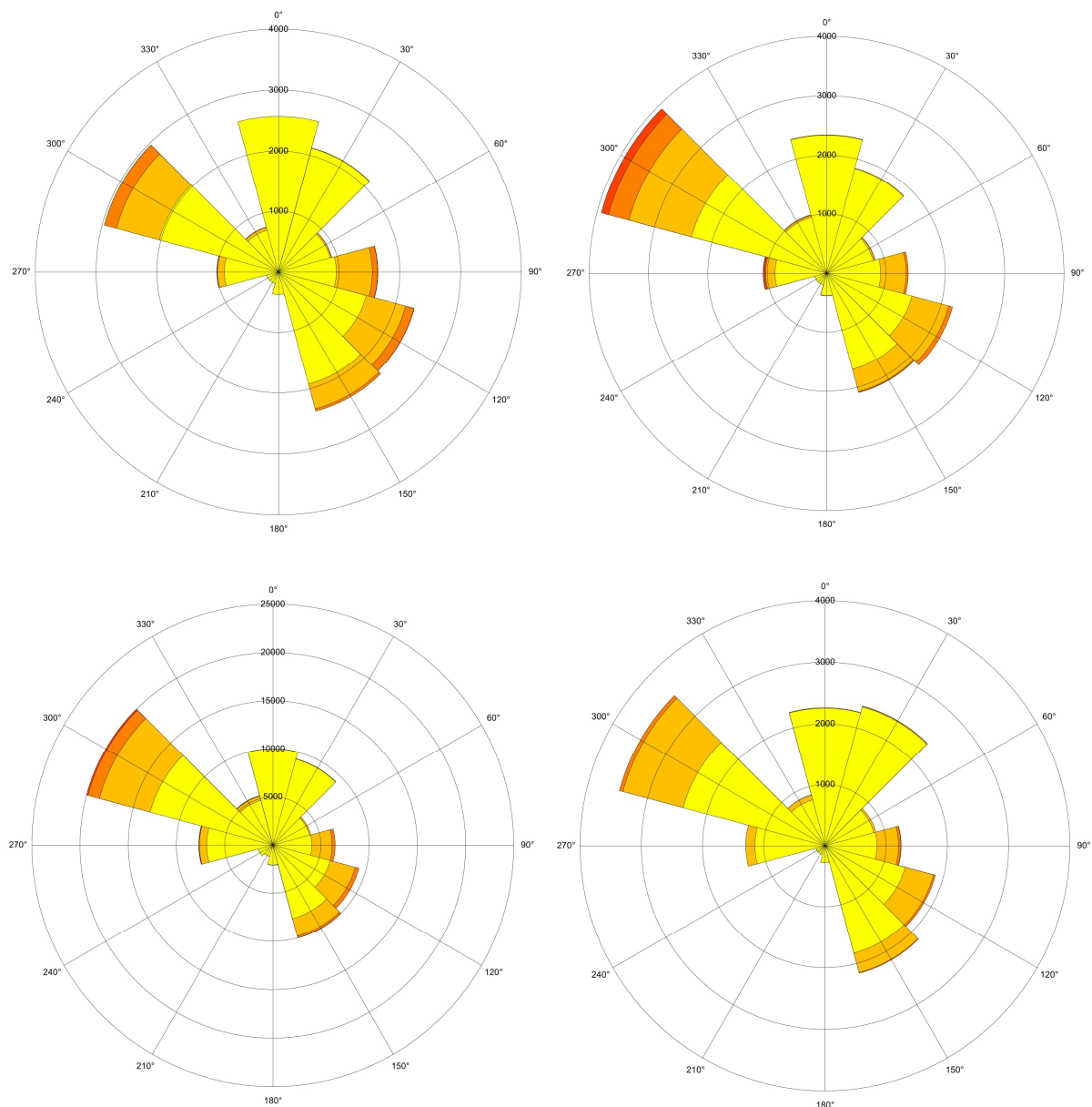
Source: AECOM

## 5.1.4 Datos meteorológicos

Los datos meteorológicos han sido obtenidos de la estación meteorológica de Huesca del Sistema de Información Agroclimática para la Región (SIAR) (30UTM 716821 4664810). Se han evaluado los datos horarios del periodo 2018 – 2022 para los siguientes parámetros: dirección y velocidad del viento, temperatura, humedad relativa, radiación solar y precipitación. A continuación, se representan las rosas de los vientos para el periodo 2018- 2022. Como se puede comprobar, la dirección del viento más probable en el ámbito de estudio proviene del noroeste.







**Figura 5-1. Rosa de los vientos 2019 - 2023. De arriba a abajo y derecha a izquierda, se representan los años 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 y el periodo (2019-2023). Fuente: Estación meteorológica SIAR de Huesca.**

### 5.1.5 Datos topográficos

Para el análisis de la topografía de la zona se han considerado los datos disponibles en el centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional<sup>11</sup>. En la siguiente figura se representan las alturas recogidas en la zona de estudio.

<sup>11</sup> <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>



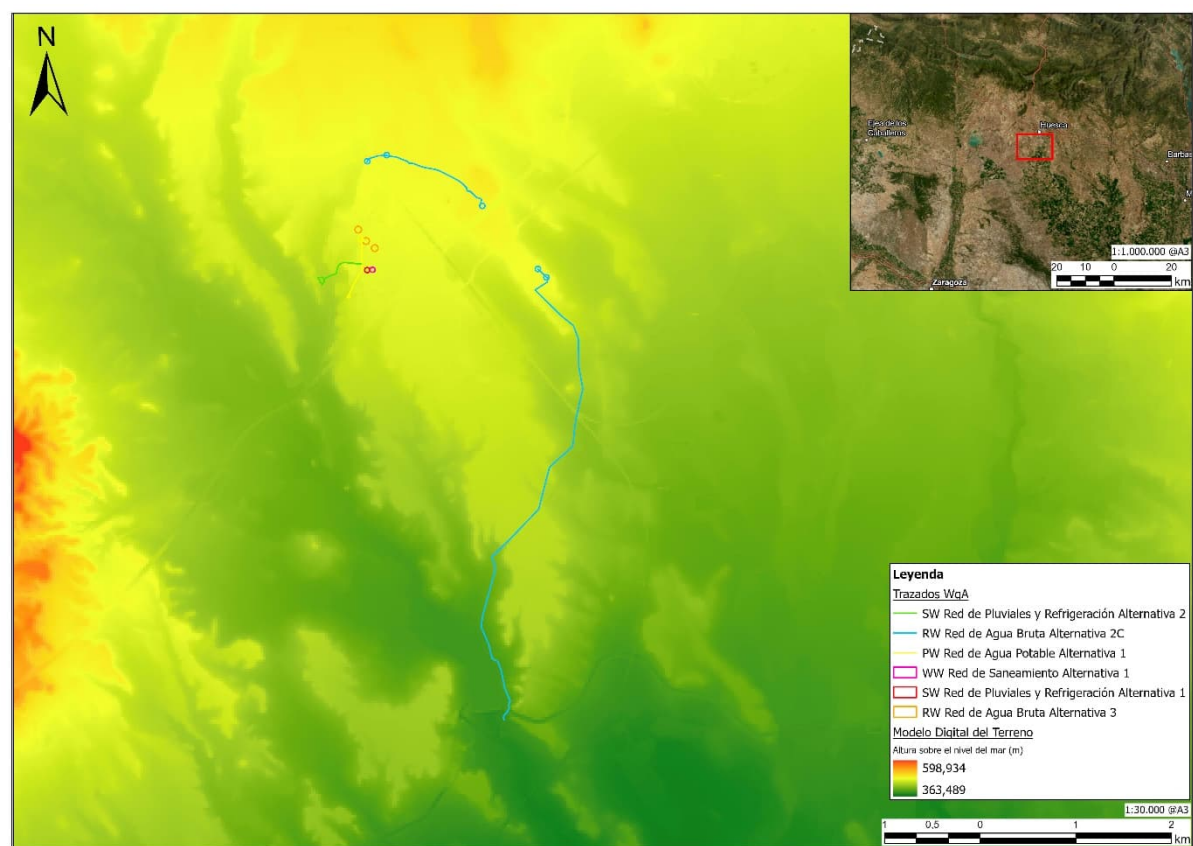


Figura 5-2. Datos topográficos (CNIG).

### 5.1.6 Receptores sensibles

Los estándares de calidad del aire están se establecen para la protección de la salud humana y la vegetación. Por ello, se han seleccionado 14 receptores sensibles a lo largo del área de estudio para identificar la potencial afectación a la calidad del aire en el entorno. Se ha considerado un perímetro de 500 m en torno al área del proyecto, si bien las concentraciones de emisión derivadas de los vehículos en carretera se suelen reducir a niveles de contaminación de fondo a partir de los 200 m de la fuente de emisión<sup>12</sup>. Los receptores sensibles se han clasificado en áreas industriales, ganaderas, residenciales, recreativas y ambientales sensibles.

Tabla 5-3. Receptores sensibles

Receptor	Descripción	Clasificación del área	Coordenadas		Distancia a la obra (m)
			X	Y	
R1	Comercio		710242	4665187	35,65
R2	Fundación Hidrógeno Aragón		710016	4664977	41,32
R3	Planetario Aragón		709988	4664899	43,67
R4	Residencia		709957	4665283	46,12
R5	Edificio Administrativo		710076	4665075	46,23
R6	Club deportivo		710706	4666165	71,26
R7	Centro Tecnológico Salud		710242	4665286	76,20
R8	Escuela Politécnica superior		711105	4665969	77,32
R9	Ganadería		710293	4666442	82,60

<sup>12</sup> [https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-11/documents/420f14044\\_0.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-11/documents/420f14044_0.pdf)



Receptor	Descripción	Clasificación del área	Coordenadas		Distancia a la obra (m)
			X	Y	
R10	IES Pirámide		710933	4666070	89,48
R11	Ganadería		711898	4662507	92,10
R12	Residencia		712079	4662882	97,58
R13	Empresa		711779	4665186	107,84
R14	C.P./F.P Pirámide		711006	4665860	224,14
R15	CEEIARAGON Huesca		711465	4665598	243,97
R16	Ciudad deportiva de Huesca		710545	4666035	248,95
R17	Residencia Base Aragonesa de F		710963	4665759	329,28
R18	Residencia		711106	4666538	404,89
R19	Ganadería		711794	4661432	436,54

Source: AECOM

## 5.1.7 Resultados de la modelización

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de la modelización de la dispersión de contaminantes. Para comparar los resultados obtenidos con los valores de la normativa aplicable, se han calculado los siguientes parámetros para cada contaminante:

- Material particulado (PM<sub>10</sub>): media anual y percentil 90,41
- NO<sub>2</sub>: media anual y percentil 99,79\*
- CO: concentración máxima octohoraria (percentil 100).

\*Se asume que la concentración de NO<sub>x</sub> iguala la concentración de NO<sub>2</sub>.

La siguiente tabla muestra valores obtenidos por el modelo definidos como el aporte estimado de emisión de las obras, así como el resultado de la suma a la contaminación de fondo.



**Tabla 5-4. Resultados de la modelización (ADMS-Roads)**

Receptor	Sin Valor de Fondo					Con Valor de Fondo				
	Media anual PM <sub>10</sub> (µg/m3)	Concentración máxima diaria PM <sub>10</sub> µg/m3 (percentil 90,41)	Media anual NO <sub>2</sub> µg/m3	Concentración máxima horaria µg/m3 (percentil 99.79)	Concentración máxima octohoraria CO mg/m3	Media anual PM <sub>10</sub> (µg/m3)	Concentración máxima diaria PM <sub>10</sub> µg/m3 (percentil 90.41)	Media anual NO <sub>2</sub> µg/m3	Concentración máxima horaria µg/m3 (percentil 99.79)	Concentración máxima octohoraria CO mg/m3
R1	3,74	11,13	3,48	65,32	2,44E-02	17,77	25,16	17,43	79,27	0,51
R2	3,42	10,28	3,19	46,14	1,55E-02	17,45	24,31	17,14	60,09	0,51
R3	3,28	9,94	3,05	46,36	1,51E-02	17,31	23,97	17,00	60,31	0,51
R4	3,44	9,27	3,20	48,23	1,56E-02	17,47	23,30	17,15	62,18	0,51
R5	3,51	9,93	3,27	48,18	1,41E-02	17,54	23,96	17,22	62,13	0,50
R6	1,62	3,83	1,51	19,04	6,24E-03	15,65	17,86	15,46	32,99	0,50
R7	1,91	5,45	1,78	30,53	8,34E-03	15,94	19,48	15,73	44,48	0,50
R8	1,63	3,81	1,52	22,25	7,18E-03	15,66	17,84	15,47	36,20	0,50
R9	1,30	3,99	1,21	24,16	7,55E-03	15,33	18,02	15,16	38,11	0,50
R10	1,35	3,17	1,26	14,39	4,67E-03	15,38	17,20	15,21	28,34	0,49
R11	1,14	3,59	1,06	17,78	4,99E-03	15,17	17,62	15,01	31,73	0,49
R12	1,09	3,42	1,01	15,56	4,93E-03	15,12	17,45	14,96	29,51	0,49
R13	1,25	3,63	1,16	20,65	6,50E-03	15,28	17,66	15,11	34,60	0,50
R14	0,51	1,19	0,47	7,50	2,31E-03	14,54	15,22	14,42	21,45	0,49
R15	0,44	1,06	0,41	8,14	2,07E-03	14,47	15,09	14,36	22,09	0,49
R16	0,45	1,05	0,42	6,45	2,35E-03	14,48	15,08	14,37	20,40	0,49
R17	0,33	0,77	0,31	5,10	1,68E-03	14,36	14,80	14,26	19,05	0,49
R18	0,14	0,40	0,13	6,90	2,35E-03	14,17	14,43	14,08	20,85	0,49
R19	0,24	0,77	0,22	4,84	1,26E-03	14,27	14,80	14,17	18,79	0,49
<b>Límite RD 102/2011</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>200</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>200</b>	<b>10</b>



Como se puede observar en la tabla anterior, los valores de concentración media y percentil sumados al valor de fondo se encuentran por debajo de los estándares definidos por la normativa aplicable para cada uno de los parámetros seleccionados. Sin embargo, los datos aportados por el modelo indican que estos valores podrían ser superados para partículas  $PM_{10}$  y  $NO_2$ , localizados en el ámbito de los trabajos de obra en el hipotético caso de que toda la maquinaria involucrada en las distintas fases de obra estuviese emitiendo al mismo tiempo. Cabe mencionar que estos resultados se han obtenido a partir del peor escenario posible para estimar las emisiones máximas y no se trata de un modelo real de la actividad de la obra.

En cuanto al material particulado, evaluado a partir de la emisión de  $PM_{10}$ , se observa que los valores medios podrían suponer un aporte del 4,30% siendo este valor mayor cuanto más cercano a la obra se encuentre el receptor. Los receptores donde se incrementa el aporte de partículas por encima del 20% se localizan muy próximos al borde del ámbito del proyecto, con unos 50m aproximadamente. Debido a las condiciones restrictivas del diseño del modelo, se espera que bajo condiciones reales de trabajo estos valores de concentración se reduzcan ya que el número de máquinas de trabajo será menor.

En las siguientes figuras se representan visualmente las concentraciones medias estimadas por el modelo para los parámetros seleccionados: concentración media y percentil 99,18 de  $NO_2$  ( $\mu g/m^3$ ), concentración media y percentil 90,41 de  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ) y concentración máxima octohoraria de CO ( $mg/m^3$ ).



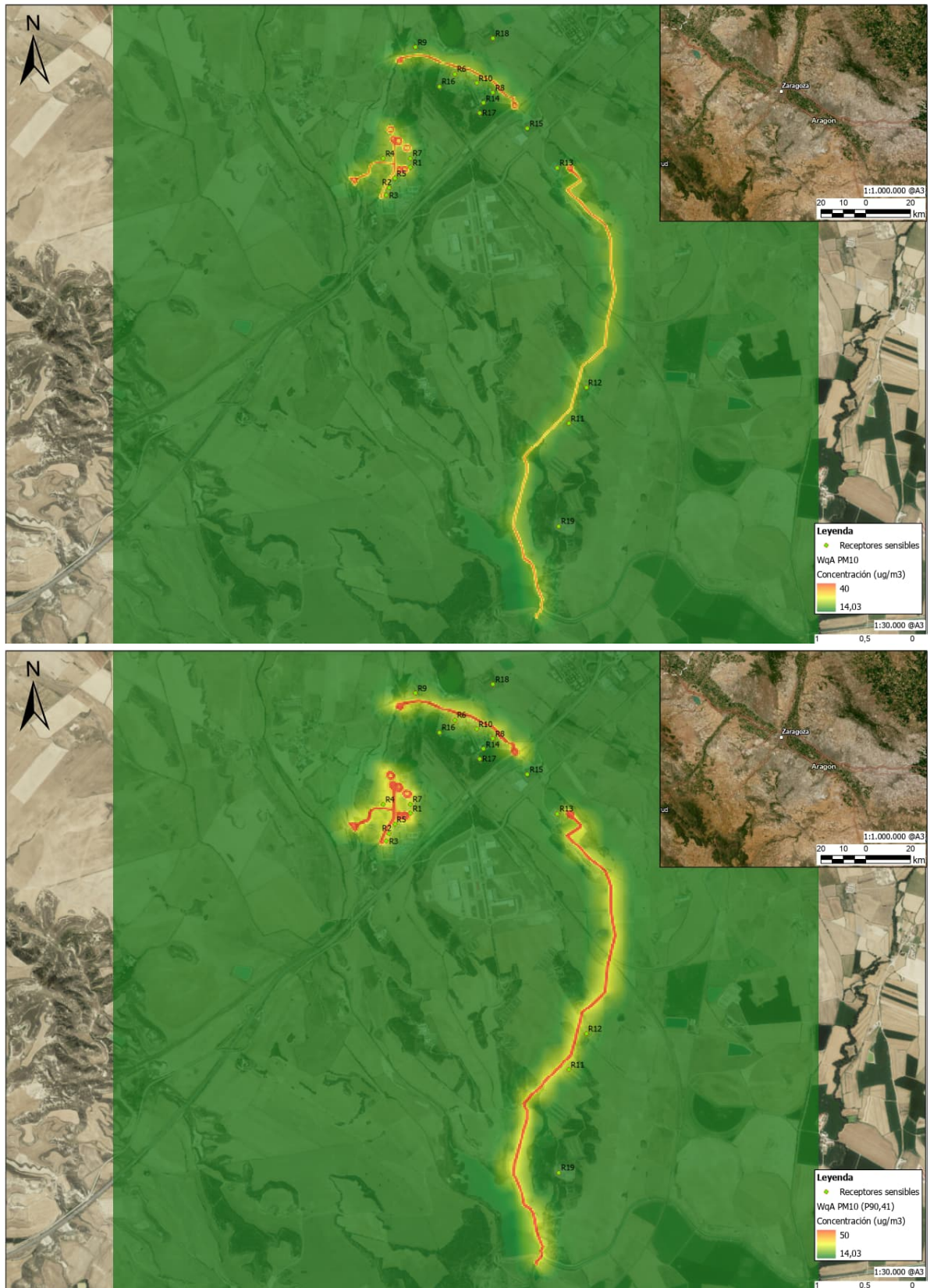


Figura 5-3. Concentración media (arriba) y percentil 90,4 (abajo) de material particulado - PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) estimados para la fase de construcción en WqA.



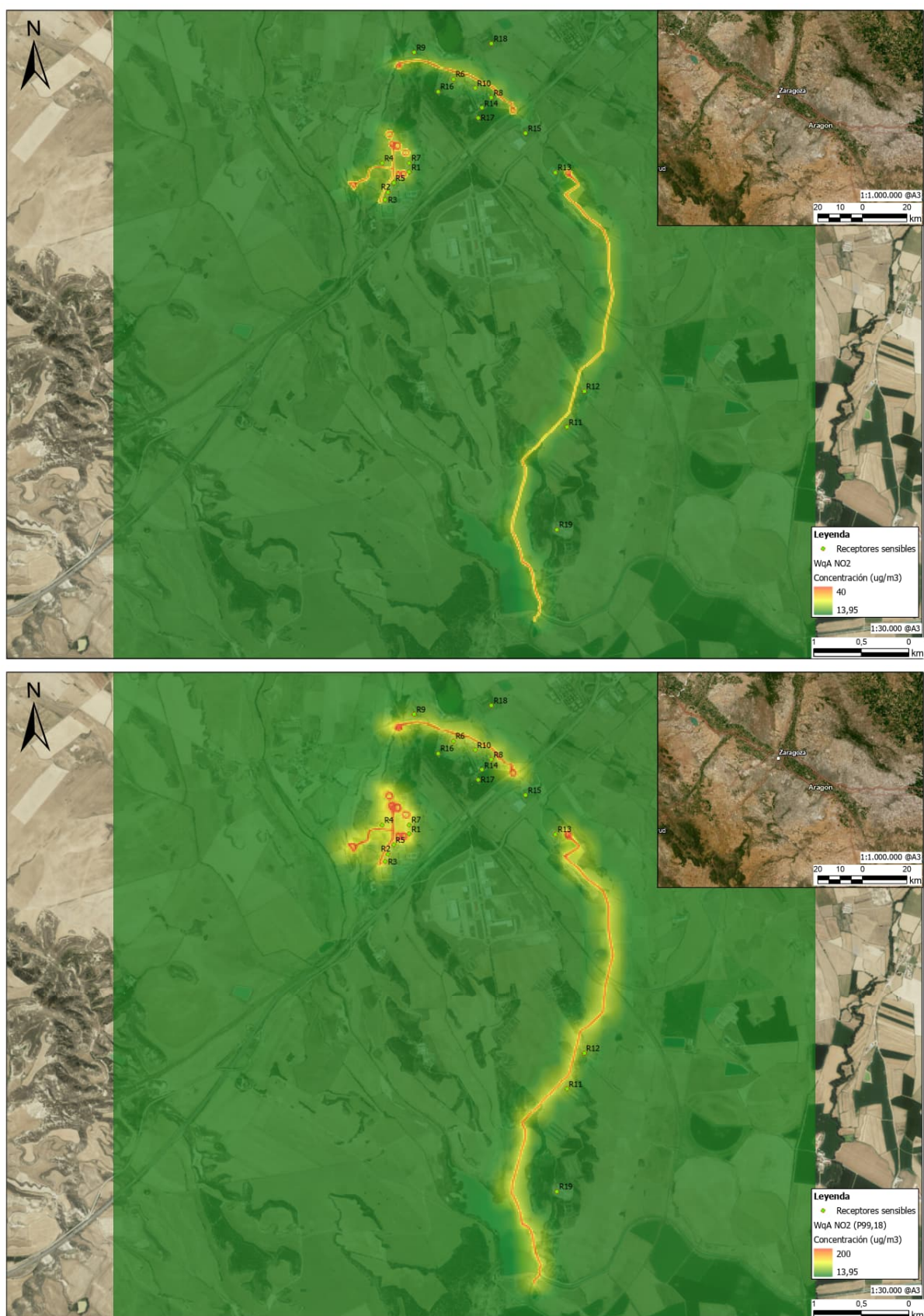


Figura 5-4. Concentración media (arriba) y percentil 99,18 (abajo) de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) estimados para la fase de construcción en WQA.





**Figura 5-5. Concentración máxima de CO (mg/m<sup>3</sup>) estimados para la fase de construcción en WQA.**

En todos los casos, las concentraciones más elevadas se localizan en el área de los trabajos de construcción. Éstas disminuyen rápidamente al aumentar la distancia a la obra hasta alcanzar los valores de fondo a los 200m aproximadamente quedando los potenciales impactos localizados en las zonas adyacentes a los trabajos.

Cabe mencionar que la modelización se ha basado en un diseño restrictivo y por lo tanto no real en el que se busca el peor caso para conseguir los niveles máximos de impacto estableciendo que toda la maquinaria se encuentra trabajando al mismo tiempo, por lo que se considera que en un escenario real la afectación será poco significativa.



## 6. Análisis de resultados y conclusiones

Del análisis de los resultados obtenidos se deducen las siguientes conclusiones:

- La calidad del aire podría ser alterada por las emisiones generadas en fase de obra debido al uso de combustibles fósiles por parte de la maquinaria pesada y de la suspensión de material particulado por el levantamiento de polvo debido al tránsito de los vehículos en el ámbito del proyecto. Las emisiones de la fase de operación se consideran descartables ya que se limitan a posibles operaciones de mantenimiento que implicasen el uso de maquinaria por lo que se asume que sería un impacto puntual y poco significativo.
- Según la información obtenida tras el análisis de los datos de la estación de calidad del aire de Huesca (Huseca) para describir la situación atmosférica de línea base, se observa que las concentraciones de los parámetros evaluados ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$  y  $\text{PM}_{10}$ ) se encuentran por debajo de los límites marcados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Por tanto, teniendo en cuenta los datos disponibles para el periodo 2018-2022 y siguiendo la metodología del Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA) definida en la Orden TEC/351/2019 se puede concluir que, la calidad del aire media en el entorno de la zona de estudio es buena.
- Los parámetros emitidos durante la fase de construcción se clasifican en gases contaminantes, gases de efecto invernadero y emisión difusa de partículas. A partir de los cálculos derivados de la maquinaria de obra utilizada y los factores de emisión disponibles, se puede observar que el principal gas emitido en la obra es el  $\text{CO}_2$  con un total de  $6,02\text{E}^{+06}$  Tm estimadas, lo que supone un 98,4% de todos los parámetros evaluados.
- Los resultados obtenidos de la modelización a partir de las hipótesis restrictivas de diseño para la fase de construcción evaluadas con el software ADMS-Roads muestran que las concentraciones de  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{CO}$  se mantienen por debajo de los límites de la calidad del aire definidos en el RD 102/2011 en todos los receptores identificados a lo largo de ámbito del proyecto. Por otro lado, los valores de concentración estimados para  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{NO}_2$  indican que la concentración media y el número de superaciones diario anual podría ser excedido en el ámbito de los trabajos de obra en el hipotético caso de que toda la maquinaria estuviese en funcionamiento al mismo tiempo bajo las condiciones conservadoras definidas en el diseño del escenario de modelización. La aportación media estimada de las emisiones procedentes de los trabajos a la concentración de fondo para cada uno de los parámetros principales en los receptores identificados es de 4,30% para las concentraciones medias de  $\text{PM}_{10}$ , 4,03% para las concentraciones de  $\text{NO}_2$  y un 0,59% en el caso del  $\text{CO}$ . En el diseño del modelo se ha considerado que toda la maquinaria asociada a las distintas fases de la construcción se encuentra emitiendo al mismo tiempo por lo que se considera que el impacto de la obra real de la construcción al entorno sea mínimo y se localice en el ámbito de los trabajos.

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



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

**TOMO IV HUESCA.  
TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.**

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

**DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL**

**ANEXO VI. ESTUDIO ACÚSTICO**



Preparado por

Gonzalez, Lucia

Firmado digitalmente por Gonzalez Gonzalez, Lucia

DN: cn=Gonzalez Gonzalez, Lucia, ou=ESMAD1, email=lucia.gonzalezgonzalez@aecom.com, Fecha: 2024.10.28 11:47:55 +01'00'

Lucía González

Adrián Rodríguez

Consultores Acústicos

Revisado por

Arenas Romasanta, Marta

Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta

DN: cn=Arenas Romasanta, Marta, ou=ESMAD1, email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com, Date: 2024.10.28 11:41:48 +01'00'

Marta Arenas

Jefa de Proyecto Ambiental

Verificado por

Mencia Martínez

Firmado digitalmente por Mencia Martínez

DN: cn=Mencia Martínez, c=ES, o=AECOM DCS Spain, ou=Environment, email=mencia.martinez@aecom.com, Fecha: 2024.10.28 11:57:06 +01'00'

Mencia Martínez

Directora Servicios Ambientales y Sostenibilidad

Aprobado por

Figueras, Gloria

Digitally signed by Figueras, Gloria

DN: cn=Figueras, Gloria, ou=ESMAD1, email=Gloria.Figueras@aecom.com, Date: 2024.10.29 15:41:44 +01'00'

Gloria Figueras

Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

AECOM



## Documento para aprobación inicial

### Preparado por:

AECOM Team  
T: +34 915 487 790  
E: [www.aecom.com](http://www.aecom.com)

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

T: + 34 915 487 790  
[aecom.com](http://aecom.com)

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

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



## Contenidos

<b>ANEXO VI Estudio Acústico .....</b>	<b>1</b>
VI. 1. Introducción .....	1
VI. 2. Alcance del estudio .....	1
VI. 3. Marco legal .....	1
Legislación Europea .....	1
Legislación Estatal .....	2
Legislación Autonómica .....	4
Legislación Municipal .....	4
Normativa aplicable en fase de construcción .....	5
Ruido en fase de construcción .....	5
Vibraciones en fase de construcción .....	6
Criterio Acústico del Proyecto .....	7
VI. 4. Evaluación de la situación actual .....	8
Receptores sensibles .....	8
Niveles de ruido ambiental existentes .....	9
VI. 5. Predicción de impacto acústico .....	10
Ruido en fase de construcción .....	10
Vibraciones en fase de construcción .....	18
Medidas de mitigación en fase de construcción .....	19
Fase de explotación .....	20

## Figuras

Figura 1 Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros debido a la autopista A-23 en el ámbito del proyecto, Indicador $L_d$ (dBA) .....	9
Figura 2 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua potable (PW) – Alternativa 1 .....	12
Figura 3 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua potable (PW) – Alternativa 1 .....	13
Figura 4 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 2C .....	13
Figura 5 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 2C .....	14
Figura 6 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 2C .....	14
Figura 7 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 3 .....	15
Figura 8 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1 .....	15
Figura 9 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1 .....	16
Figura 10 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 2 .....	16
Figura 11 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 2 .....	17
Figura 12 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de saneamiento (WW) – Alternativa 1 .....	17
Figura 13 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de saneamiento (WW) – Alternativa 1 .....	18
Figura 14 Ejemplos de pantallas temporales durante la fase de obra .....	19



## Tablas

Tabla 1. Límites de ruido aplicables al proyecto de acuerdo con el RD 1367/2007 .....	3
Tabla 2. Índice de vibraciones límite, contenido de la Tabla C del Anexo II del RD 1367/2007.....	4
Tabla 3. Valores límite de vibraciones (índice K) en el interior de los edificios de acuerdo con la Ordenanza municipal reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Huesca .....	4
Tabla 4 Valores límite de emisiones generadas por máquinas al aire libre en la fase de obra ("Cuadro de valores límite" del Anexo XI del RD 212/2002, actualizado en el RD 524/2006).....	5
Tabla 5 Límites de vibración propuestos para evitar daño estructural en edificios cercanos, estándar BS 5228-4:1992.....	6
Tabla 6. Límites de ruido aplicables al proyecto .....	7
Tabla 7. Límite de vibraciones aplicable al proyecto .....	8
Tabla 8 Límites de vibración propuestos para evitar daño estructural en edificios cercanos aplicables al proyecto (BS 5228-4:1992) .....	8
Tabla 9. Número de receptores totales por cada actuación en el ámbito del proyecto (950 metros) .....	8
Tabla 10 Niveles de ruido de la maquinaria usada en los trabajos de construcción de la infraestructura hidráulica .....	10
Tabla 11. Número de receptores afectados en el ámbito del proyecto (950 metros).....	12



# ANEXO VI Estudio Acústico

## VI. 1. Introducción

El presente estudio de ruido tiene por objeto analizar el impacto sonoro de la construcción y operación de la infraestructura hidráulica exterior necesaria para atender las demandas de suministro de agua y de descarga de aguas pluviales y residuales del nuevo centro de datos denominado como WQA. La totalidad de las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto se ubican en el término municipal de Huesca, en la provincia de Huesca, Comunidad Autónoma de Aragón, España.

La construcción de la infraestructura hidráulica incluye actuaciones de red de agua potable, red de agua bruta y pozos, red de pluviales y refrigeración, y red de saneamiento. Las rutas previstas para el movimiento de los camiones durante la obra recorren el término municipal de Huesca, provincia de Huesca, Aragón.

## VI. 2. Alcance del estudio

El objeto del presente estudio consiste en analizar los niveles de ruido y vibraciones generados por las actividades de construcción y operación de la infraestructura hidráulica para asegurar el cumplimiento de los límites normativos.

Para ello, se analiza en primer lugar la normativa de aplicación a nivel europeo, nacional, autonómico y local para establecer el criterio acústico aplicable al Proyecto y se identifican los receptores sensibles al ruido próximos al emplazamiento (viviendas, hospitales, centros educativos...).

Posteriormente, se lleva a cabo una evaluación del ruido ambiental existente para establecer la línea base y poder determinar si el ruido generado por el Proyecto incrementa los niveles de ruido existentes. A continuación, se realiza un cálculo de los niveles de presión sonora estimados en los receptores sensibles y se comparan con los límites normativos. Finalmente, se proponen medidas de mitigación sonora para aquellos casos donde se superen los límites.

El estudio se ha realizado bajo los siguientes criterios:

- La evaluación de los niveles de ruido existentes se ha llevado a cabo mediante análisis de gabinete. No se han realizado mediciones de nivel de presión sonora in situ.
- Las predicciones sonoras se han estimado mediante cálculos teóricos. No se ha generado un modelo 3D de propagación sonora ya que las fuentes de ruido no son estáticas.

## VI. 3. Marco legal

El estudio acústico se basa en la evaluación de criterios de ruido propuestos por la legislación vigente. Los requisitos legales en relación con las emisiones de ruido se han determinado de acuerdo con las normativas de ruido europeas, nacionales, regionales y locales.

### Legislación Europea

A nivel comunitario, la referencia legislativa básica es la **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Esta Directiva tiene por finalidad establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental, entendido, éste último, como el ruido en exteriores procedente de distintos emisores, como son: el tráfico en carreteras, los ferrocarriles, el tráfico aéreo y la actividad industrial. La Directiva 2002/49/CE incluye una serie de criterios y líneas que se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Homogeneización de las metodologías de valoración y evaluación de ruido ambiental, que permitan la comparación y análisis de resultados entre los países miembros de la UE.



- Elaboración de “mapas estratégicos de ruido” y “planes de acción” en ciudades a partir de cierto tamaño y en los ejes de comunicación importantes, para hacer frente de una forma sistematizada y global a los problemas de ruido en zonas con fuerte contaminación acústica.
- Información a la población y la participación de las áreas afectadas en la elaboración de propuestas de actuaciones para minimizar los problemas acústicos.
- Comunicación y remisión de informes a la UE, que se encargará de supervisar el grado de cumplimiento de la Directiva.

La Directiva define en su Anexo I los indicadores  $L_{\text{día}}$  (day-time),  $L_{\text{vespertino}}$  (tarde) (evening-time),  $L_{\text{noche}}$  (night-time) y el indicador compuesto  $L_{\text{den}}$  (day-evening-night noise indicator).

En cualquier caso, la Directiva 2002/49/CE no establece ningún tipo de valores límite admisible a considerar.

Con la publicación en julio de 2015 de la **Directiva 2015/996** de la Comisión Europea, de 19 de mayo de 2015, se sustituye el Anexo II de la Directiva 2002/49/CE implantando métodos comunes de evaluación de ruido.

El 5 de marzo de 2020 se publicó la **Directiva 2020/367** de la Comisión (Europea) de 4 de marzo, que modifica el anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental. Dicha directiva está enfocada a la relación dosis-efecto de la contaminación acústica en población expuesta al ruido ambiental.

El 28 de julio de 2021 se publicó la **Directiva Delegada 2021/1226** de la Comisión (Europea) de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.

## Legislación Estatal

El marco general para la prevención y control de la contaminación acústica en España viene establecido por la **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido. Esta ley incorpora los principios básicos definidos en las Directivas europeas 2002/49/CE y 2015/996, y la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, que han sido desarrollados en las siguientes disposiciones:

- El **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, tiene por objeto desarrollar la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental, estableciendo un marco básico destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos de la exposición al ruido ambiental. Esta disposición fue modificada en los siguientes documentos:
  - Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del 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 del ruido ambiental.
  - Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del 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.
  - Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del 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.
- 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 materia de zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Esta disposición ha sido modificada por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica 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.

En el Artículo 5 se recogen las áreas acústicas que se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las Comunidades Autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.



- d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Teniendo en cuenta las características del emplazamiento y los criterios definidos en el RD, se considera que las áreas acústicas aplicables al proyecto corresponden a los sectores de territorio de uso residencial, sectores de territorio de uso industrial, sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto al uso recreativo y de espectáculos, y zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica.

En el Artículo 14 del RD 1367/2007 se establecen los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas urbanizadas. En concreto, estos objetivos de calidad acústica se establecen en función de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A del Anexo II del RD. Por otra parte, en el artículo 24 se hace referencia a los valores límite de inmisión de ruido para nuevas infraestructuras portuarias y nuevas actividades, incluyéndose los valores límite en la tabla B1 del Anexo III.

Los periodos temporales de evaluación están definidos en el Anexo I del RD 1367/2007 y son los siguientes:

- Periodo diurno: de 07:00 a 19:00 horas.
- Periodo vespertino: de 19:00 p.m. a 23:00 p.m.
- Periodo nocturno: de 23:00 p.m. a 07:00 a.m.

La tabla siguiente presenta los objetivos de calidad acústica y los valores límite de inmisión sonora de las zonas acústicas aplicables al proyecto:

**Tabla 1. Límites de ruido aplicables al proyecto de acuerdo con el RD 1367/2007**

Tipo de área acústica	Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes <sup>1</sup>			Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades <sup>2</sup>		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
	L <sub>d</sub> (dBA)	L <sub>e</sub> (dBA)	L <sub>n</sub> (dBA)	L <sub>k,d</sub> (dBA)	L <sub>k,e</sub> (dBA)	L <sub>k,n</sub> (dBA)
a – residencial	65	65	55	55	55	45
b – industrial	75	75	65	65	65	55
d - terciario	70	70	65	60	60	50
e – educacional	60	60	50	50	50	40

Donde:

- Los objetivos de calidad acústica aplicables a las zonas urbanizadas existentes (L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub>, L<sub>n</sub>) son los objetivos acústicos incluyendo las emisiones sonoras de todas las fuentes de ruido existentes (carreteras, actividades industriales / mineras en la zona y las emisiones sonoras del Proyecto), y
- Los valores límite de inmisión de ruido para las infraestructuras y actividades portuarias (L<sub>k,d</sub>, L<sub>k,e</sub>, L<sub>k,n</sub>) se refieren a las emisiones del Proyecto a las áreas acústicas más cercanas (residenciales, industriales, etc.).

<sup>1</sup> RD 1367/2007 Anexo II Tabla A, con las modificaciones presentadas en el RD 1038/2012 Anexo II Tabla A. Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

<sup>2</sup> Tabla B1 Anexo III RD 1367/2007. Los valores se refieren a L<sub>Aeq</sub> con correcciones debidas a tonalidad, baja frecuencia e impulsividad.



En la Tabla C del Anexo II del citado RD 1367/2007, se indican los Objetivos de Calidad Acústica para vibraciones estacionarias (más de 9 eventos al día) aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales:

**Tabla 2. Índice de vibraciones límite, contenido de la Tabla C del Anexo II del RD 1367/2007**

Uso del edificio	Índice de vibraciones límite $L_{aw}$ (dB)
Vivienda o uso residencial	75
Educativo o cultural	72

## Legislación Autonómica

La **Ley 7/2010**, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón tiene por objeto prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica con el fin de evitar y reducir los daños que se puedan ocasionar a la salud humana, a los bienes o al medio ambiente en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Tanto los periodos de evaluación como los límites establecidos en esta Ley son coincidentes con el RD 1367/2007.

Además del ruido exterior, en la Ley 7/2010, en su apartado 3, se especifica en el artículo 31 que las nuevas edificaciones y aquellas que se rehabiliten integralmente deben cumplir con las normas de calidad acústica definidas en el Código Técnico de la Edificación o en cualquier normativa que lo sustituya.

En el caso de los espacios naturales delimitados como zonas acústicas protegidas, los objetivos de calidad acústica para el ruido y los valores límite de emisión aplicables a los mismos se establecerán a partir de estudios acústicos específicos cuyo alcance y contenido mínimos serán fijados por el Gobierno de Aragón, sin perjuicio de lo dispuesto al efecto en la normativa básica estatal. Estos estudios tendrán en cuenta la problemática específica de cada espacio natural para garantizar la protección de su entorno frente a la contaminación acústica.

## Legislación Municipal

En el año 2001 se aprobó la **Ordenanza municipal reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Huesca**, modificada en abril de 2002 y en marzo de 2003.

El Artículo 11 establece las siguientes definiciones de periodos de evaluación a los efectos de aplicación de los límites de ruido en el exterior:

- Periodo diurno: de 07:00 a 22:00 horas,
- Periodo nocturno: de 22:00 p.m. a 07:00 a.m.

Para los tipos de receptores existentes en el Proyecto, los límites establecidos en el Artículo 12 son iguales o menos restrictivos que los objetivos de calidad acústica fijados por el RD 1367/2007. Cumpliendo los límites de la normativa nacional, se cumplirán también los requisitos de la Ordenanza municipal reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Huesca.

En cuanto a vibraciones, la Ordenanza establece en el Artículo 13 los siguientes valores límite de vibraciones

**Tabla 3. Valores límite de vibraciones (índice K) en el interior de los edificios de acuerdo con la Ordenanza municipal reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Huesca**

Tipo de zona urbana	Período	Vibraciones continuas o intermitentes con choques repetidos	Impulsos máximos 3 / día
Zona con residencia, servicios terciarios no comerciales o equipamientos no sanitarios	Día	2	16
	Noche	1,4	1,4
Zona con actividades comerciales	Cualquier hora	4	128



Tipo de zona urbana	Período	Vibraciones continuas o intermitentes con choques repetidos	Impulsos máximos 3 / día
Zona con actividades industriales o servicios urbanos excepto servicios de la administración	Cualquier hora	8	128

## Normativa aplicable en fase de construcción

### Ruido en fase de construcción

La Ordenanza municipal reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Huesca establece la prohibición de llevar a cabo trabajos de obras de construcción entre las 22.00 y las 8.00 horas, con la excepción de obras urgentes por razones de necesidad o peligro, o aquellas que por sus inconvenientes no puedan hacerse de día. Estos trabajos deben contar con autorización expresa previa de la autoridad municipal, que determinará los límites sonoros que deberá cumplir. Para el resto de la jornada, establece un límite de 90 dB(A), medidos a una distancia de cinco metros.

En el Artículo 24 de esta Ordenanza se establecen las características que debe cumplir la maquinaria utilizada en obra, la cual deberá ajustarse a lo dispuesto en el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, sobre aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de los Estados miembros en materia de máquinas (modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero), o legislación que, en su caso, lo modifique o sustituya.

Adicionalmente, los niveles de potencia acústica admisibles para diferentes tipos de máquinas de uso al aire libre serán los establecidos en el Real Decreto 524/2006 y mostrados a continuación en la Tabla 4:

**Tabla 4 Valores límite de emisiones generadas por máquinas al aire libre en la fase de obra ("Cuadro de valores límite" del Anexo XI del RD 212/2002, actualizado en el RD 524/2006)**

#### Cuadro de valores límite

Tipo de máquina	Potencia neta P (kW); Nivel de potencia eléctrica $P_{el}$ (kW); Masa del aparato m (kg); Anchura de corte L (cm)	Nivel de potencia acústica (dB/pW) (Fase II a partir de 03.01.2006)
Máquinas compostadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras)	$P \leq 8$	105
	$8 < P \leq 70$	106
	$P > 70$	$86 + 11 \lg P$
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas	$P \leq 55$	103
	$P > 55$	$84 + 11 \lg P$
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica	$P \leq 55$	101
	$P > 55$	$82 + 11 \lg P$
Motocargadoras para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas	$P \leq 15$	93
	$P > 15$	$80 + 11 \lg P$
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano	$m \leq 15$	105
	$15 < m < 30$	$92 + 11 \lg m$
	$m \geq 30$	$94 + 11 \lg m$



### Cuadro de valores límite

Tipo de máquina	Potencia neta P (kW); Nivel de potencia eléctrica $P_{el}$ (dB/pW) Masa del aparato m (kg); Anchura de corte L (cm)	potencia admisible (Fase II a partir de 03.01.2006)
Grúas torre	-	$96 + \lg P$
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	$P_{el} \leq 2$	$95 + \lg P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$96 + \lg P_{el}$
	$P_{el} > 10$	$95 + \lg P_{el}$
Motocompresores	$P \leq 15$	97
	$P > 15$	$95 + 2 \lg P$
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped / recortadoras de césped	$L \leq 50$	94
	$50 < L \leq 70$	98
	$70 < L \leq 120$	98
	$L > 120$	103

### Vibraciones en fase de construcción

Para estimar la potencial afección por vibraciones, se ha tomado como referencia el manual de la FTA (Federal Transit Administration), que proporciona una fórmula para obtener la velocidad vibratoria en PPV (Peak Particle Velocity, mm/s) con valores de referencia para máquinas de construcción típicas.

Con el objetivo de establecer un criterio con el que valorar el impacto por vibración en términos de PPV, se ha tomado como referencia el estándar británico con reconocimiento internacional BS 5228-2:2009+A1:2014 *Código de prácticas para el control del ruido y las vibraciones en obras de construcción y a cielo abierto. Parte 2: Vibraciones*, que recoge recomendaciones para el control de las vibraciones relacionadas con los trabajos de construcción y para el estudio de sus efectos, así como una base de datos de niveles de vibración medidos en diferentes actividades y maquinarias de obra. Este estándar establece un rango de percepción de las vibraciones por el ser humano de PPV entre 0,14 mm/s y 0,30 mm/s; considerándose este último como el límite de molestia para el ser humano, ya que valores superiores pueden producir molestias y afectar a la salud.

Además, la Parte 4 del mismo estándar, BS 5228-4:1992. *Código de prácticas para el control del ruido y las vibraciones aplicable a las operaciones de pilotaje* subraya la necesidad de vigilar y controlar las vibraciones para prevenir potenciales daños estructurales en edificios cercanos. Se proponen los criterios que se muestran en la siguiente tabla, dependiendo del uso y estado de construcción del edificio, así como del tipo de vibración:

**Tabla 5 Límites de vibración propuestos para evitar daño estructural en edificios cercanos, estándar BS 5228-4:1992**

Clasificación del edificio	Vibración intermitente (PPV, mm/s)	Vibración continua (PPV, mm/s)
Residencial en buena condición general	10	5
Residencial donde una inspección preliminar revela defectos significativos	5	2,5
Industrial/comercial – estructura ligera y flexible	20	15
Industrial/comercial – estructura pesada y rígida	30	15



Cómo se ha mencionado anteriormente, se utilizarán los estándares británicos BS 5228-2 y BS 5228-4 como referencia inicial para evaluar el potencial impacto de las vibraciones generadas por las actividades de construcción.

## Criterio Acústico del Proyecto

La siguiente tabla presenta los límites de ruido aplicables al Proyecto basados en la revisión de las normativas europeas, nacionales, regionales y locales en materia de ruido:

**Tabla 6. Límites de ruido aplicables al proyecto**

Tipo de área acústica	Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes <sup>3</sup>			Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades <sup>4</sup>		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
	L <sub>d</sub> (dBA)	L <sub>e</sub> (dBA)	L <sub>n</sub> (dBA)	L <sub>k,d</sub> (dBA)	L <sub>k,e</sub> (dBA)	L <sub>k,n</sub> (dBA)
a – residencial	65	65	55	55	55	45
b – industrial	75	75	65	65	65	55
d - terciario	70	70	65	60	60	50
e – educacional	60	60	50	50	50	40

Donde:

- Los objetivos de calidad acústica aplicables a las zonas urbanizadas existentes (L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub>, L<sub>n</sub>) son los objetivos acústicos incluyendo las emisiones sonoras de todas las fuentes de ruido existentes (carreteras, actividades industriales / mineras en la zona y las emisiones sonoras del Proyecto), y
- Los valores límite de inmisión de ruido para las infraestructuras y actividades portuarias (L<sub>k,d</sub>, L<sub>k,e</sub>, L<sub>k,n</sub>) se refieren a las emisiones del Proyecto a las áreas acústicas más cercanas (residenciales, industriales, etc.).

Para cumplir con el periodo nocturno establecido por la legislación municipal, los periodos de evaluación se dividen de la siguiente manera:

- Periodo diurno: de 08:00 a 19:00 horas.
- Periodo vespertino: de 19:00 p.m. a 22:00 p.m.
- Periodo nocturno: de 22:00 p.m. a 08:00 a.m.

En el ámbito de estudio no se ha identificado ningún espacio natural protegido de la Red Natura 2000 (RN2000) u otros espacios naturales protegidos. Por lo tanto, no se aplican límites de ruido para espacios naturales en el Proyecto.

En cuanto a vibraciones, la ordenanza municipal del ayuntamiento de Huesca fue publicada de manera previa al RD1367/2007, y por tanto evalúa la afección por vibraciones en términos de coeficiente K. El índice K es un parámetro subjetivo experimental que permite evaluar la sensación frente a las vibraciones de los seres humanos. Sin embargo, en las revisiones legislativas autonómicas, el índice K está siendo gradualmente sustituido para alinearse con el RD1367/2007, que indica un índice Law, aplicable para evaluar la molestia y los niveles de vibración máximos en el interior de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales. En general, los valores máximos Law admisibles según el RD1367/2007 son más

<sup>3</sup> RD 1367/2007 Anexo II Tabla A, con las modificaciones presentadas en el RD 1038/2012 Anexo II Tabla A. Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

<sup>4</sup> Tabla B1 Anexo III RD 1367/2007. Los valores se refieren a L<sub>Aeq</sub> con correcciones debidas a tonalidad, baja frecuencia e impulsividad.



restrictivos que los límites del índice K establecidos en la ordenanza<sup>5</sup>, por lo que se considera como criterio para este proyecto el definido por la normativa estatal.

**Tabla 7. Límite de vibraciones aplicable al proyecto<sup>6</sup>**

Uso del edificio	Índice de vibraciones límite $L_{aw}$ (dB)
Vivienda o uso residencial	75
Educativo o cultural	72

Además, se utilizan los estándares británicos BS 5228-2 y BS 5228-4 como referencia para evaluar el potencial impacto de las vibraciones generadas por las actividades de construcción. Se consideran un PPV de 0,30 mm/s como el límite de molestia para el ser humano, y así como los niveles de vibración mostrados en la Tabla 8 para evitar daños estructurales en los edificios:

**Tabla 8 Límites de vibración propuestos para evitar daño estructural en edificios cercanos aplicables al proyecto (BS 5228-4:1992)**

Clasificación del edificio	Vibración (PPV, mm/s)	intermitente
Residencial en buena condición general	10	
Industrial/comercial – estructura ligera y flexible	20	

## VI. 4. Evaluación de la situación actual

La Sección 0 describe los receptores acústicos identificados en las inmediaciones del proyecto, según el uso de suelo y tipo de área acústica correspondiente.

Previo al análisis del ruido generado por el Proyecto, se ha evaluado el ambiente sonoro actual en la Sección 0.

### Receptores sensibles

La consideración de receptores sensibles a ruido viene implícita en los límites de inmisión específicos que se aplican a cada tipo de receptor. Estos límites, establecidos en la legislación vigente, reflejan directamente la vulnerabilidad de los receptores al ruido.

Para la identificación de los usos de suelo se ha utilizado el visor cartográfico del Catastro de España<sup>7</sup>. Se ha considerado un búfer de 950 metros alrededor de cada actuación del Proyecto (acometida eléctrica, red de agua potable, redes de agua bruta, balsas y sistemas de bombeo para la red de agua bruta, red de pluviales y refrigeración, y red de saneamiento). Esta distancia se corresponde con la distancia a la que se alcanza, según las estimaciones realizadas, el nivel límite de ruido durante el día para el tipo de receptor acústico más sensible.

En la Tabla 9 se muestra el número de receptores identificados de cada tipo en el ámbito del proyecto para cada actuación.

**Tabla 9. Número de receptores totales por cada actuación en el ámbito del proyecto (950 metros)**

Actuación	Total	Uso industrial	Uso terciario	Uso residencial	Uso educacional	Otros
PW - Alt. 1	81	31	12	0	1	37
RW - Alt. 2C	198	30	3	11	15	139

<sup>5</sup> González Ganso, J. A., Bragado Pérez, B., Cesteros Morante, B., Morcillo Sánchez, M. Á., Hidalgo Otamendi, A., & Hernández Martín, A. (2010). Simulación de generación y propagación de vibraciones en alta velocidad ferroviaria mediante elementos finitos. En Tecnicacústica 2010: 41º Congreso Nacional de Acústica y 6º Congreso Ibérico de Acústica. León, España.

<sup>6</sup> Tabla C del Anexo II del RD 1367/2007

<sup>7</sup> Sede Electrónica del Catastro. Buscador de inmuebles y visor cartográfico, <https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S>



Actuación	Total	Uso industrial	Uso terciario	Uso residencial	Uso educacional	Otros
RW - Alt. 3	102	28	13	6	12	43
SW - Alt. 1	73	43	12	0	0	18
SW - Alt. 2	76	27	11	2	0	36
WW - Alt. 1	78	48	13	0	0	17

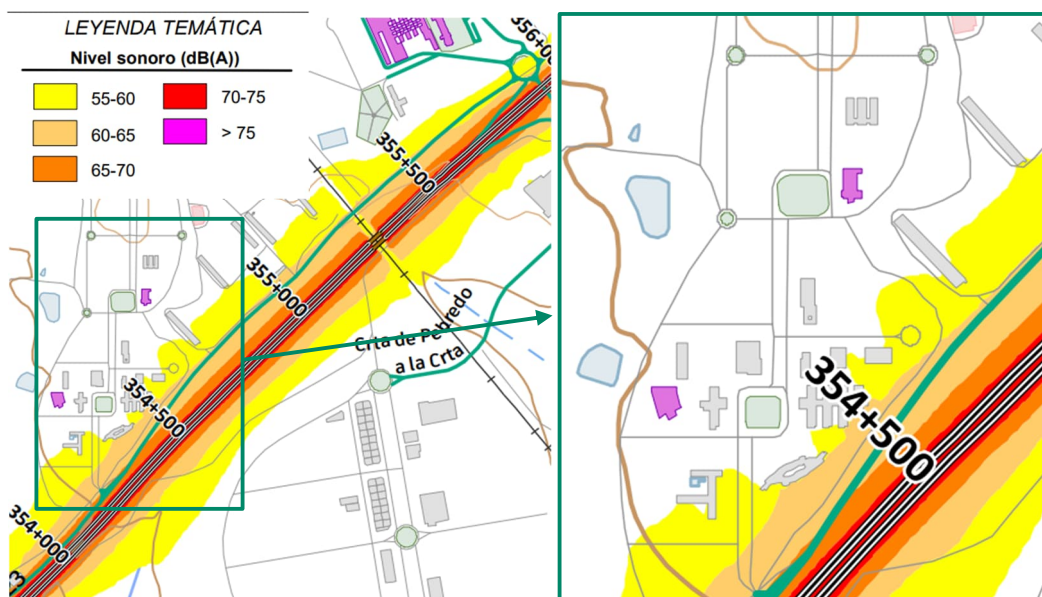
Los receptores identificados como *Otros* no pertenecen a ninguno de este tipo y son en su mayoría de tipo agrícola, por lo que no se consideran receptores sensibles a efecto de las normativas aplicables, debido a que no se espera una ocupación humana continuada.

## Niveles de ruido ambiental existentes

Las afecciones de ruido actuales en el área están determinadas principalmente por dos fuentes de ruido: el ruido de tráfico de la autovía A-23, así como de carretera nacional N-330a y la carretera de Cuarte; y el ruido industrial procedente de las actividades industriales del *Parque Tecnológico Walqa S. A* y otras industrias cercanas.

Al no estar situado próximo a grandes ejes viarios o ferroviarios, no se dispone de Mapas Estratégicos de Ruido (MER) para el entorno del Proyecto.

El ruido ambiental procedente de la autovía A-23 se ha valorado por medio de la información oficial publicada mediante los Mapas Estratégicos de Ruido (MER)<sup>8</sup> para el entorno del Proyecto. Estos establecen índices de ruido durante el día, tarde y noche. A continuación, se muestran los MER en el ámbito del proyecto para el periodo de día, por ser el más desfavorable en cuanto a niveles de ruido.



**Figura 1 Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros debido a la autopista A-23 en el ámbito del proyecto, Indicador  $L_d$  (dBA)**

En el MER anterior se puede observar que solo existe afección por ruido de hasta 65 dBA procedente de la A-23 en los edificios situados al sur del *Parque Tecnológico Walqa S. A*, que son de tipo terciario. Por lo tanto, no se considera necesario implementar medidas de mitigación en estos edificios, debido a que ya superan los límites de ruido para receptores terciarios en la actualidad.

<sup>8</sup> Mapa Estratégico de Ruido (MER) 4ª fase de grandes ejes viarios, Autovía A-23, [https://cdnfomento.blob.core.windows.net/portal-web-transportes/carreteras/red\\_carreteras/ruido-ambiental/L02/22\\_HUESCA/Mapas/C\\_AGE\\_22\\_A-23\\_006\\_Ld.pdf](https://cdnfomento.blob.core.windows.net/portal-web-transportes/carreteras/red_carreteras/ruido-ambiental/L02/22_HUESCA/Mapas/C_AGE_22_A-23_006_Ld.pdf)



En cuanto al ruido procedente de la carretera nacional N-330a y de la carretera de Cuarte no se dispone de datos oficiales de ruido en el entorno del proyecto.

## VI. 5. Predicción de impacto acústico

En este apartado se analizan los niveles de ruido y vibraciones generados por el Proyecto en la fase de construcción (Sección 0 y Sección 0 respectivamente) y en la fase de explotación (Sección 0) y se comparan con los límites normativos. Adicionalmente, se proponen medidas de mitigación sonora para aquellos casos donde se superen los límites.

### Ruido en fase de construcción

Durante la fase de construcción del proyecto aumentarán los niveles de ruido actuales en áreas próximas a las obras de cada actuación como consecuencia de las emisiones de ruido producidas por los equipos de conducción de abastecimiento de agua potable y saneamiento en zanja, ejecución de arquetas con elementos prefabricados, estructuras de hormigón in situ, hincas de tubería, etc. Por lo tanto, se ha estudiado el ruido en fase de construcción para asegurar que este no supere los límites de inmisión de ruido en receptores cercanos al Proyecto.

Para los cálculos realizados, se asume que operará una máquina de cada tipo en la misma localización simultáneamente. A falta de información específica sobre los equipos necesarios para cada actuación, se consideran la misma maquinaria y los mismos niveles de presión sonora para todas las actuaciones necesarias para la construcción de la infraestructura hidráulica exterior. Por lo tanto, a efectos de ruido, se considera un único equipo de cada tipo para todas las actuaciones: actuaciones de red de agua potable, red de agua bruta y pozos, red de pluviales y refrigeración, y red de saneamiento.

A continuación, se muestran los niveles de potencia sonora y los niveles de presión sonora generados por la maquinaria prevista para llevar a cabo los trabajos de construcción de la infraestructura hidráulica, tomando como referencia la base de datos elaborada por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA) del Gobierno de Reino Unido<sup>9</sup>. La base de datos incluye niveles estimados a 10 metros de distancia del foco emisor. A partir de estos niveles, se han calculado las emisiones sonoras a 175, 300, 950 y 1700 metros de distancia. Dichas distancias se corresponden con los puntos en los que la suma de las emisiones de todos los equipos operando simultáneamente se iguala a los límites de inmisión de ruido del Proyecto para cada tipo de receptor. De esta forma se abarca todo el ámbito de estudio y se permite comparar dichas emisiones con los límites de ruido.

Las estimaciones de niveles de presión sonora están basadas solamente en la atenuación acústica por distancia a través de superficies planas, sin considerar otras medidas de mitigación acústica como obstáculos, topografía o meteorología. Por lo tanto, se estima que los niveles de presión sonora reales en los receptores cercanos sean potencialmente menores, especialmente los que no se encuentran en línea directa con las actividades de construcción.

**Tabla 10 Niveles de ruido de la maquinaria usada en los trabajos de construcción de la infraestructura hidráulica**

Equipo	Nivel de potencia sonora, $L_w$ (dBA)	Nivel de presión sonora, $L_{Aeq}$ (dBA)				
		A 10 m	A 175 m	A 300 m	A 540 m	A 950 m
Camión pluma / Manipulador telescópico	98,0	70,0	45,1	40,5	35,4	30,4
Cortadora de pavimento	112,0	84,0	59,1	54,5	49,4	44,4
Retroexcavadora	95,0	67,0	42,1	37,5	32,4	27,4
Camión dumper	106,0	78,0	53,1	48,5	43,4	38,4
Grupo electrógeno	103,0	75,0	50,1	45,5	40,4	35,4

<sup>9</sup> Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites.



Equipo	Nivel de potencia sonora, $L_w$ (dBA)	Nivel de presión sonora, $L_{Aeq}$ (dBA)				
		A 10 m	A 175 m	A 300 m	A 540 m	A 950 m
Equipo de soldadura	101,0	73,0	48,1	43,5	38,4	33,4
Rodillo compactador	107,0	79,0	54,1	49,5	44,4	39,4
Tractor con Cuba de riego	109,0	81,0	56,1	51,5	46,4	41,4
Extendedora de asfalto	105,0	77,0	52,1	47,5	42,4	37,4
Camión hormigonera	108,0	80,0	55,1	50,5	45,4	40,4
Regla vibrante	106,0	78,0	53,1	48,5	43,4	38,4
Vibrador de hormigón	91,0	63,0	38,1	33,5	28,4	23,4
Plataformas / Cestas	95,0	67,0	42,1	37,5	32,4	27,4
Taladro perforador	102,0	74,0	49,1	44,5	39,4	34,4
Motobomba de achique	107,0	79,0	54,1	49,5	44,4	39,4
Motobomba	99,0	71,0	46,1	41,5	36,4	31,4
Cabestrante	88,5	60,5	35,6	31,0	25,9	21,0
Miniretroexcavadora	102,0	74,0	49,1	44,5	39,4	34,4
<b>Total</b>		<b>89,8</b>	<b>64,9</b>	<b>60,2</b>	<b>55,1</b>	<b>50,2</b>

Los niveles de ruido estimados se han comparado con los límites de inmisión para valorar el potencial impacto en receptores cercanos.

En base a la tabla anterior se puede considerar que los niveles de ruido generados por los equipos utilizados durante la fase de construcción del proyecto son de:

- 65 dBA a 175 metros de distancia del foco emisor. A una distancia superior se cumplirían potencialmente los límites de inmisión para receptores industriales durante los periodos de día y tarde ( $L_{k,d} = 65$  dBA,  $L_{k,e} = 65$  dBA).
- 60 dBA a 300 metros de distancia del foco emisor. A una distancia superior se cumplirían potencialmente los límites de inmisión para receptores de uso terciario durante los periodos de día y tarde ( $L_{k,d} = 60$  dBA,  $L_{k,e} = 60$  dBA).
- 55 dBA a 540 metros de distancia del foco emisor. A una distancia superior se cumplirían potencialmente los límites de inmisión para receptores de uso residencial durante los periodos de día y tarde ( $L_{k,d} = 55$  dBA,  $L_{k,e} = 55$  dBA).
- 50 dBA a 950 metros de distancia del foco emisor. A una distancia superior se cumplirían potencialmente los límites de inmisión para receptores de uso educativo durante los periodos de día y tarde ( $L_{k,d} = 50$  dBA,  $L_{k,e} = 50$  dBA).

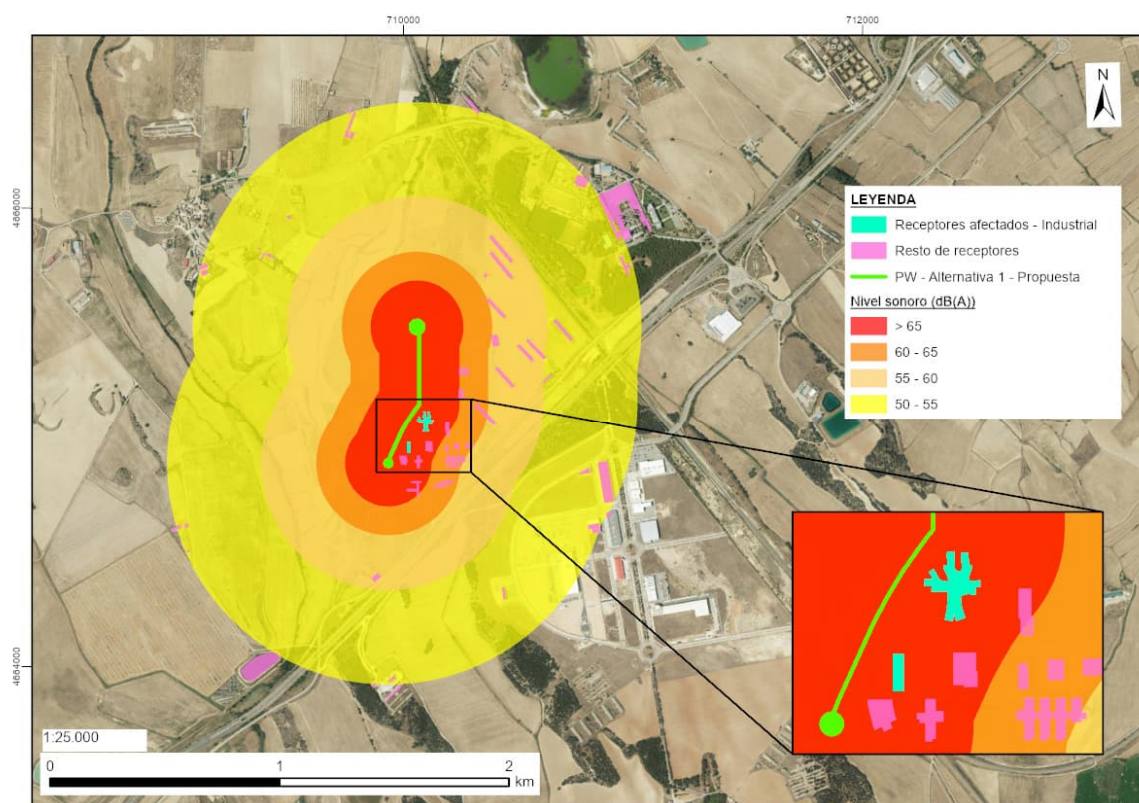
En la Tabla 11 se muestran los receptores de cada tipo que superan los límites de inmisión de ruido para cada actuación por encontrarse a distancias inferiores a las mencionadas anteriormente.



**Tabla 11. Número de receptores afectados en el ámbito del proyecto (950 metros)**

Actuación	Total	Uso industrial	Uso terciario	Uso residencial	Uso educacional	Otros
PW - Alt. 1	13	2	11	0	0	0
RW - Alt. 2C	18	9	1	8	0	0
RW - Alt. 3	0	0	0	0	0	0
SW - Alt. 1	10	1	9	0	0	0
SW - Alt. 2	7	1	6	0	0	0
WW - Alt. 1	11	2	9	0	0	0

Las siguientes figuras muestran los niveles de ruido totales emitidos por la maquinaria prevista para la fase de construcción para cada actuación de la infraestructura hidráulica, estimados a partir de la Tabla 10. En estas figuras se incluyen todos los receptores en el ámbito de estudio, así como los receptores afectados de cada tipo, en caso de haberlos.



**Figura 2 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua potable (PW) – Alternativa 1**



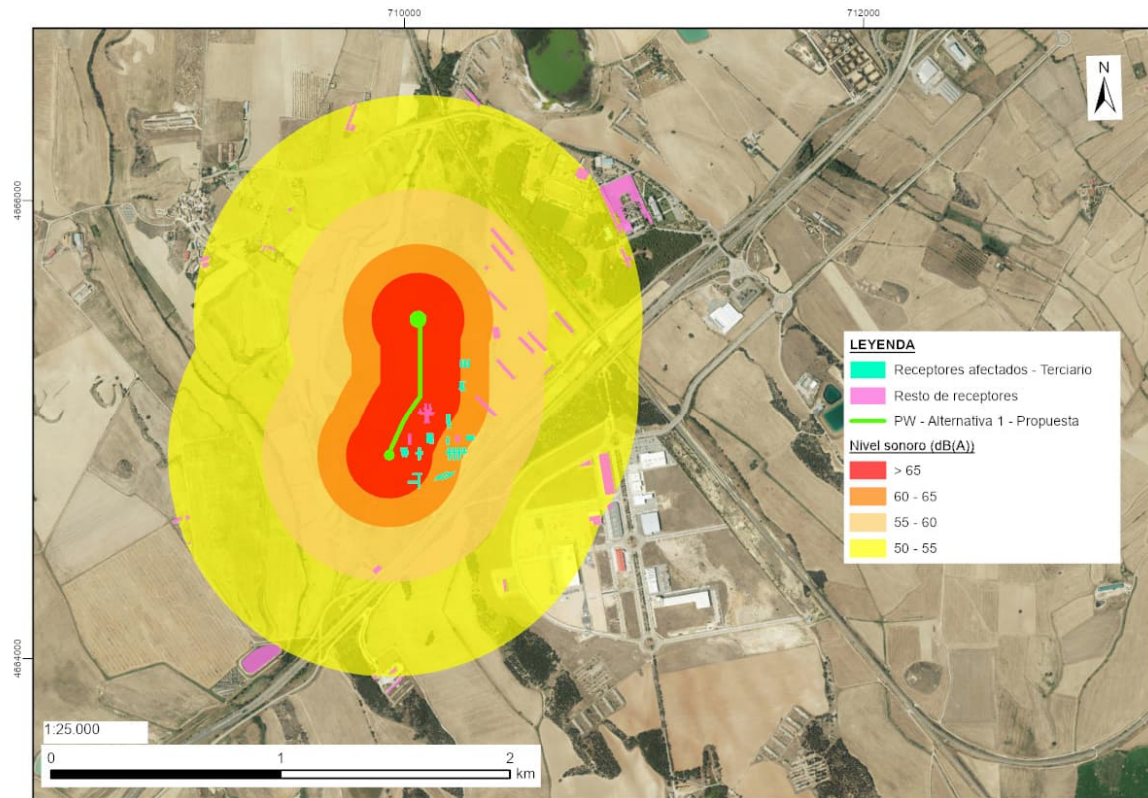


Figura 3 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua potable (PW) – Alternativa 1

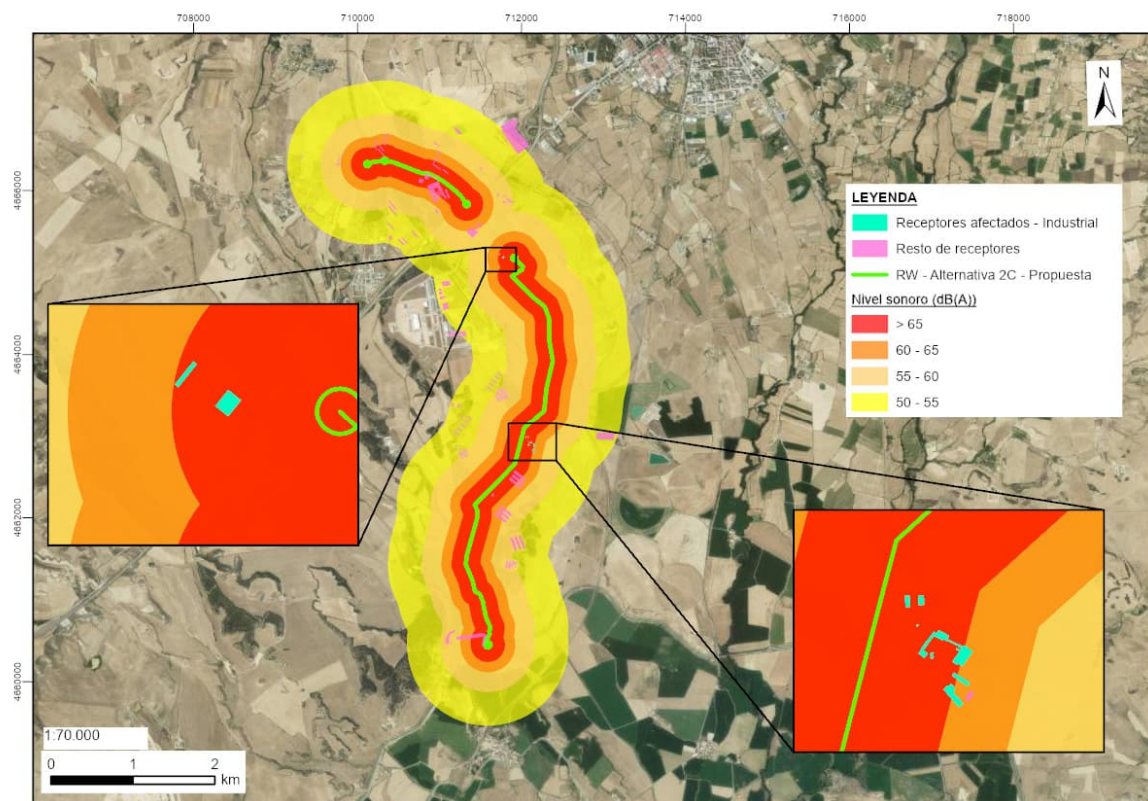


Figura 4 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 2C



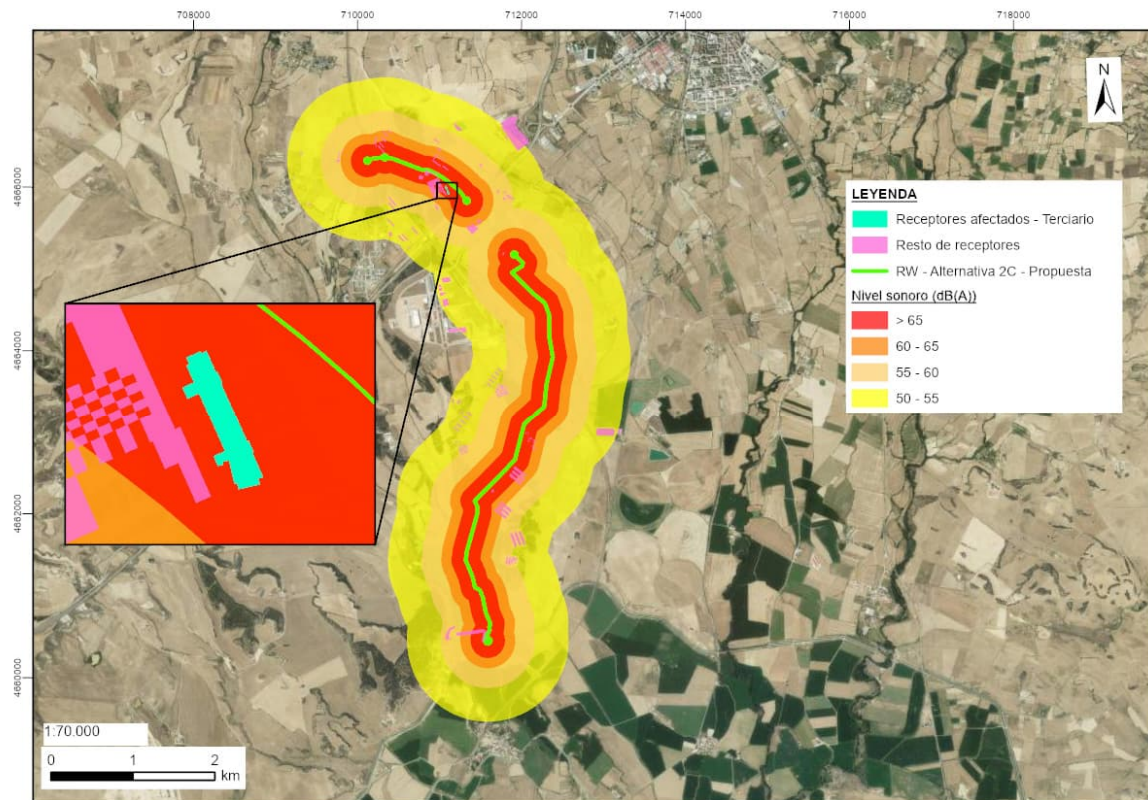


Figura 5 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 2C

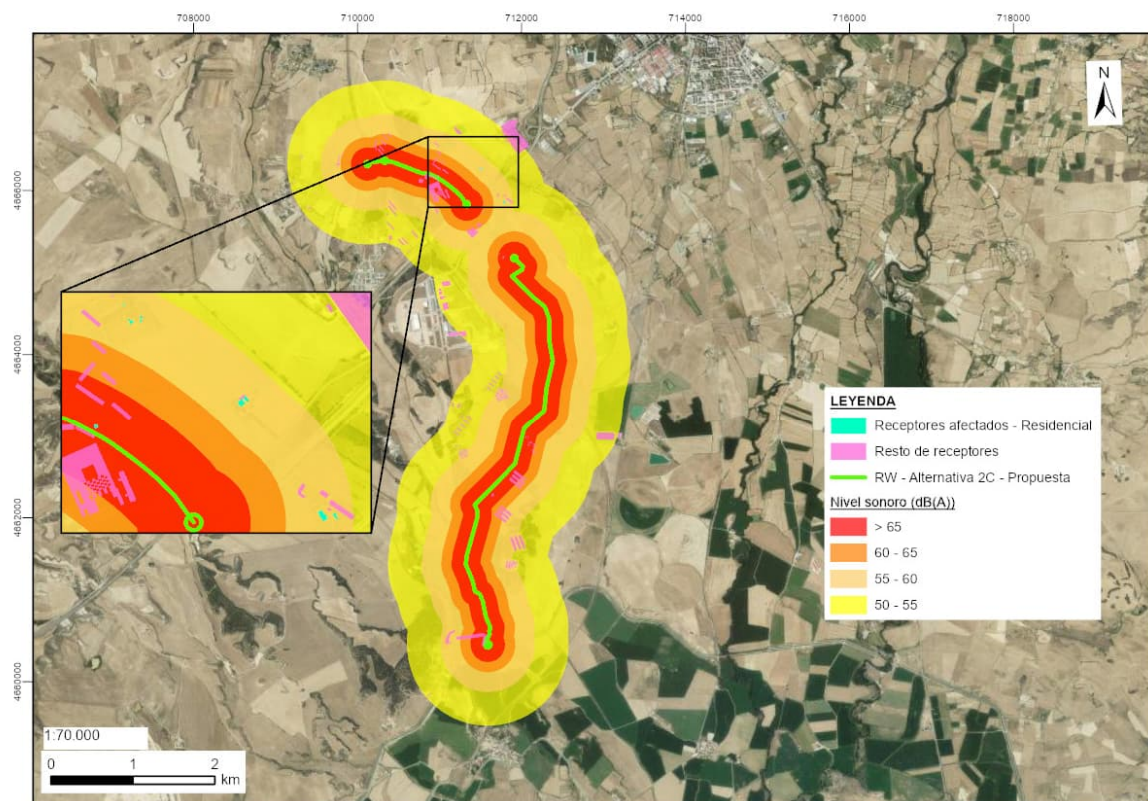


Figura 6 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 2C



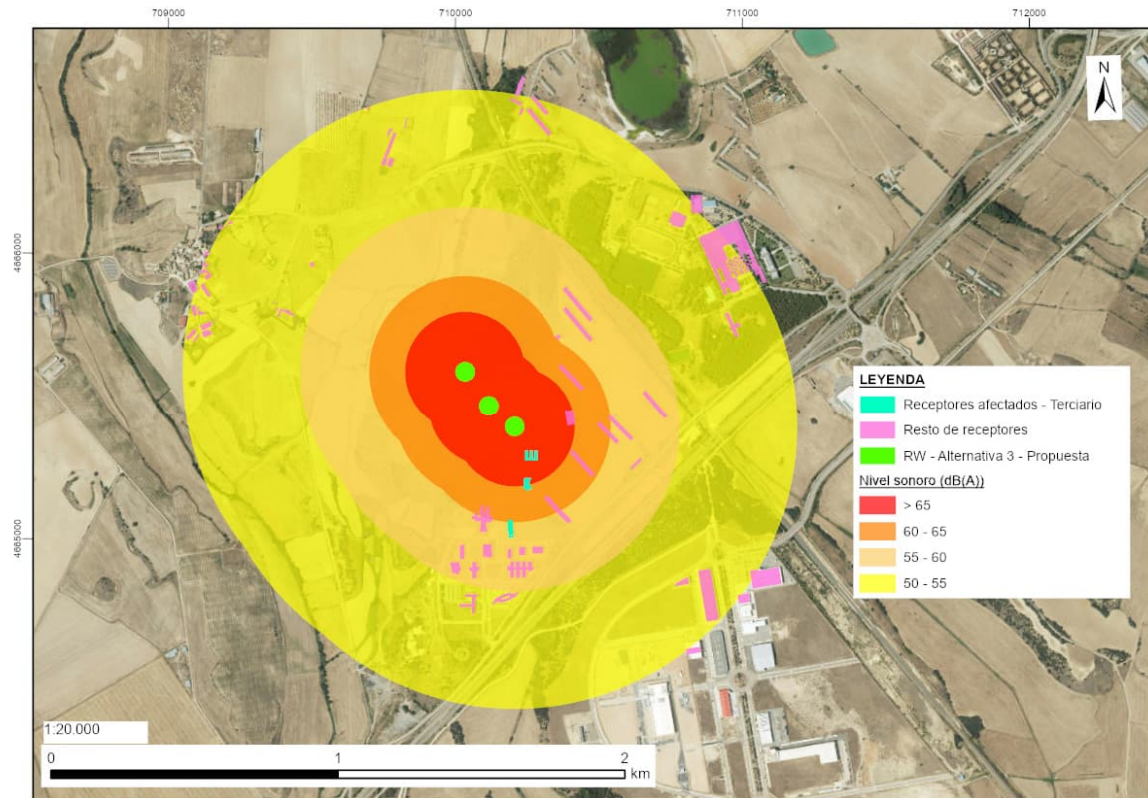


Figura 7 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 3

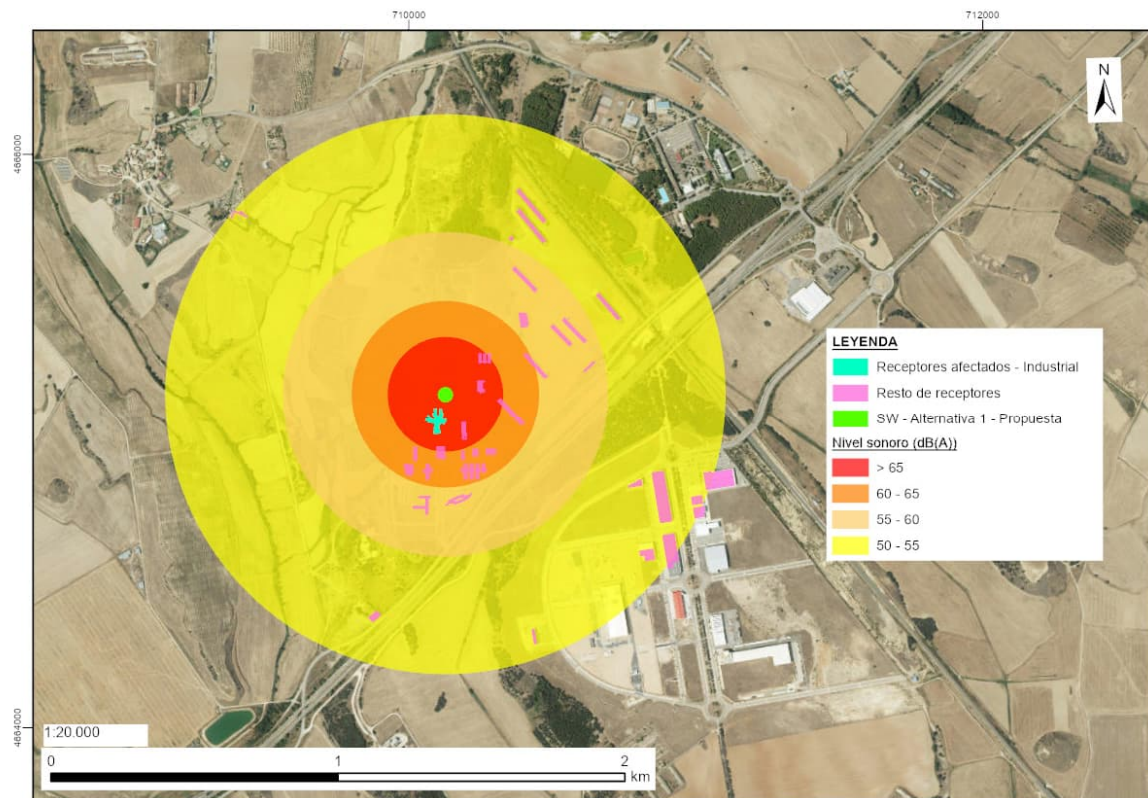


Figura 8 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1



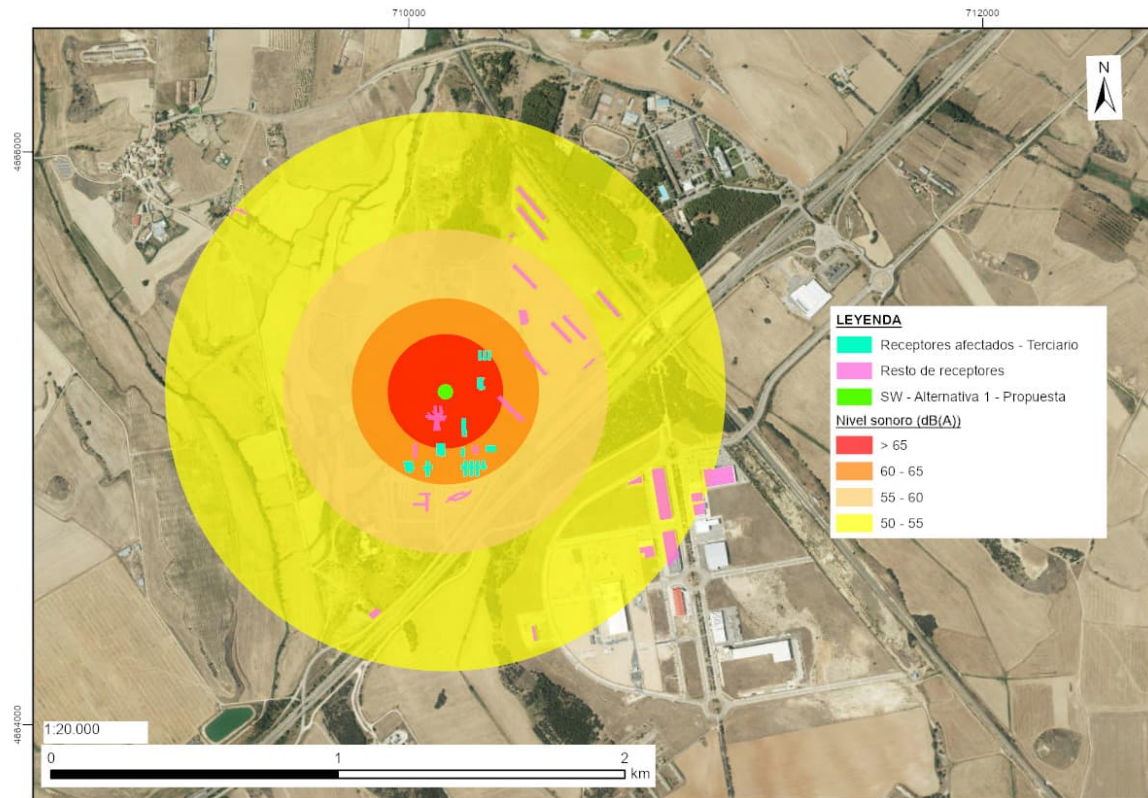


Figura 9 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1

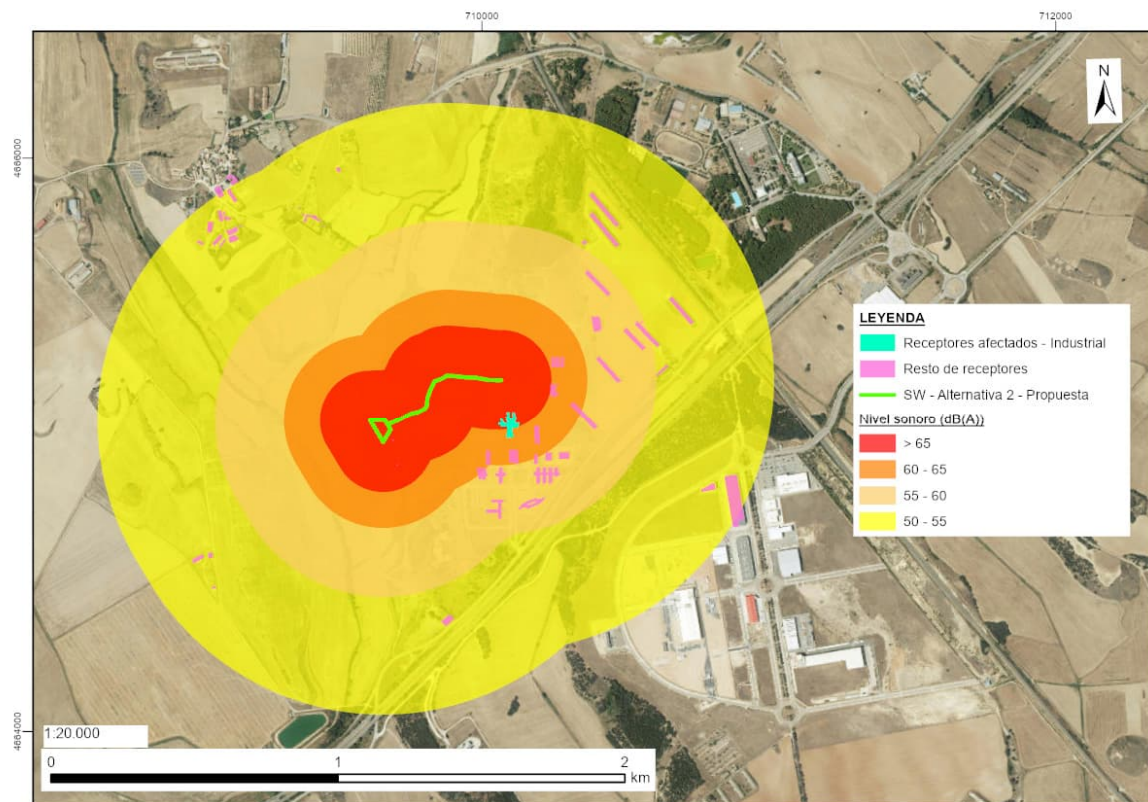


Figura 10 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 2



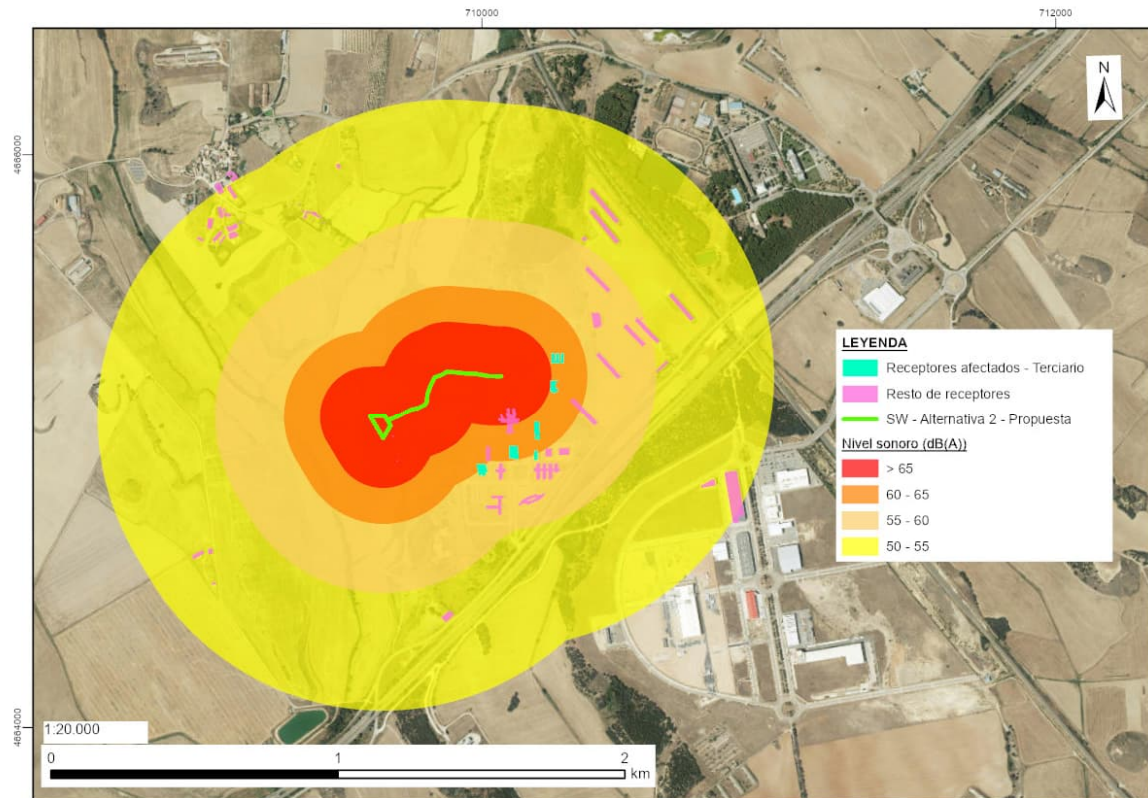


Figura 11 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 2

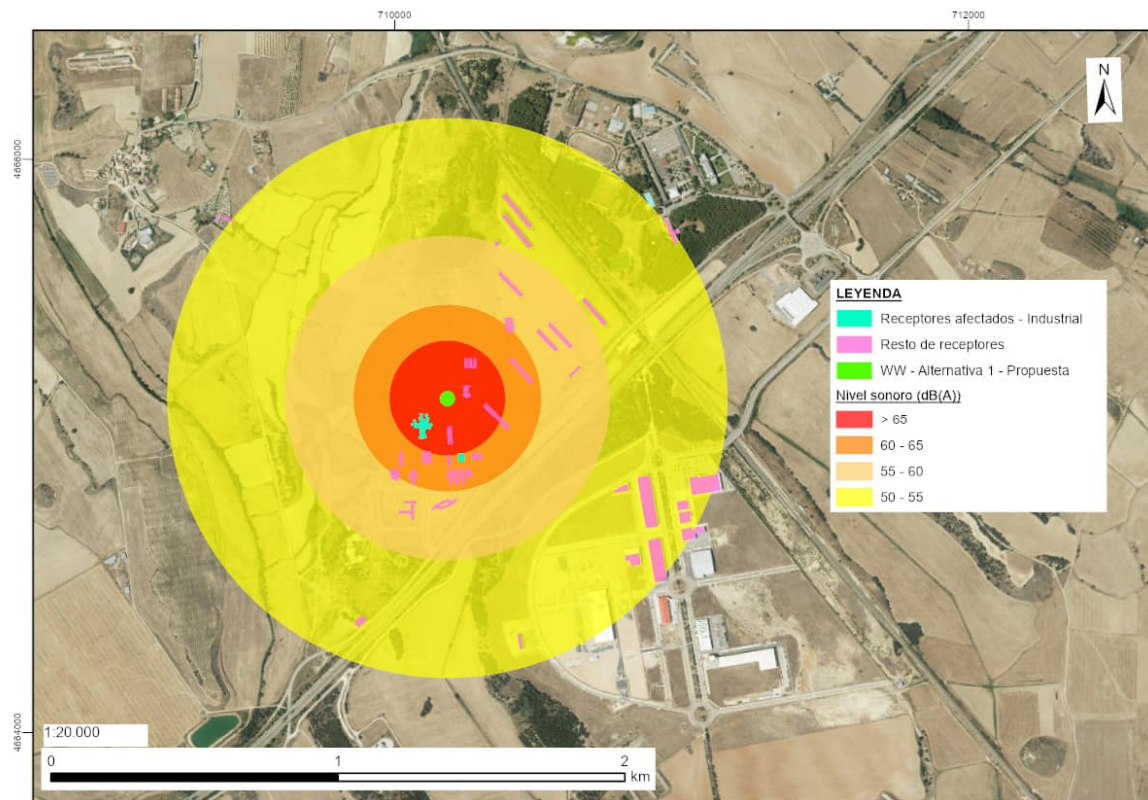
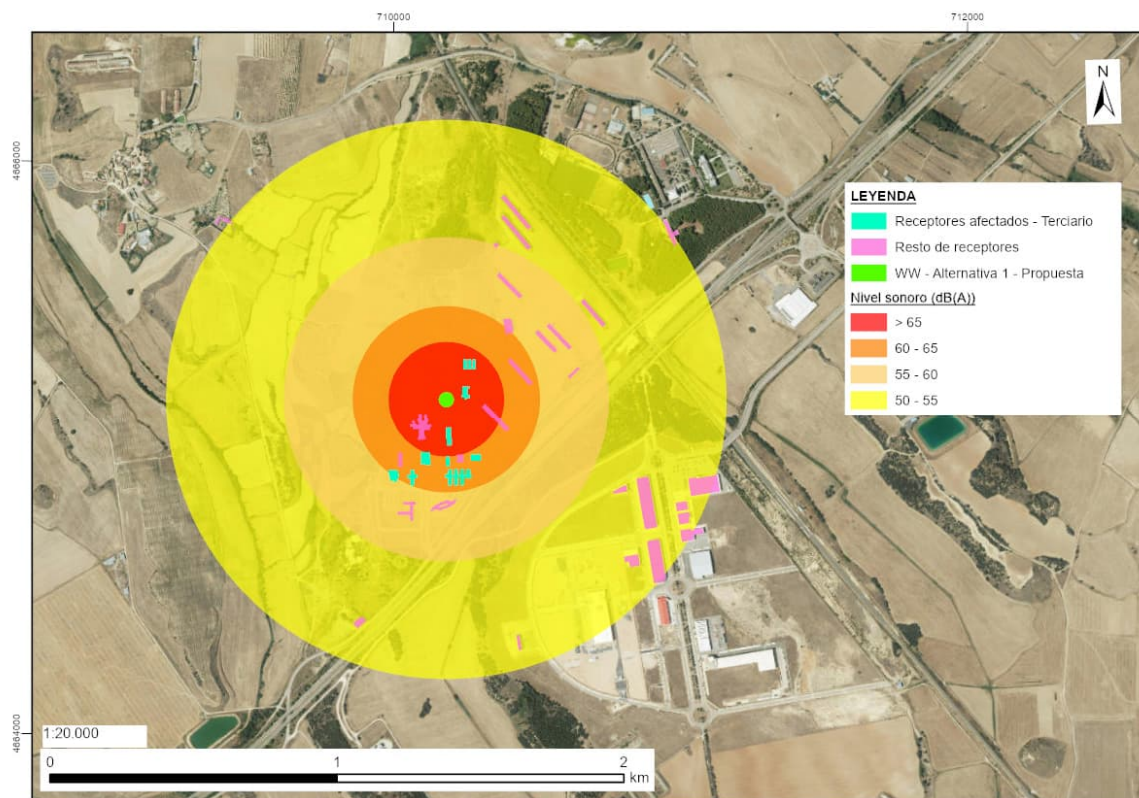


Figura 12 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de saneamiento (WW) – Alternativa 1





**Figura 13 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de saneamiento (WW) – Alternativa 1**

## Vibraciones en fase de construcción

En el Manual de evaluación del impacto del ruido y las Vibraciones de la FTA (Federal Transit Administration)<sup>10</sup> se identifican fuentes de vibración notables en actividades de construcción y sus niveles de velocidad vibratoria PPV estimados. Los niveles de vibración PPV estimados, obtenidos de la tabla 7-4 de la sección 7.2 del FTA<sup>11</sup>, para algunos equipos o actividades de construcción previstos en este proyecto son los siguientes:

- El tráfico de camiones cargados presenta un PPV de 1,93 mm/s a 7,6 metros. Se estima que generen niveles por debajo de los límites de molestia de 0,3 mm/s a distancias superiores a 25 metros.
- Las excavadoras presentan un PPV de 2,261 mm/s a 7,6 metros. Se estima que generen niveles por debajo de los límites de molestia de 0,3 mm/s a distancias superiores a 30 metros.
- Las compactadoras presentan un PPV de 5,334 mm/s a 7,6 metros. Se estima que generen niveles por debajo de los límites de molestia de 0,3 mm/s a distancias superiores a 50 metros.

En base a estas estimaciones, las máquinas empleadas en las obras, especialmente compactadoras y excavadoras generarán potencialmente niveles de vibración que podrían superar el umbral de molestia establecido (0,3 mm/s) en edificaciones residenciales, terciarias e industriales ubicadas a menos de 50 metros del área de obra. Aunque se prevé que estas vibraciones sean de carácter temporal y se limiten al periodo diurno, es necesario implementar medidas de mitigación para minimizar el impacto en las zonas habitadas.

En cuanto al potencial daño menor o cosmético en los edificios más cercanos, considerando que los edificios residenciales se encuentran en buen estado de mantenimiento y que las vibraciones de las actividades descritas son de tipo intermitente, se estima lo siguiente:

- Que el tráfico de camiones cargados genere niveles por debajo de los límites de vibración de 10 mm/s para edificios residenciales a distancias superiores a 2,6 metros.

<sup>10</sup> Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. U.S. Department of Transportation, FTA.

<sup>11</sup> Se ha realizado la conversión de estos datos a sistema métrico para facilitar la comprensión



- Que las excavadoras generen niveles por debajo de los límites de vibración de 10 mm/s para edificios residenciales a distancias superiores a 2,9 metros.
- Que las compactadoras generen niveles por debajo de los límites de vibración de 10 mm/s para edificios residenciales a distancias superiores a 5 metros.
- Que cualquiera de las máquinas anteriores genere niveles por debajo de los límites de vibración de 20 mm/s para edificios industriales a distancias superiores a 3,5 metros.

Existen edificios en el ámbito de estudio que se encuentran a distancias inferiores a las mencionadas anteriormente, por lo que se podrían esperar daños menores o cosméticos en alguno de ellos. Por lo tanto, se recomienda monitorear los niveles de vibración en aquellas zonas de las actuaciones que estén muy próximas a los edificios.

## Medidas de mitigación en fase de construcción

Del análisis realizado, se ha estimado la necesidad de tomar medidas de mitigación durante la fase de construcción para controlar los niveles de ruido en todos los receptores cercanos que superan los niveles de inmisión de ruido, así como en los espacios naturales protegidos situados a distancias superiores a 950 metros desde cualquier actuación.

Se propone la instalación de pantallas acústicas temporales de obra y/o comerciales *Echo Barrier* o similar, como las que se muestran en la Figura 14.



**Figura 14 Ejemplos de pantallas temporales durante la fase de obra**

Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones para la instalación de las pantallas acústicas:

- Las pantallas deberán ubicarse entre la fuente de ruido y los receptores afectados más cercanos. Las pantallas propuestas son móviles y se fijan en vallado de aluminio, por lo que, si se realizan tareas de manera secuencial, estas pantallas se podrían reutilizar en cada una de las ubicaciones propuestas.
- Las "fugas" de sonido debidas a agujeros, aberturas, grietas o huecos a través o debajo de una barrera de ruido pueden reducir seriamente el rendimiento de la barrera y deben evitarse. Para que sea efectivo, la cantidad de ruido transmitido a través de la barrera debe ser significativamente menor que lo que pasa sobre la parte superior.
- La barrera acústica debe detener la línea de visión entre el receptor y la fuente de ruido, siendo las barreras acústicas más eficientes en función de la sombra acústica producida en el receptor.

Adicionalmente, se adoptarán las siguientes medidas preventivas con el objetivo de minimizar las emisiones y exposición al ruido durante la fase de obra:

- De acuerdo con el RD1367/2007, se monitorearán los niveles de ruido en varios puntos del control al inicio de cada etapa o localización de las actividades de construcción. Si se superan los límites de ruido propuestos en receptores cercanos, detener las actividades de construcción hasta que se evalúe la posibilidad de reducir los niveles de ruido generados.
- Se adoptarán medidas que mejoren las condiciones de los trabajadores, con relación al ruido, por ejemplo, el uso de protectores auditivos.



- De acuerdo con las ordenanzas municipales, se restringirán los trabajos de construcción al horario diurno y vespertino. En caso de requerirse trabajos en horario nocturno (22h – 8h), se limitarán estos a los imprescindibles, y tendrán que ser expresamente autorizados por la autoridad municipal correspondiente.
- De acuerdo con 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 y Real Decreto 524/2006 de 28 de abril, que modifica el Real Decreto 212/2002, 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 en los mencionados Reales Decretos.
- 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).
- Las zonas de estacionamiento de maquinaria de obra se ubicarán preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de visto acústico, especialmente de los receptores residenciales.
- Se planificarán las operaciones de las maquinarias de construcción para que no ocurran simultáneamente en la misma actuación.

En cuanto a medidas de protección frente a vibraciones, se proponen las siguientes:

- Monitorear las actividades de vibración en receptores sensibles ubicados a menos de 50 metros del trazado, especialmente en aquellos edificios situados a menos de 5 metros, ya que presentan riesgo de daño menor o cosmético. Si se superan los límites de vibración propuestos, detener o suspender las actividades hasta que se evalúe la posibilidad de reducir los niveles de vibración generados o implementar medidas de mitigación, como el uso de zanjas.
- Redirigir, 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.
- Limitar la velocidad de circulación del tráfico pesado en las proximidades de edificios residenciales.
- Operar equipos de movimiento de tierras lo más lejos posible de receptores sensibles a las vibraciones, especialmente los residenciales.
- Planificar las operaciones que conlleven vibración, como movimiento de tierras, demolición, excavación o impactos en el suelo, para que no ocurran simultáneamente.
- Restringir los trabajos de construcción al horario diurno, especialmente cerca de receptores residenciales.

## Fase de explotación

No se esperan actividades susceptibles de aumentar sustancialmente los niveles acústicos en fase de explotación debido a la operación de la infraestructura hidráulica.



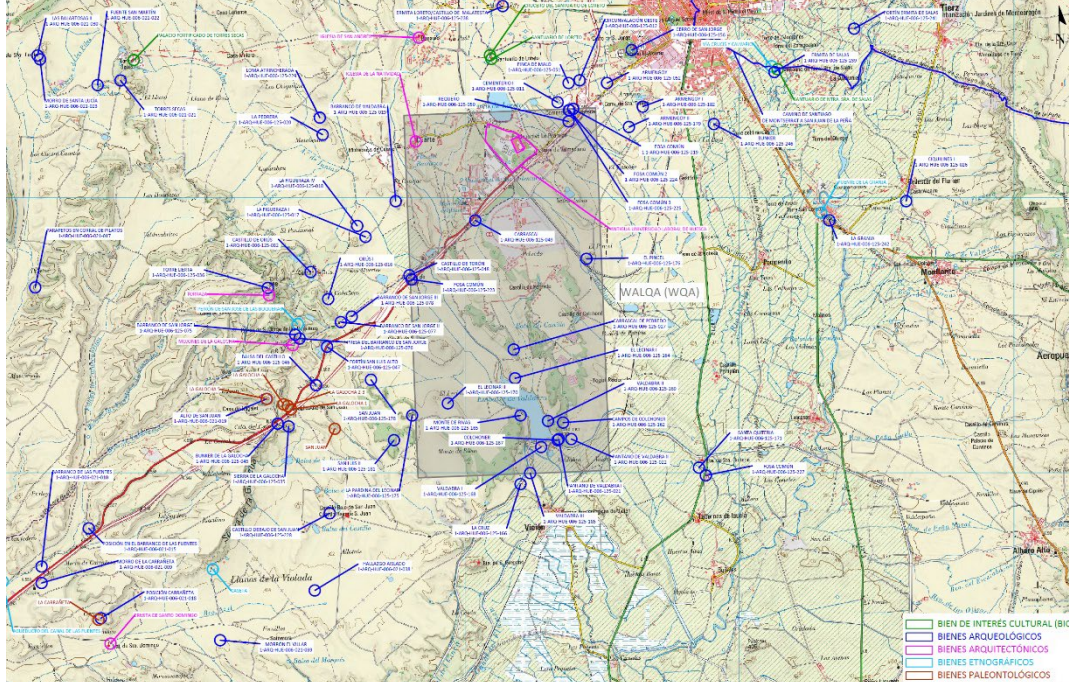




**PROMOTOR**  
DATA SERVICES SPAIN S.L.U  
(AWS)

**CONSULTOR**

**AECOM**



**DEPARTAMENTO**

**arqueología**

**TÍTULO**

**ESTUDIO BÁSICO PATRIMONIAL**

**PROYECTO**

**WALQA (WQA)**

**FECHA**

**23/09/2024**

**CLAVE**

**24-181**

**EXPEDIENTE**

**---**

**ARQUEÓLOGA**

**MARTA ESCOLÁ MARTÍNEZ**

**LOCALIZACIÓN**

**T.M. HUESCA (HUESCA)**



## ÍNDICE

<b>I. FICHA TÉCNICA</b>	<b>2</b>
<b>II. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>III. DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	<b>4</b>
III.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
III.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
III.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	4
III.4. PLANIMETRÍA	6
<b>IV. DATOS DE CARTA ARQUEOLÓGICA</b>	<b>8</b>
<b>V. CONTEXTO GEOPALEONTOLÓGICO</b>	<b>21</b>
<b>VI. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>22</b>
<b>VII. CONCLUSIÓN</b>	<b>26</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>28</b>
VIII.1. ANEJO PLANIMÉTRICO. PROYECTO Y BIENES PATRIMONIALES SOBRE TOPOGRÁFICO 1:50.000	29



## I. FICHA TÉCNICA

### TIPO DE OBRA

WALQA (WQA)

### TÉRMINOS MUNICIPALES

HUESCA (HUESCA)

### PROMOTOR

DATA SERVICES SPAIN S.L.U  
(AWS)

### CONSULTORA



C/Alfonso XII, nº 62, 5ª planta, Madrid (28014) España

T +34 915 487 790 / M +34 674 049 915

Almudena Rodríguez

almudena.rodriguez@aecom.com

### CONSULTORÍA ARQUEOLÓGICA



C/ Felipe Campos nº 3 · 28002-Madrid

Tfno.: 91 510 25 55 | Fax.: 91 415 09 08 | mescola@audema.com

### INTERVENCIÓN

ESTUDIO BÁSICO PATRIMONIAL

### ARQUEÓLOGAS

Marta Escolà Martínez y Piedad Villanueva Ortiz



## II. INTRODUCCIÓN

El presente informe recoge la información básica patrimonial del entorno próximo del proyecto denominado: **WALQA (WQA)**, en el término municipal de Huesca (Huesca).

La información patrimonial se ha solicitado a la administración correspondiente, en este caso, la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. Los datos del SIPCA (Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés) están en continua actualización, por ello los resultados de la consulta tienen carácter informativo y provisional.

Actualmente, y de conformidad con lo establecido en la Ley del Patrimonio, la administración no puede facilitar la consulta de datos relativos a la situación de los yacimientos arqueológicos si no está debidamente justificada la consulta. Dicha autorización permitirá al interesado acceder a los datos relativos a cada yacimiento, pero deberá instarse la pertinente solicitud a través de los modelos y procedimientos especificados en cada caso.

Por lo tanto, se ha presentado una solicitud a través del Registro Electrónico de Aragón dirigido al Departamento de Presidencia, Interior y Cultura del Gobierno de Aragón.

También se ha revisado la normativa urbanística de los municipios afectados. La normativa de planeamiento urbano consultada es la siguientes:

TÉRMINO MUNICIPAL	NORMATIVA URBANÍSTICA	FECHA APROBACIÓN
HUESCA	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA	2003



### III. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### III.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la implementación de las infraestructuras hidráulicas exteriores necesarias para el funcionamiento de los centros de datos de ADSS en Huesca-Walqa (WQA), como parte de Expansión ZAZ.

#### III.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto está conformado por las siguientes infraestructuras hidráulicas:

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

Para cada uno de los sistemas se proponen soluciones que se han consensuado con las diferentes partes interesadas (Confederación, IAA, Entidades Urbanísticas de Conservación municipales, etc.), teniendo en cuenta las instalaciones existentes y las previstas por otros proyectos.

#### III.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La ejecución de las obras se estima para un periodo de 18 meses. De forma previa, se realizarán trabajos de topografía, campañas geotécnicas, análisis de servicios e infraestructuras afectadas, entre otros. Las actividades constructivas involucradas serán las siguientes:

**Conducción de abastecimiento de agua potable y/o industrial en zanja:** Instalación de tuberías para el suministro de agua utilizando técnicas de zanjas

**Conducción de saneamiento en zanja:** Instalación de tuberías para el sistema de saneamiento utilizando técnicas de zanjas.

**Ejecución de arquetas con elementos prefabricados:** Montaje de arquetas utilizando elementos prefabricados para facilitar el acceso y mantenimiento de las tuberías.



**Estructuras de hormigón in situ:** Construcción de estructuras de hormigón in situ, como estaciones de bombeo y grandes arquetas, que requieren un moldeado y curado en el lugar de la obra.

**Hinca de tubería para cruce de infraestructuras:** Instalación de tuberías mediante técnicas de hinca para cruzar infraestructuras existentes sin causar daños.

**Otras actividades genéricas:** Incluyen diversas tareas comunes durante la construcción, como la carga, descarga y transporte de materiales, el achique de agua y la realización de pruebas de presión y estanqueidad.

Durante las obras, se atenderá a las recomendaciones de las autoridades competentes, estableciendo una serie de controles y métodos de trabajo en las distintas fases de la obra, asegurando la implementación de medidas de seguridad y de medidas preventivas, mitigadoras y correctoras de los impactos identificados en el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.



### III.4. PLANIMETRÍA







## IV. DATOS DE CARTA ARQUEOLÓGICA

El 22 de agosto 2024, se realizó la consulta del inventario patrimonial a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. El 9 de septiembre de 2024, nos remitieron vía correo electrónico un documento PDF con la información solicitada, advirtiéndonos de la necesidad de revisar todas las coordenadas recogidas debido a que contenían errores en el sistema de referencia y DATUM.

A continuación, incluimos las tablas que se han elaborado con la información disponible -Bienes de Interés Cultural (BIC), yacimientos arqueológicos, yacimientos paleontológicos, elementos etnográficos y elementos arquitectónicos -localizados en los términos municipales afectados por la implantación del proyecto.

En el anejo planimétrico reflejaremos su localización en relación con el proyecto.



Los impactos que el proyecto puede producir sobre el patrimonio cultural se han clasificado como nulo, indirecto o directo, según la distancia que haya entre el elemento patrimonial y el proyecto objeto de estudio.

**Impacto Nulo:** los bienes patrimoniales se localizan a más de 50 metros del proyecto.

**Impacto Indirecto:** los bienes patrimoniales se localizan a 25-50 metros del proyecto.

**Impacto Directo:** los bienes patrimoniales se localizan a menos de 25 metros del proyecto.







DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
ACUEDUCTO DEL CANAL DE LAS FUENTES	---	ALMUDÉVAR	ETNOLÓGICO	S. XIX	ACUEDUCTO	NULA	
ALTO DE SAN JUAN	1-ARQ-HUE-006-021-019	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
ANTIGUA UNIVERSIDAD LABORAL DE HUESCA	---	HUESCA	ARQUITECTÓNICO	S. XX	EDIFICIO PÚBLICO	DIRECTA	
ARMENGOY	1-ARQ-HUE-006-125-052	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO S.XVIII - S.XIX	INDETERMINADO	NULA	---
ARMENGOY I	1-ARQ-HUE-006-125-182	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---
ARMENGOY II	1-ARQ-HUE-006-125-179	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	BAJA EDAD MEDIA S.XV - S. XIV	INDETERMINADO	NULA	---
BALSA DEL CASTILLO	1-ARQ-HUE-006-125-046	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---
BARRANCO DE LAS FUENTES	1-ARQ-HUE-006-021-010	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	---	ESCOMBRERA MODERAN	NULA	---





DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
BARRANCO DE SAN JORGE I	1-ARQ-HUE-006-125-075	HUESCA, CUERTE	ARQUEOLÓGICO	ALTA EDAD MEDIA S XI- BAJA EDAD MEDIA S XV	INDETERMINADO	NULA	---
BARRANCO DE SAN JORGE II	1-ARQ-HUE-006-125-077	HUESCA, CUERTE	ARQUEOLÓGICO	INDETERMINADO	INDETERMINADO	NULA	---
BARRANCO DE SAN JORGE III	1-ARQ-HUE-006-125-078	HUESCA, CUERTE	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---
BARRANCO DE VALDABRA I	1-ARQ-HUE-006-125-019	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---
BARRANCO DE VALDABRA II	1-ARQ-HUE-006-125-037	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EPIPALEOLÍTICO – NEOLÍTICO ROMANO	INDETERMIANDO	NULA	---
BÚNKER	1-ARQ-HUE-006-125-246	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
BUNKER DE LA GALOCHA	1-ARQ-HUE-006-125-045	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	S.XVIII - S.XIX	INDETERMINADO	NULA	---
CAMINO DE SANTIAGO DE MONTSERRAT A SAN JUAN DE LA PEÑA	---	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	S. XII	VÍA DE PEREGRIANCIÓN	NULA	
CAMPOS DE COLCHONER	1-ARQ-HUE-006-125-162	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EPIPALEOLÍTICO - NEOLÍTICO	INDETERMINADO	DIRECTA	---
CARRASCAL	1-ARQ-HUE-006-125-049	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EPIPALEOLÍTICO – NEOLÍTICO ROMANO	INDETERMINADO	DIRECTA	---






DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
CARRASCAL DE PEBREDO, EL	1-ARQ-HUE-006-125-027	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EPIPALEOLÍTICO – NEOLÍTICO ROMANO S.XVIII – S. XIX	INDETERMINADO	DIRECTA	---
CASETA	---	ALMUDÉVAR	ETNOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUARDAVIÑAS	NULA	
CASETA DE LOS POBRES	---	LUPIÑEN-ORTILLA	ETNOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	REFUGIO DE TRANSEUNTES Y COMERCIANTES	NULA	
CASTILLO DE ALGÁS	---	LUPIÑEN-ORTILLA	ARQUITECTÓNICO	S. XVIII	FINCA DE LABOR	NULA	
CASTILLO DE ORÚS	1-ARQ-HUE-006-125-082	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	PLENA EDAD MEDIA S VIII- BAJA EDAD MEDIA S XIV	FORTALEZA MEDIEVAL	NULA	---
CASTILLO DE OTURA	---	LUPIÑEN-ORTILLA	ARQUITECTÓNICO	S. XVIII	FINCA DE LABOR	NULA	
CASTILLO DE TORÓN	1-ARQ-HUE-006-125-048	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	DIRECTA	---



DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
CASTILLO DEBAJO DE SAN JUAN	1-ARQ-HUE-006-125-228	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
CEMENTERIO I	1-ARQ-HUE-006-125-011	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL HIERRO ROMANO	INDETERMINADO	INDIRECTA	---
CERRO DE SAN JORGE	1-ARQ-HUE-006-125-156	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO ALTA EDAD MEDIA PLENA EDAD MEDIA S. VIII – BAJA EDAD MEDIA S. XIV	INDETERMINADO	NULA	---
CIQUILINES I	1-ARQ-HUE-006-125-026	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EPIPALEOLÍTICO – NEOLÍTICO EDAD DEL HIERRO	INDETERMINADO	NULA	---
CIRCUNVALACIÓN OESTE	1-ARQ-HUE-006-125-012	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---
CRUCERO DEL SANTUARIO DE LORETO	---	HUESCA	BIC MONUMENTO	S. XX	---	NULA	
CRUZ DEL TÉRMINO	1-INM-HUE-006-905-069	LUPIÑEN-ORTILLA	BIC MONUMENTO	S. XVIII	---	NULA	
CRUZ, LA	1-ARQ-HUE-006-125-166	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	NEOLÍTICO	INDETERMINADO	NULA	---
CUEVA	1-ARQ-HUE-006-905-010	LUPIÑEN-ORTILLA, MONTMESA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULO	---






DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
ERMITA DE LA VIRGEN DE LA HUERTA	---	LUPIÑEN-ORTILLA	ARQUITECTÓNICO	CONTEMPORÁNEO	---	NULA	
ERMITA DE SALAS	1-ARQ-HUE-006-125-239	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
ERMITA DE SAN PEDRO DE VERONA	---	LUPIÑEN-ORTILLA	ARQUITECTÓNICO	S. XIII	IGLESIA GÓTICA	NULA	
ERMITA DE SANTO DOMINGO	---	ALMUDÉVAR	ARQUITECTÓNICO	S. XVII – S. XX	---	NULA	
ERMITA LORETO / CASTILLO DE MALATESTA	1-ARQ-HUE-006-125-238	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	---	INDETERMINADO	NULA	---
FIGUERAZA I, LA	1-ARQ-HUE-006-125-017	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL HIERRO	INDETERMINADO	NULA	---
FIGUERAZA IV, LA	1-ARQ-HUE-006-125-018	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL BRONCE	INDETERMINADO	NULA	---
FINCA DE MALO	1-ARQ-HUE-006-125-051	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO S.XVIII - S.XIX	INDETERMINADO	NULA	---



DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
FORTÍN ERMITA DE SALAS	1-ARQ-HUE-006-125-241	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
FORTÍN SAN LUIS ALTO	1-ARQ-HUE-006-125-047	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	S. XVIII – S. XIX	FORTÍN	NULA	---
FOSA COMÚN	1-ARQ-HUE-006-125-223	HUESCA, CUARTE	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	DIRECTA	---
FOSA COMÚN	1-ARQ-HUE-006-125-227	HUESCA, TABERBAS DE ISUELA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
FOSA COMÚN 1	1-ARQ-HUE-006-125-219	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	DIRECTA	---
FOSA COMÚN 1	1-ARQ-HUE-006-905-007	LUPIÑEN – ORTILLA, MONTMESA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
FOSA COMÚN 2	1-ARQ-HUE-006-125-224	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	DIRECTA	---
FOSA COMÚN 2	1-ARQ-HUE-006-905-008	LUPIÑEN – ORTILLA, MONTMESA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
FOSA COMÚN 3	1-ARQ-HUE-006-125-225	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	DIRECTA	---
FUENTE SAN MARTÍN	1-ARQ-HUE-006-021-022	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---




DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
HALLAZGO AISLADO	1-ARQ-HUE-006-021-038	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	---	---	NULA	---
IGLESIA DE LA NATIVIDAD	---	HUESCA	ARQUITECTÓNICO	S. XVI	EDIFICIO DE CULTO	DIRECTA	
IGLESIA DE LAS CASAS DE NUEVO	1-ARQ-HUE-006-905-005	LUPIÑEN-ORTILLA	ARQUEOLÓGICO	---	---	NULA	
IGLESIA DE SAN ANDRÉS	---	HUESCA	ARQUITECTÓNICO	S. XVI	EDIFICIO DE CULTO	NULA	
IGLESIA DE SAN JUAN	---	HUESCA	ARQUITECTÓNICO	---	EDIFICIO DE CULTO	NULA	---
IGLESIA DE SAN SALVADOR	1-INM-HUE-006-905-041	LUPIÑEN-ORTILLA	BIC MONUMENTO	S. XII	IGLESIA ROMÁNICA	NULA	
SAN JUAN	---	HUESCA	PALEONTOLÓGICO	MIOCENO INFERIOR, MN2, ZONA Y	FORMACIÓN SARIÑENA. RAMBLIENSE	NULA	---
LA GALOCHA 1	---	HUESCA	PALEONTOLÓGICO	MIOCENO INFERIOR, MN2	FORMACIÓN SARIÑENA. RAMBLIENSE	NULA	---



DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
LA GALOCHA 2-3	---	HUESCA	PALEONTOLÓGICO	MIOCENO INFERIOR, MN2	FORMACIÓN SARIÑENA. RAMBLIENSE	NULA	---
LA GALOCHA 4	---	HUESCA	PALEONTOLÓGICO	MIOCENO INFERIOR, MN2	FORMACIÓN SARIÑENA. RAMBLIENSE	NULA	---
LA GALOCHA 5	---	ALMUDÉVAR	PALEONTOLÓGICO	MIOCENO INFERIOR, MN2, ZONA Z	RAMBLIENSE	NULA	---
LA CARRAÑETA	---	ALMUDÉVAR	PALEONTOLÓGICO	MIOCENO INFERIOR	---	NULA	---
LA GRANJA	1-ARQ-HUE-006-125-242	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
LAS BALARTOSAS II	1-ARQ-HUE-006-021-030	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
LAS BALARTOSAS Y CASTILLO DE CUEZOS	1-ARQ-HUE-006-021-020	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
LECINAR I, EL	1-ARQ-HUE-006-125-164	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	DIRECTA	---
LECINAR II, EL	1-ARQ-HUE-006-125-170	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL HIERRO	INDETERMINADO	DIRECTA	---
LOMA ATRINCHERADA	1-ARQ-HUE-006-125-229	HUESCA, CUARTE	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---





DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
LOMA ATRINQUERADA	1-ARQ-HUE-006-125-229	HUESCA, CUARTE	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
MONTE DE RIVAS	1-ARQ-HUE-006-125-165	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	CALCOLÍTICO	ABRIGO	DIRECTA	---
MORRO DE LA CARRAÑETA	1-ARQ-HUE-006-021-009	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	---	---	NULA	---
MORRO DE SANTA LUCIA	1-ARQ-HUE-006-021-023	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
MORRÓN EL VILLAR	1-ARQ-HUE-006-021-039	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	ROMANO EDAD MEDIA	INDETERMINADO	NULA	---
ORÚS I	1-ARQ-HUE-006-125-016	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	PLENA EDAD MEDIA S VIII- BAJA EDAD MEDIA S XIV	INDETERMINADO	NULA	---
PADRINA DEL LECINAR, LA	1-ARQ-HUE-006-125-175	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	DIRECTA	---
PALACIO FORTIFICADO DE TORRES SECAS	---	HUESCA	BIC MONUMENTO	S. XVI	INDETERMINADO	NULA	
PANTANO DE VALDABRA I	1-ARQ-HUE-006-125-021	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL HIERRO	INDETERMINADO	DIRECTA	---



DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
PANTANO DE VALDABRA II	1-ARQ-HUE-006-125-022	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EPIPALEOLÍTICO - NEOLÍTICO	INDETERMINADO	DIRECTA	---
PARAPETOS EN CORRAL DE PILATOS	1-ARQ-HUE-006-021-017	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
PEDRERA, LA	1-ARQ-HUE-006-125-020	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL BRONCE	INDETERMINADO	NULA	---
PINCEL, EL	1-ARQ-HUE-006-125-176	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	PLENA EDAD MEDIA S. XI	INDETERMINADO	DIRECTA	---
POSICIÓN CARRAÑETA	1-ARQ-HUE-006-021-018	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
POSICIÓN EN EL BARRANCO DE LAS FUENTES	1-ARQ-HUE-006-021-015	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULA	---
PRESA DEL BARRANCO DE SAN JORGE	1-ARQ-HUE-006-125-076	HUESCA, CUERTE	ARQUEOLÓGICO	MEDIEVAL	INDETERMINADO	NULA	---
PUENTE DE LA GRANJA	---	HUESCA	ETNOGRÁFICO	S. XVI	PUENTE	NULA	---
REQUERO	1-ARQ-HUE-006-125-050	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO S. XVII – S. XIX	---	DIRECTA	---
SAN JUAN	1-ARQ-HUE-006-125-178	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---



DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
SAN LUIS I	1-ARQ-HUE-006-125-180	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	---	INDETERMINADO	NULA	---
SANTA QUITERIA	1-ARQ-HUE-006-125-171	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	PLENA EDAD MEDIA S. XI -XIII	INDETERMINADO	NULA	---
SANTUARIO DE LORETO	---	HUESCA	BIC MONUMENTO	S. XVIII	EDIFICIO DE CULTO Y CONVENTO	NULA	
SANTUARIO DE NUESTRA SEÑORA DE SALAS	---	HUESCA	BIC MONUMENTO	S. XIII	EDIFICIO DE CULTO	NULA	
SIERRA DE LA GALOCHA	1-ARQ-HUE-006-125-035	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	S.XVIII - S.XIX	INDETERMINADO	NULA	---
TORRE LIERTA	1-ARQ-HUE-006-125-036	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL HIERRO	INDETERMINADO	NULA	---
TORREÓN, EL	1-ARQ-HUE-006-905-002	LUPIÑEN-ORTILLA, ORTILLA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	VILLA	NULA	
TORRES SECAS	1-ARQ-HUE-006-021-02	ALMUDÉVAR	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	GUERRA CIVIL	NULO	---
VALDABRA I	1-ARQ-HUE-006-125-168	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	DIRECTA	---



DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
VALDABRA II	1-ARQ-HUE-006-125-169	HUESCA	ARQUEOLÓGICO	NEOLÍTICO	INDETERMINADO	DIRECTA	---
VIA CRUCIS Y CALVARIO	---	HUESCA	ETNOGRÁFICO	INDETERMINADO	INDETERMINADO	NULA	
VILLAR, EL	1-ARQ-HUE-006-905-003	LUPIÑEN-ORTILLA, ORTILLA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---



## V. CONTEXTO GEOPALEONTOLÓGICO

La zona se ubica al noroeste de Huesca. Desde un punto de vista geológico se encuentra localizada sobre materiales de gravas y lutitas de glacis (6) y gravas y arenas de fondo de valle (10). Siendo estos de edad holocena y completamente azoicos.

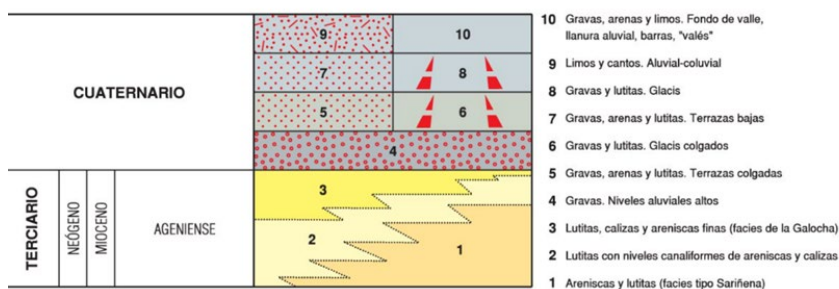
Los materiales de edad miocena son azoicos, ya que estas facies continentales no conservan registro fósil de vertebrados continentales. Esto es debido su escasa capacidad de preservación, a lo que se puede añadir la ausencia completa de antecedentes bibliográficos. Únicamente en las facies carbonáticas pudieran hallarse restos de gasterópodos pulmonados, tipo *Planorbis* sp o *Potamides* sp, de escaso valor científico o patrimonial. Los materiales holocenos se corresponden a fondos de valle, coluviones y glacis.

Los fondos de valle, coluviones y glacis son completamente azoicos. Esto se debe a la escasa capacidad de preservación de restos fósiles, su litología, génesis y modernez. Por lo que se excluye completamente cualquier posibilidad de hallazgo paleontológico.

Las litologías de los materiales presentes en el área de estudio corresponden a sedimentos continentales miocenos y cuaternarios. Distinguiéndose:

- Mioceno: 1 y 2:
  - 1: Areniscas y lutitas
  - 2: Lutitas con niveles canaliformes de areniscas y calizas
- Holoceno: 6, 8, 9 y 10:
  - 6: Gravas y lutitas de **glacis**
  - 8: Gravas y lutitas de **glacis**
  - 9: Limos y cantos **aluvial-coluvial**
  - 10: Gravas y arenas de **fondo de valle**

### LEYENDA



Hoja del MAGNA, 286, Huesca



## VI. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los términos municipales de estudio a la comarca conocida como la Hoya de Huesca. La comarca abarca un extenso territorio que cuenta con abundante patrimonio monumental, vestigio de su rico pasado histórico, como la Catedral de Huesca, la románica iglesia de San Pedro o los castillos de Loarre, Montearagón, notables valores paisajísticos y ecológicos, como los míticos Mallos de Riglos o buena parte del Parque de la Sierra y Cañones de Guara, que son la base de una creciente industria turística.

Estos municipios no pueden entenderse sin conocer la evolución cultural que ofrece su ciudad, puesto que los asentamientos más antiguos que se conocen en ella son neolíticos, tienen 6.000 años de antigüedad. A partir de tan lejano pasado, la ciudad conserva, en sus museos y calles, restos arqueológicos y monumentos de las sucesivas etapas históricas (neolítico, edades del bronce y hierro, épocas prerromana, romana, visigoda e islámica y edades media, moderna y contemporánea).

Gracias a los últimos 30 años de excavaciones de Huesca se han sacado a la luz los restos más antiguos encontrados nunca en la ciudad (correspondientes al neolítico y las edades del bronce y hierro), el primero de sus cementerios y diversas construcciones monumentales, entre las que están los primeros vestigios del teatro romano de Osca.

La ciudad que los romanos encontraron, en torno el año 200 antes de Cristo, pertenecía al pueblo ibérico de los ilergetes para unos investigadores y al de los suesetanos para otros. La ciudad, de nombre Bolskan, fue llamada Osca por los romanos. Durante los siete siglos de presencia romana, son hitos importantes la presencia y muerte en ella de Quinto Sertorio; la acuñación de monedas de plata y bronce con los nombres Bolskan y Osca; el apoyo a Julio César en la batalla de Lérida; y la conversión de la ciudad en municipio romano, con el título Urbs Victrix Osca (Huesca, Ciudad Victoriosa), que figura todavía, abreviado como V.V. Osca, en su escudo. La lengua que se hablaba a la llegada de Roma (no indoeuropea —ya fuera ibérica o eusquérica—) terminó por desaparecer, siendo sustituida por el latín. A partir del siglo III, Osca sufrió, al igual que otras ciudades hispanas, una marcada decadencia, que se prolongó hasta época musulmana. Al final del periodo romano, Osca se hizo cristiana y tuvo obispos (el primero conocido, de nombre Siagrio, en el año 420).

Ya en época musulmana la ciudad, con nombre Wasqa, duró cuatro siglos (VIII-XI). En este periodo se islamizó y arabizó profundamente: el islam fue, por conversión progresiva de su población cristiana, la religión mayoritaria



y el árabe la lengua hablada y escrita. Los cristianos mozárabes eran minoría y el obispado terminó por desaparecer. Wasqa fue, durante mucho tiempo, la ciudad más al norte de todo al-Ándalus. El principal monumento que Huesca conserva de su pasado islámico son sus murallas, construidas en el siglo IX.

La zona de Huesca, fronteriza con los territorios cristianos del norte, era conocida como la Marca Superior de Al-Ándalus. La relación con los habitantes del septentrión estaba definida, hasta el siglo X, por una total normalidad. A partir de entonces se iniciará un periodo marcado por enfrentamientos militares, y comenzarán a surgir fortificaciones o husun.

El apoyo carolingio y el debilitamiento musulmán con la fragmentación del Califato de Córdoba en taifas, hizo que a inicios del siglo XI los cristianos de la zona pirenaica comenzasen a amenazar y tomar territorios.

La conquista aragonesa en 1096, tras la batalla de Alcoraz, dio origen a la Huesca actual. Se restaura el obispado y el cristianismo vuelve a ser la religión predominante. Los territorios de la Hoya de Huesca se poblaban en torno a una iglesia y se otorgaban cartas de población, como la de la villa de Almudévar dada por Alfonso II.

El aragonés, nacido en las montañas pirenaicas, sustituye al árabe como lengua común, hasta la difusión y predominio del castellano a partir del siglo XV. Huesca es, durante la Edad Media, una ciudad de las tres culturas: cristianos, judíos —hasta 1492— y musulmanes —hasta 1526—. San Lorenzo y San Vicente se convierten en los patrones de la ciudad. En 1354, el rey Pedro IV funda la Universidad de Huesca, la más antigua de Aragón. Los principales monumentos medievales de la ciudad son San Pedro el Viejo —monasterio románico y panteón real—, la Catedral gótica, el Palacio Real y las iglesias de Salas, Santa María in Foris y San Miguel.

Durante el siglo XVI, se vivió una etapa de crecimiento demográfico en la ciudad, que contempla la consolidación de la Universidad de Huesca, pero también el nacimiento, en 1583, de la Universidad de Zaragoza, a cuya fundación los oscenses se opusieron sin éxito. En 1515 se termina la catedral y en 1520-34 Damián Forment esculpe en alabastro su retablo mayor. En 1526, los musulmanes oscenses se convierten, de manera obligada, al cristianismo. De mediados de siglo son el busto de plata de San Lorenzo y la ermita de San Jorge. La diócesis medieval de Huesca-Jaca es desmembrada en tres obispados (Huesca, Jaca y Barbastro). En 1575 la imprenta llega a la ciudad. A fines del siglo XVI nace el escudo actual de Huesca, con el jinete lancero, el lema VV Osca y la muesca. El Siglo XVII fue una época de crisis poblacional, con la peste de 1651-52 como última gran epidemia catastrófica sufrida por Huesca en su historia. En 1610 fueron expulsados los moriscos oscenses, a pesar de llevar ochenta



años siendo cristianos. Se fundan nueve conventos —cinco masculinos y cuatro femeninos—, que se suman a los siete ya existentes en 1600. Es un periodo de gran brillantez cultural, en el que destacan Vincencio Juan de Lastanosa, mecenas de Baltasar Gracián, y Francisco de Artiga. De este siglo son algunos de los monumentos más importantes de la ciudad: iglesias de San Lorenzo y Santo Domingo, fachada del Ayuntamiento, capillas en la catedral del Santo Cristo de los Milagros y de los Lastanosa, edificio octogonal de la Universidad y presa de Arguis.

La centuria del siglo XVIII, una vez superadas las graves consecuencias de la Guerra de Sucesión, fue un periodo de crecimiento de la población, que alcanzó de nuevo, 500 años después, el nivel de fines del siglo XIII: unos 8.000 habitantes. La Guerra de Sucesión, que se prolongó en Huesca entre 1705 y 1711, constituye un punto de inflexión decisivo. El antiguo concejo fue suprimido por el rey y sustituido por un ayuntamiento formado por un corregidor, por lo general militar, y doce regidores oscenses de cargo vitalicio. A partir de ahora habrá tropas acuarteladas en la ciudad e impuestos más severos. La Universidad de Huesca vive un periodo brillante: cientos de estudiantes catalanes acuden a ella, al haber sido cerradas por el monarca las Universidades de Cataluña, y se encarga un conjunto de pinturas muy notables, incluidas dos de Goya, para su Teatro o Paraninfo. En el siglo XVIII, además de la conclusión del edificio de la Universidad, la decoración de la iglesia de Santo Domingo y la remodelación de iglesias medievales como Salas, se construye la iglesia de San Vicente (la Compañía).

Ya en el siglo XIX, la Guerra de la Independencia Española en Huesca se sucedió con el asesinato en junio de 1808 el coronel Antonio Clavería, corregidor. Durante los Sitios, fuerzas oscenses participaron en la defensa de Zaragoza. El periodo de dominio francés en la ciudad se extendió de 1809 a 1813. La ciudad fue constituida como capital de provincia durante la división provincial de 1833.

En el plano económico, la Hoya de Huesca quedó arrasada por la guerra, el hambre y la peste. Además, se unieron las cargas fiscales a la población que vio como la sociedad no avanzaba hacia la consecución de una mayor igualdad. De hecho, los siguientes enfrentamientos bélicos pusieron frente a frente a isabelinos contra carlistas en 1835.

Posteriormente será escenario de la Batalla de Huesca (1837) durante la Primera Guerra Carlista, donde tuvo lugar una batalla en la ciudad entre las tropas isabelinas y las carlistas de la Expedición Real que se dirigió de Navarra a Cataluña y que acabaron de ocupar la ciudad. Los carlistas vencieron al general Iribarren que murió a resultas de sus heridas durante la batalla.



En 1845 desapareció la Universidad de Huesca, cinco siglos después de su fundación. En el mismo edificio se creó el actual Museo de Huesca. Durante la desamortización Huesca perdió, como las demás ciudades españolas, su carácter conventual. Desaparecieron muchos conventos masculinos, recibiendo sus edificios y solares para usos civiles: Diputación Provincial, cárcel y manicomio. El castillo de Montearagón se abandonó y las tumbas de Alfonso I el Batallador y el abad Fernando fueron a la iglesia de San Pedro el Viejo. En 1848 el republicano oscense Manuel Abad y seis de sus compañeros fueron fusilados en Huesca, tras los acontecimientos revolucionarios de ese año. En 1864 llegó por primera vez el ferrocarril a la ciudad.

Entrado el siglo XX Huesca superó por primera vez los 10 000 habitantes a comienzos del siglo XX. El escritor Ramón J. Sender fue durante estos años redactor del periódico oscense *La Tierra* y su hermano Manuel Sender, que fue alcalde de Huesca durante la II República donde murió fusilado al comienzo de la Guerra Civil. En el primer tercio de este siglo se construyeron los principales monumentos como el casino, una de las principales obras del modernismo oscense, la plaza de toros, en el mismo lugar donde estaban desde el medievo, el Campo del Toro, un gran edificio rectangular dedicado igualmente a espectáculos taurinos o la creación del parque municipal Miguel Servet, el pulmón de la ciudad, en el mismo espacio que ocuparon en el siglo XVII los jardines de Lastanosa. También se crea en 1933 Radio Huesca.

Entre agosto de 1936 y marzo de 1938 la ciudad de Huesca y su entorno sufrió un largo y duro frente en el marco de la Guerra Civil española. Testigos de este episodio bélico son sus trincheras, búnkeres, polvorines o nidos de ametralladora. Hoy día este dramático pasado forma parte de una serie de rutas englobadas con la denominación de “Huellas de la Guerra”, cuya finalidad es mostrar dichos acontecimientos.

El conflicto bélico terminó en Huesca en marzo de 1938. Comenzó entonces una ardua labor de reconstrucción llevada a cabo por el Instituto Nacional de la Vivienda y el Servicio de Regiones Devastadas. Con esta perspectiva, acabada oficialmente la guerra el 1 de abril de 1939, se inicia un periodo duro, en el que las condiciones, tanto humanas como políticas y ambientales marcaron la década de 1940. Hasta inicios de los años 50 no se volvió a los niveles de la Segunda República. Las cartillas de racionamiento y el escaso apoyo internacional fomentaron un mundo de estraperlo y pobreza.

Pero a finales de los años 50 y comienzo de los 60 las cosas comenzaron a cambiar. Superada la situación de postguerra y con un apoyo internacional más amplio, comenzó un periodo de cambios a partir de 1959. Fue el comienzo de la apertura al exterior, el “desarrollismo”. Ello conllevó la implantación de ciertos negocios punteros,



especialmente en la capital, pero comenzó a destruir la tradicional producción del campo, por lo que una gran parte de su población emigró a las ciudades. Durante este periodo se llevó a cabo un gran cambio urbanístico en Huesca, con la creación de nuevos ensanches hacia las distintas vías de comunicación, especialmente la de Zaragoza. Si a las artes nos referimos, la segunda mitad del siglo XX estará marcada en los primeros momentos por un parón productivo debido a la Guerra Civil.

En este periodo de crecimiento de la historia contemporánea de Huesca se diseña y construye La antigua Universidad Laboral de Huesca, obra del arquitecto José López Zanón, fue inaugurada en 1967, pasando a engrosar la lista de centros de enseñanza laboral que el Ministerio de Trabajo creó a partir de 1957 con el fin de avanzar en la enseñanza técnica laboral e incluir en estos planes de formación a las mujeres. En total se crean veintiuna universidades laborales con el fin de dar cumplimiento a la Orden conjunta de los Ministerios de Educación y Trabajo en la que se reconoce el derecho de las mujeres trabajadoras a una adecuada educación laboral. Entre ellas se encuentra la Universidad Laboral “Quinto Sertorio” de Huesca, cuyo proyecto de obra fue concedido en 1965 a José López Zanón. En 1967 se comienzan a impartir clases a unos 500 alumnos. En 1979 las Universidades laborales se reconvierten en centros de enseñanzas integradas y más tarde en I.E.S o campus universitarios. La universidad Laboral de Huesca es actualmente el I.E.S. Pirámide.

Señalar que al norte del ámbito de estudio se localiza El Camino de Santiago de Montserrat a San Juan de La Peña (ES22a), en concreto la etapa 10a denominada como Huesca-Bolea. Se conoce como **Camino de Santiago** a una serie de rutas de peregrinación cristiana de origen medieval que tienen como destino la tumba del **apóstol Santiago el Mayor**, situada en la catedral de Santiago de Compostela. Desde un punto de vista más estricto, es nombrado históricamente como Camino de Santiago, hoy denominado Camino de Santiago Francés, al itinerario que parte de los Pirineos occidentales y recorre el norte de España hasta llegar a Santiago de Compostela. Sobre este camino confluyen la mayoría de las demás rutas jacobeanas, entre las cuales se encuentra el **Camino del Ebro**. Esta es una variante que desde Tárrega (Lérida) se desvía del Camino Catalán de San Jaume hacia Huesca y San Juan de La Peña, cruzando la estribación del Pre-Pirineo, para bajar a Santa Cilia de Jaca (Huesca) y unirse al Camino de Santiago en su tramo Aragonés.



## VII. CONCLUSIÓN

D<sup>a</sup>. Marta Escolà Martínez, arqueóloga, Licenciada en Prehistoria y Arqueología por la UAM, con DNI. 2911232F, con domicilio profesional en la Calle Felipe Campos nº 3 (28002-MADRID), teléfono 91 510 25 55, fax 91 415 09 08 y correo electrónico: mescola@audema.com

### DICTAMINA:

Que la actuación arqueológica realizada (ESTUDIO BÁSICO PATRIMONIAL) en relación con el proyecto WALQA (WQA), en el término municipal de Huesca (Huesca) ha resultado positiva. Se han localizado varios bienes patrimoniales (yacimientos arqueológicos, elementos etnográficos o arquitectónicos) en el ámbito del proyecto, presentando afección directa por las obras proyectadas los yacimientos arqueológicos Pantano de Valdabrá y Valdabrá II y El Píncel.

Será la prospección arqueológica previa al inicio de las obras la que verifique el estado actual de los bienes patrimoniales inventariados, así como la existencia de otros elementos patrimoniales no documentados bibliográficamente. Además, el ajuste de los trazados del proyecto en fases posteriores permitirá definir la potencial afección que sobre ellos pusiera haber.

ESCOLA  
MARTINEZ MARTA  
- 02911232F

Firmado digitalmente  
por ESCOLA MARTINEZ  
MARTA - 02911232F  
Fecha: 2024.10.18  
15:53:58 +02'00'

Fdo. Marta Escolà Martínez

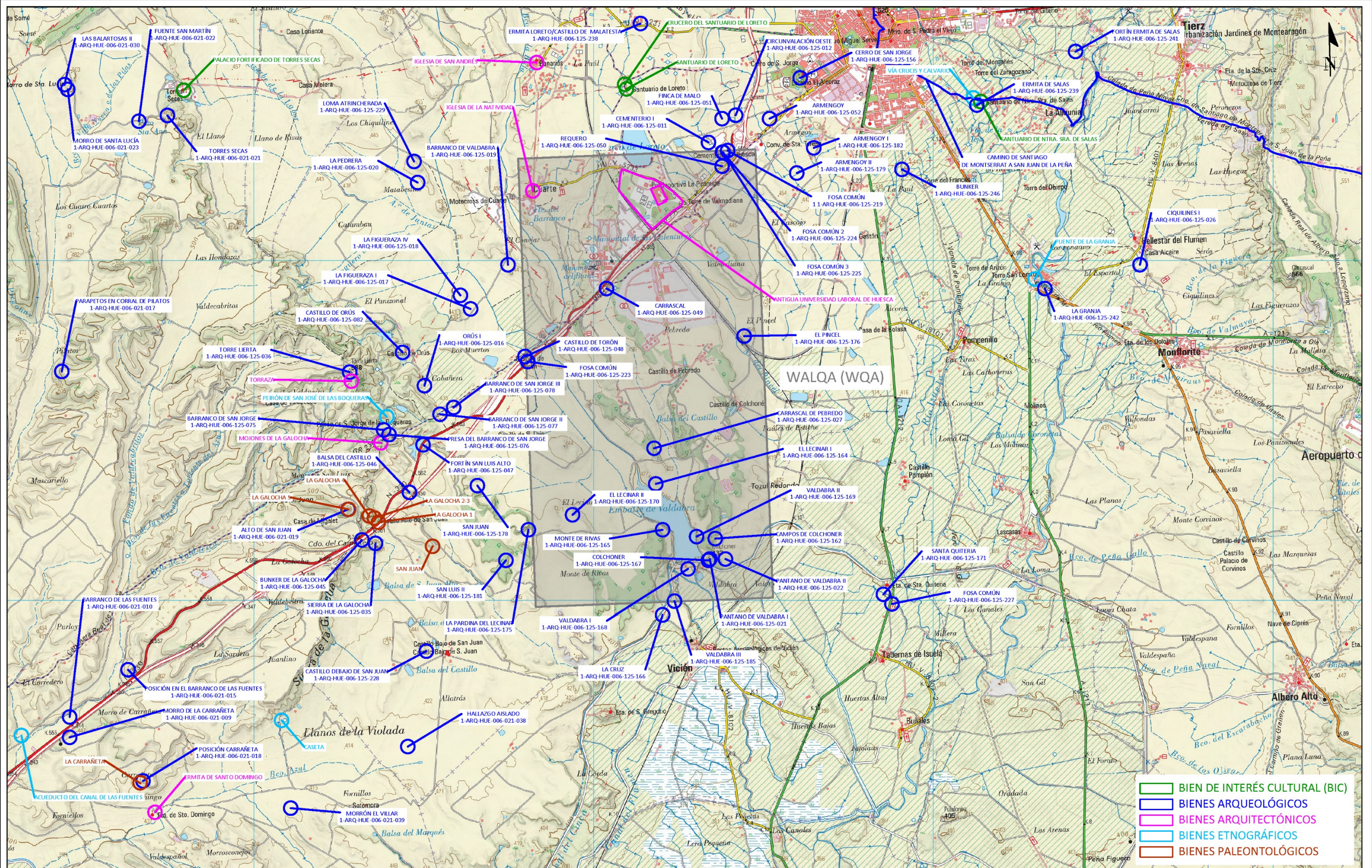


## VIII. ANEXOS



## VIII.1. ANEJO PLANIMÉTRICO. PROYECTO Y BIENES PATRIMONIALES SOBRE TOPOGRÁFICO 1:50.000







# audema

inspección · medioambiente · arqueología

[www.audema.com](http://www.audema.com)

## madrid

Calle Felipe Campos, 3 (local)

28002 Madrid

telf: 915 102 555

fax: 914 150 908

## castellón

C/ Manuel Bellido, 22 Bajo

12006 Castellón

telfs: 964 243 961 / 964 204 392

fax: 964 916 002



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

**TOMO IV HUESCA.**

**TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.**

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

**DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL**

**ANEXO XIII. LEGISLACIÓN**

31 de Octubre 2024



## Documento para aprobación inicial

### Preparado por:

Marina de Francisco  
Consultora Ambiental  
T: +34 915 487 790

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

T: + 34 915 487 790  
aecom.com

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

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



## Contenidos

Anexo IX Legislación aplicable.....	4
1.1 General.....	4
1.2 Aguas .....	5
1.3 Atmósfera .....	6
1.4 Ruido y vibraciones .....	7
1.5 Espacios naturales, vegetación y fauna.....	8
1.6 Residuos y suelos contaminados .....	9
1.7 Patrimonio cultural.....	10
1.8 Ordenación del territorio y Urbanismo .....	11



# Anexo IX Legislación aplicable

## 1.1 General

El presente proyecto de ejecución de las infraestructuras hidráulicas exteriores que conforman el Data Center del municipio de El Burgo de Ebro se desarrolla conforme a lo dispuesto en la normativas de evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la legislación vigente aplicable en el ámbito del Proyecto.

### 1.1.1 Ámbito comunitario

- Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE. DOUE nº 197, de 24 de julio de 2012.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. (Modificada por Directiva 2014/52). DOUE nº 26, de 28 de enero de 2012.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. DOCE nº 197, de 21 de julio de 2001.
- Convenio Europeo del Paisaje, del 20 de octubre de 2000, ratificado en el BOE nº 31, de 5 de febrero de 2008.

### 1.1.2 Ámbito estatal

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. BOE nº 121, de 21 de mayo de 2021.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. BOE nº 294, de 6 de diciembre de 2018.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental (última modificación por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que regulan los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria y simplificada, respectivamente). BOE nº 296, de 11 de diciembre de 2013.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (última modificación por Real Decreto-ley 7/2021, de 27 de abril). BOE nº 255, de 24 de octubre de 2007.
- Decreto Legislativo 1/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Comarcalización de Aragón. BOA nº 149, de 30 de diciembre de 2006.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE). BOE nº 171, de 19 de julio de 2006.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de Montes. BOE nº 102, de 29 de abril de 2006.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE nº 280, de 22 de noviembre de 2003.
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas. BOE nº 176, de 24 de julio de 1973.
- Real Decreto-Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (modificado por Real Decreto-ley 36/2020). BOE nº 316, de 31 de diciembre de 2016.



- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº 141, de 14 de junio de 2023. BOE nº 141, de 14 de junio de 2023.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. BOE nº 251, de 20 de octubre de 2015.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. BOE nº 251, de 20 de octubre de 2015.
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes. BOE nº 41, de 17 de febrero de 2006.
- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural. BOE nº 313, de 31 de diciembre de 2002.
- Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón. BOA nº 253, de 26 de diciembre de 2014.
- Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería. BOE nº 295, de 11 de diciembre de 1978.
- Instrucción Técnica Complementaria 10 del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. BOE nº 176, de 25 de julio de 2017.

### 1.1.3 Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 8/2019, de 29 de marzo, de creación de la Comarca Central. BOA nº 72, de 12 de abril de 2019.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón. BOA nº 241, de 10 de diciembre de 2014.
- Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016. BOA nº 52, de 10 de marzo de 2021.
- Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal. BOA nº 199 de 17 de octubre de 2017.
- Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016. BOA nº 50, de 13 de marzo de 2015.

## 1.2 Aguas

### 1.2.1 Ámbito comunitario

- Directiva 2014/101/UE de la Comisión, de 30 de octubre de 2014, que modifica la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. DOUE nº 311, de 31 de octubre de 2014.
- Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. DOUE nº 182, de 21 de junio de 2014.



## 1.2.2 Ámbito estatal

- Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua. BOE nº 256, de 23 de octubre de 2024.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se modifica el Texto refundido de la Ley de Aguas (deroga la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas). BOE nº 176, de 24 de julio de 2001.
- Real Decreto – Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. BOE nº 90, de 14 de abril de 2007.
- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. BOE nº 35, de 10 de febrero de 2023.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico. BOE nº 227, de 21 de septiembre de 2013.
- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. BOE nº 19, de 22 de enero de 2011.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio de evaluación y gestión de riesgos de inundación (modificado por Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre). BOE nº 171, de 15 de julio de 2010.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el cual se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. BOE nº 255, de 22 de octubre de 2009.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el cual se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. BOE nº 14, de 16 de enero de 2008. BOE nº 14, de 16 de enero de 2008.
- Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos y sus posteriores modificaciones. BOE nº 122, de 22 de mayo de 1987.

## 1.2.3 Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón. Esta norma deroga expresamente la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón y todas sus modificaciones parciales posteriores. BOA nº 241, de 10 de diciembre de 2014.
- Decreto 38/2004, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado. BOA nº 30, de 10 de marzo de 2004.

## 1.2.4 Ámbito local (Huesca)

- Reglamento general del servicio de suministro domiciliario de agua potable del Ayuntamiento de Huesca. BOP nº 300, de 1996.

## 1.3 Atmósfera

### 1.3.1 Ámbito comunitario

- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación). DOUE nº 334, de 17 de diciembre de 2010.

### 1.3.2 Ámbito estatal

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. BOE nº 275, de 16 de noviembre de 2007.



- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. BOE nº 316, de 31 de diciembre de 2016.
- 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.
- 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, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire. BOE nº 242, de 10 de septiembre de 2020.

### 1.3.3 Ámbito local (Huesca)

- Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente en el Término Municipal de Huesca. BOP nº 123, de 30 de mayo de 1989.

## 1.4 Ruido y vibraciones

### 1.4.1 Ámbito comunitario

- Directiva Delegada 2021/1226 de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido. DOUE nº 269, de 28 de julio de 2021.
- Directiva 2020/367, de 4 de marzo de 2020 por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental. DOUE nº 67, de 5 de marzo de 2020.
- Directiva 2015/996, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. DOUE nº 168, de 1 de julio de 2015.
- Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. DOUE nº189, de 18 de julio de 2002.
- Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo de 2000, de aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre. DOUE nº162, de 3 de julio de 2000.

### 1.4.2 Ámbito estatal

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido (modificada por Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio). BOE nº 276, de 18 de noviembre de 2003.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del 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 del ruido ambiental. BOE nº 300, de 13 de diciembre de 2018.
- Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del 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. BOE nº 132, de 3 de junio de 2021.
- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del 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. BOE nº 35, de 10 de febrero de 2022.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en materia de zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. BOE nº 254, de 23 de octubre de 2007.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE nº 301, de 17 de diciembre de 2005.



- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se 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.

### 1.4.3 Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón. BOA nº 237, de 3 de diciembre de 2010.

### 1.4.4 Ámbito local (Huesca)

- Ordenanza municipal reguladora de la emisión y recepción de Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Huesca. BOP nº 70, de 20 de junio 2001 (modificada en abril de 2002 y en marzo de 2003).

## 1.5 Espacios naturales, vegetación y fauna

### 1.5.1 Ámbito comunitario

- «Directiva Aves». Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. (Modificada por Directiva 2013/17/UE). DOUE nº 20, de 26 de enero de 2010.
- «Directiva Hábitat». Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. (Modificada por Directiva 97/62/CE, Directiva 2006/105/CE y Directiva 2013/17/UE). DOCE nº 206, de 22 de julio de 1992.

### 1.5.2 Ámbito estatal

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº227, de 22 de septiembre de 2015.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2007.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE nº 102, de 29 de abril de 2006.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y sus modificaciones. BOE nº 71, de 24 de marzo de 1995.
- Ley 6/2011, de 10 de marzo, de declaración de la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro. BOE nº 98, de 25 de abril de 2011.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. BOE nº 185, de 3 de agosto de 2013.
- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. BOE nº 112, de 11 de mayo de 2011.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, de reglamento de Montes y sus modificaciones. BOE nº 61, de 12 de marzo de 1962.
- Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. BOE nº 226, de 21 de septiembre de 2021.
- Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el Anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. BOE nº 314, de 1 de diciembre de 2020.



- Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. BOE nº 134, de 5 de junio de 2019.

### 1.5.3 Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón. BOA nº 58 de 25 de marzo de 2015.
- Ley 6/2014, de 26 de junio, por la que se modifica la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón. BOA nº 137, de 15 de julio de 2014.
- Ley 10/2013, de 19 de diciembre, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental. BOA nº 5, de 9 de enero de 2014.
- Ley 10/2005, de vías pecuarias de Aragón. BOA nº 139, de 23 de noviembre de 2005.
- Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón. BOA nº 124, de 30 de junio de 2017.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón. BOA nº 151, de 6 de agosto de 2015.
- Decreto 13/2021, de 25 de enero, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón. BOA nº 24, de 5 de febrero de 2021.
- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. BOA nº 251, de 27 de diciembre de 2010.
- Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación. BOA nº 120, del 7 de octubre de 2005.
- Orden de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo. BOA nº 34, de 22 de marzo de 2004.
- Anuncio de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por el que se somete a información pública el Proyecto de Decreto del Gobierno de Aragón, por el que se crea el inventario de lugares de interés geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. BOA nº 27, de 8 de febrero de 2011.

## 1.6 Residuos y suelos contaminados

### 1.6.1 Ámbito comunitario

- Reglamento 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. DOUE nº 365, de 19 de diciembre de 2014.
- Directiva 2013/2/UE de la Comisión, de 7 de febrero, que modifica el anexo I de la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases. DOUE nº 37, de 8 de febrero de 2013.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. DOUE nº 312, de 22 de noviembre de 2008.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos. DOCE nº 182, de 16 de julio de 1999.

### 1.6.2 Ámbito estatal

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (modificada por Ley 30/2022, de 23 de diciembre). BOE nº 85, de 9 de abril de 2022.



- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE nº 140, de 12 de junio de 2013.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos. BOE nº 187, de 8 de julio de 2020.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. BOE nº 132, de 3 de junio de 2006.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminante del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (se modifica el anexo I, por Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre). BOE nº 15, de 18 de enero de 2005.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, de modificación del Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. BOE nº 160, de 5 de julio de 1997.

### 1.6.3 Ámbito autonómico (Aragón)

- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA nº 127, de 3 de julio de 2009.
- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. BOA nº 121, de 8 de agosto de 2008.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón BOA nº 1, de 3 de enero de 2007.
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA nº 8, de 23 de enero de 2006.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA nº 147, de 12 de diciembre de 2005.
- Acuerdo de 11 de enero de 2005, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (20052008). BOA nº 10, de 21 de enero de 2005.

### 1.6.4 Ámbito local (Huesca)

- Ordenanza municipal de limpieza urbana. BOP nº 282, de 7 de agosto de 2001.

## 1.7 Patrimonio cultural

### 1.7.1 Ámbito estatal

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias. BOE nº 71, de 24 de marzo de 1995.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, de patrimonio histórico español. BOE nº 155, de 29 de junio de 1985.



## **1.7.2 Ámbito autonómico (Aragón)**

- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón. BOA nº 139, de 23 de noviembre de 2005.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. BOA nº 36, de 29 de marzo de 1999.
- Decreto 227/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de organización y funcionamiento del Registro Aragonés de Bienes de Interés Cultural, del Catálogo del Patrimonio Cultural Aragonés, del Inventario del Patrimonio Cultural Aragonés y del Censo General del Patrimonio Cultural Aragonés. BOA nº 251 de 27 de diciembre de 2010.

## **1.8 Ordenación del territorio y Urbanismo**

### **1.8.1 Ámbito estatal**

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana y modificaciones posteriores. BOE nº 261, de 31 de octubre de 2015.

### **1.8.2 Ámbito autonómico (Aragón)**

- Ley 1/2008, de 4 de abril, por la que se establecen medidas urgentes para la adaptación del ordenamiento urbanístico a la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo, garantías de sostenibilidad del planeamiento urbanístico e impulso a las políticas activas de vivienda y suelo en la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA nº 40, de 7 de abril de 2008.
- Decreto 202/2014 por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón. BOA nº 243, de 12 de diciembre de 2014.
- Decreto Legislativo 2/2015 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón. BOA nº 225, de 20 de noviembre de 2015.
- Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón. BOA nº 140, de 18 de julio de 2014.

### **1.8.3 Ámbito local (Huesca)**

- Plan General de Ordenación Urbana de El Burgo de Ebro – Texto Refundido 2012.
- Plan Parcial del Sector I13 – I14B del PGOU de El Burgo de Ebro – 2004.
- Plan Parcial del Sector I-9 – “El Espartal” – 2002.
- Plan General de Ordenación Urbana de Huesca. BOA nº 60, de 19 de mayo de 2003.



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

**TOMO IV HUESCA.**

**TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.**

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

**DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL**

**ANEXO IX. BIBLIOGRAFÍA**



## Documento para aprobación inicial

### Preparado por:

Marina de Francisco  
Consultora Ambiental  
T: +34 915 487 790

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

T: + 34 915 487 790  
aecom.com

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

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



## Anexo X Bibliografía

AENOR. (2008). *UNE 150008:2008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental*.

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (2018). *Escenarios-PNACC 2017: Nueva colección de escenarios de cambio climático regionalizados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*. [Archivo PDF]. <https://escenarios.adaptecca.es/doc/pnacc.pdf>

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

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

Centro de emergencias 112 SOS de Aragón. (s.f.). Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/centro-de-emergencias-112-de-aragon>

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

Centro Nacional de información geográfica (s.f.). *Centro de descargas*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

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

Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). *Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones*. [Archivo PDF]. [https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09\\_PH3c\\_091\\_2023-01\\_A09\\_EstadoOMAsExenciones\\_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390](https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390)

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

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

Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). *SITEbro Sistema de información territorial del Ebro*. Recuperado en agosto de 2024 de [Sitebro \(chebro.es\)](http://Sitebro.chebro.es)

Confederación Hidrológica del Ebro (CHE). (s.f.). *Cartographic data store. Infraestructuras*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://iber.chebro.es/geoportal/>

Delegación del Gobierno en Aragón. (s.f.). *VICAER - Visor Cartográfico de Energías Renovables v 1.0.4*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.mpt.gob.es/visorCartografico/html/index.html>

Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA) del Gobierno de Reino Unido. (2005). *Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites*.

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

Dirección General de Administración Local. (2021). *Información general de los municipios de Aragón*. <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon>

Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. (s.f.). *Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html>

Dirección General de Ordenación del Territorio. (2016). *Memoria Técnica del Mapa de Aptitud del Paisaje de Aragón Escala 1:100.000*.

Dirección General de Protección Civil y Emergencias. (2004). *Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II])*. [https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/g\\_rarm\\_presen.htm](https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/g_rarm_presen.htm)



- EPA United States Environmental Protection Agency. (Septiembre de 2024). *AP-42: Compilation of Air Emissions Factors from Stationary Sources*. [AP-42: Compilation of Air Emissions Factors from Stationary Sources | US EPA](#)
- EPA United States Environmental Protection Agency. (2014). *Near roadway air pollution and health: frequently asked questions*. [https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-11/documents/420f14044\\_0.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-11/documents/420f14044_0.pdf)
- European Environment Agency. (2002). *Biogeographical regions in Europe. The Mediterranean biogeographical region*. EEA Report No 1/2002. [Archivo PDF]. [https://www.eea.europa.eu/publications/report\\_2002\\_0524\\_154909](https://www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909)
- European Environment Agency. (2023). *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023*. <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>
- Flemish Government. (2009). *Handbook of Failure Frequencies for drawing up a Safety Report*.
- 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*. [Archivo PDF]. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bcdecec7-f45f-4dc5-beb1-97022d29fab4/content>
- Foster, S.S.D. (1987). *Fundamental concept in aquifer vulnerability pollution risk and protection strategy*. IP Talks and Conferences. 157. [https://digitalcommons.usf.edu/kip\\_talks/157](https://digitalcommons.usf.edu/kip_talks/157)
- Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (s.f.). *Vías Verdes de España*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://viasverdes.com/>
- Gobierno de Aragón (s.f.). *Carreteras en Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3>
- Gobierno de Aragón. (2 de junio de 2024). *Planes de acción sobre especies de fauna amenazada*. <https://www.aragon.es/-/planes-de-accion-sobre-especies-de-fauna-amenazada>
- Gobierno de Aragón. (2 de junio de 2024). *Relación de especies que se incluyen en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su caso, en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas*. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/catalogo-de-especies-amenazadas-en-aragon#anchor1>
- Gobierno de Aragón. (2019). *Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA)*. <http://www.sipca.es/>
- Gobierno de Aragón. (2022). *Portal de Especies Exóticas Invasoras de Aragón*. <https://www.invasara.es/>
- Gobierno de Aragón. (s.f.). *Flora terrestre invasora en Aragón*. [Archivo PDF]. [https://www.aragon.es/documents/20127/674325/FLORA\\_TERRESTRE.pdf/83a7de4d-ec51-956b-6efc-fc6f8ede1797](https://www.aragon.es/documents/20127/674325/FLORA_TERRESTRE.pdf/83a7de4d-ec51-956b-6efc-fc6f8ede1797)
- Gobierno de Aragón. (s.f.). *Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (PIGAS)*. <https://www.aragon.es/-/planes-y-proyectos-de-interes-general-de-aragon>
- Gobierno de Aragón. (s.f.). *Planificación preventiva ante incendios forestales*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/planificacion-preventiva-ante-incendios-forestales#anchor2>
- Gobierno de Aragón. *Red Natural de Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://rednaturaldearagon.com>
- Gómez Orea, D., Gómez Villarino, MT. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental (3ª ed.)*. Mundi-prensa libros.
- González Ganso, J. A., Bragado Pérez, B., Cesteros Morante, B., Morcillo Sánchez, M. Á., Hidalgo Otamendi, A., & Hernández Martín, A. (2010). *Simulación de generación y propagación de vibraciones en alta velocidad ferroviaria mediante elementos finitos*. En *Tecniacústica 2010: 41º Congreso Nacional de Acústica y 6º Congreso Ibérico de Acústica*. León, España.
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (2022). *Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población. Densidad de Población*. <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (2022). *Estadísticas Locales. Actividades según sector y agrupación de actividad (CNAE 09)*. <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (2023). *Estadística Local. Banco de datos. Servicios, comercio, transporte y Turismo*. <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (2024). *Mapas Estadísticos. Actividades económicas en el territorio. Municipios*. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mapiaest/menu?action=menu&padre=9110303>
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (s.f.). *Datos Básicos de Aragón, 2024*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/documents/d/quest/datos-basicos-aragon-2024-2>
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón). (2024). *INAGA - Visor Resoluciones Públicas v 1.1.0*. [https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor\\_expedientes.xhtml](https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_expedientes.xhtml)



- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (19 de septiembre de 2024). *INAGA: Autorizaciones en vías pecuarias*. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/vias-pecuarias>
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (2018). *INAGA CAZA Cartografía SIG de Terrenos Cinegéticos de Aragón*. Disponible en: [https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza\\_rtc\\_cotos](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos)
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). *INAGA – Visor INAGAGEO v 1.1.0*. Recuperado en agosto de 2024 de [https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor\\_inagageo.xhtml](https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_inagageo.xhtml)
- Instituto Aragonés del Agua. (s.f.). *Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA)*. Recuperado en agosto de 2024 de [https://aplicaciones.aragon.es/VICA/public.xhtml?jsessionid=ac1b21cf30dbae6e4bbc93b84575b7c096e9a600e8de.MA301\\_movwdoasr301](https://aplicaciones.aragon.es/VICA/public.xhtml?jsessionid=ac1b21cf30dbae6e4bbc93b84575b7c096e9a600e8de.MA301_movwdoasr301)
- Instituto Geográfico Aragón (IGEAR). (2017). *Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal*. <https://icearagon.aragon.es/Buscador/inicio?query=incendio&page=1>
- Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón). (2024). *ICEARAGON – Descargas*. <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (2018). *Patrimonio Cultural*. <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FPatrimonioCultural>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (2019). *Núcleos de población*. <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.028. *Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/paisajes-de-secanos-y-regadios-en-amplias-depresiones>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.031. *Paisaje urbano, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/paisaje-urbano>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Grandes dominios de paisaje*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/grandes-dominios-de-paisaje>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Mapas de Paisaje a escala regional*. Recuperado en agosto de 2024 de [https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes\\_A](https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A)
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Red de aeropuertos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://icearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-de-aeropuertos>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Red de Senderos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/patrimonio-cultural-y-ambiental/patrimonio-cultural/red-de-senderos>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Red ferroviaria*. Recuperado en agosto de 2024 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)
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Servicio Web de Mapas*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/portal/wms.jsp>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Sismicidad*. Recuperado en agosto de 2024 de [https://idearagon.aragon.es/atlas\\_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad](https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad)
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Catastro minero de Aragón*. Recuperado en octubre de 2024 de <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Minas>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). *Ejes de vías de comunicación (carreteras)*. [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)
- Instituto Geográfico de Aragón. (s.f.). *ICEARAGON Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/portal/>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (2012). *Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Deslizamientos*. <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos>



- Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2017). *Base de datos del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE)*. <https://www.siose.es/web/guest/productos>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (3 de septiembre de 2018). *Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System*. Estructura y consulta de la base de datos SIOSE. [https://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/Estruc\\_Cons\\_Bas\\_dat\\_SIOSE\\_v3.pdf](https://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/Estruc_Cons_Bas_dat_SIOSE_v3.pdf) (último acceso: agosto de 2024).
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Base Topográfica Nacional (BTN)*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Información Geográfica de Referencia*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Mapas vectoriales y bases cartográficas y topográficas*. Recuperado en agosto de 2024 de [Centro de Descargas del CNIG \(IGN\)](https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp)
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Peligrosidad Sísmica de España 2016 (Anejo Nacional UNE-EN 1998 y borrador NCSR-23). Cálculo de los valores de peligrosidad sísmica en España-NCSR-23*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.ign.es/web/ign/portal/sis-peligrosidad-sismica>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Web map service (WMS) de información sísmica*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.ign.es/web/ide-area-nodo-ide-ign>
- Instituto Geológico Minero de España (IGME) (s.f.). *Base de Datos de Puntos Agua*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/BDAguas/>
- Instituto Geológico Minero de España (IGME). (2003). *MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie)*. <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx>
- Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). *InfoIGME - Información geocientífica del IGME - Visor cartográfico*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/visor/>
- Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). *Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). ARP065*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=ARA065#generales>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (s.f.). Recuperado en agosto de 2024 de <https://ine.es>
- Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón. (2005). *Atlas de la flora de Aragón*. <http://www.anthos.es/>
- International Panel on Climate Change. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). (s.f.). *Key Biodiversity Areas*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://iucn.org/our-work/region/mediterranean/our-work/biodiversity-knowledge-and-action/key-biodiversity-areas>
- KBA Key Biodiversity Areas. (s.f.). *KBA GIS Dataset*. Recuperado en agosto de 2024 de [Map Search \(keybiodiversityareas.org\)](https://keybiodiversityareas.org/Map_Search)
- López Flores, R., en Abad Ibáñez, C., y Ginés Llorens, E. (2021). *Distribución y estado de conservación de la ictiofauna aragonesa*. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. [Archivo PDF]. <https://www.aragon.es/documents/20127/3006352/Distribuci%C3%B3n+y+estado+de+conservaci%C3%B3n+de+la+ictiofauna+aragonesa.+Consejo+de+Protecci%C3%B3n+de+la+Naturaleza.+2020.pdf/48f316c3-3f74-2bc6-cd06-168026984927?t=1615358594365>
- Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). *Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Cañizo (Arundo donax)*. [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/arundo\\_donax\\_2013\\_tcm30-69809.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/arundo_donax_2013_tcm30-69809.pdf)
- Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). *Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Ailanto (Ailanthus altissima)*. [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/ailanthus\\_altissima\\_2013\\_tcm30-69804.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/ailanthus_altissima_2013_tcm30-69804.pdf)
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (s.f.). *Guía para la elaboración de Estudios Simplificados para la Gestión del Riesgo Medioambiental (ESGRA). Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales*.
- Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). *Informe sobre la Calidad de las Aguas 2010-2023*.
- Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible. (s.f.). *SIOSE Alta Resolución*. Recuperado en julio de 2024 de [www.siose.es/siose-alta-resolucion](https://www.siose.es/siose-alta-resolucion).



- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS). (2023). *Catálogo Oficial de Carreteras*. <https://catalogororce.transportes.gob.es/>
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS). (s.f.). *Mapa de Tráfico 2022*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/>
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (2024.). *Mapa Estratégico de Ruido (MER) 4ª fase de grandes ejes viarios, Autovía A-23*. [https://cdnfomento.blob.core.windows.net/portal-web-transportes/carreteras/red\\_carreteras/ruido-ambiental/L02/22\\_HUESCA/Mapas/C\\_AGE\\_22\\_A-23\\_006\\_Ld.pdf](https://cdnfomento.blob.core.windows.net/portal-web-transportes/carreteras/red_carreteras/ruido-ambiental/L02/22_HUESCA/Mapas/C_AGE_22_A-23_006_Ld.pdf)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (1997). *Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE*. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/habitat.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), Fundación Biodiversidad y Real Jardín Botánico (Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas [CSIC]). (2012). *Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España*. <http://www.anthos.es/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2011). *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA)*. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/ibas.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (2020). *Dominio Público Hidráulico Cartográfico. Zona 04.-Medio Ebro*. [https://sig.mapama.gob.es/WebServices/ClienteWS/snczi/Default.aspx?origen=8&nombre=ZI\\_DPH\\_ES\\_TIMADO&claves=ID\\_ZONA&valores=ES091\\_DPH\\_MEB\\_06](https://sig.mapama.gob.es/WebServices/ClienteWS/snczi/Default.aspx?origen=8&nombre=ZI_DPH_ES_TIMADO&claves=ID_ZONA&valores=ES091_DPH_MEB_06)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (2022). *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)*. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (2022). *Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI)*. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (diciembre de 2022). *Regiones Biogeográficas Terrestres y Regiones Marinas*. [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/regiones\\_biogeograficas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/regiones_biogeograficas.html)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (31 de diciembre de 2023). *MFE de máxima actualidad. Aragón*. [https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe\\_aragon.html](https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe_aragon.html)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (2023). *Cauces con DPH Cartográfico*. <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). *Fichas Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España*. Recuperado en agosto de 2024 de [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn\\_tip\\_hab\\_esp\\_espana\\_acceso\\_fichas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_espana_acceso_fichas.html)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). *Banco de Datos de la Naturaleza*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). *Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB)*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Datos de Calidad del Aire*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes*. Recuperado en agosto de [PRTR España | Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes \(PRTR-España\)](https://prtr.miteco.gob.es/)
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (2022). *Inventario Nacional de Erosión de Suelos*. [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario\\_nacional\\_erosion.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario_nacional_erosion.html)



- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). *Catálogo de Metadatos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/catalog.search#/home>
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD) y Tragsatec. (s.f.). *Caracterización Adicional de las masas de agua subterránea. MSBT: ES091MSBT055 – Hoya de Huesca*. [Archivo PDF] del MITECO y TRAGSA. [ES091MSBT055.pdf \(chebro.es\)](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.html)
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). *Catastro minero Estatal*. Recuperado en octubre de 2024 de <https://geoportal.minetur.gob.es/CatastroMinero/BusquedaAlfanumerica>
- Nakic´enovic´, Nebojs´a & Davidson, Ogunlade & Davis, Gerald & Grubler, Arnulf & Kram, Tom & La Rovere, Emilio & Metz, Bert & Morita, Tsuneyuki & Pepper, William & Pitcher, Hugh & Sankovski, Alexei & Shukla, Priyadarshi & Swart, Robert & Watson, Robert & Dadi, Zhou. (2000). *Summary for Policymakers - Emissions Scenarios: A Special Report of IPCC Working Group III*.
- Nodo Nacional de Información en Biodiversidad. (s.f.). *Portal de Datos de Biodiversidad. GBIF.ES*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://datos.gbif.es/>
- Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2017). *Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas*. OMM-N° 1203.
- Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático. (1 de junio de 2024). *AdapteCCa Visor de Escenarios de Cambio Climático*. <https://escenarios.adaptecca.es/>
- Rivas Martínez, S. (1987). *Mapa de series de vegetación de España*. 1:400.000. ICONA. Madrid. [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria\\_mapa\\_series\\_veg\\_descargas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.html)
- Sede Electrónica del Catastro. (s.f.). *Buscador de inmuebles y visor cartográfico*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S>
- SEO BirdLife. (s.f.). *Cartografía IBA*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://seo.org/cartografia-iba/>
- Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA). (2011). *Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón*. [https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geo\\_datos/shp/Colapsos.pdf](https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geo_datos/shp/Colapsos.pdf)
- The British Standards Institution (2009). *BS 5228-2:2009+A1:2014 Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. Vibration*.
- Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A. (2009). *Grupo 32. Tipo Ecológico Nº 17. Grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. [Archivo PDF]. [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32\\_T17\\_tcm30-196796.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T17_tcm30-196796.pdf)
- UK Department for Environment, Food & Rural Affairs. (2023). *Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites*.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (s.f.). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1*. ISSN 2307-8235. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.iucnredlist.org>
- United States Department of Agriculture (2003). *Keys to Soil Taxonomy*, Ninth Edition. [Archivo PDF]. <https://nrcs.app.box.com/s/xi57bj6zyo601eokr7v715mkdpcaa81h/file/1020962080871>
- United States Department of Agriculture (2015). *Illustrated Guide to Soil Taxonomy*. [Archivo PDF]. [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_guide_to_soil_taxonomy.pdf)
- US Department of Transportation, Federal Transit Administration (FTA). (2018). *Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual*.
- WHO. (2021). *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Executive summary*. Geneva. [WHO global air quality guidelines: particulate matter \(PM2.5 and PM10\), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide](https://www.who.int/publications-detail/who-global-air-quality-guidelines-particulate-matter-(pm2.5-and-pm10)-ozone-nitrogen-dioxide-sulfur-dioxide-and-carbon-monoxide)





