

ANEXOS

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 Arqueológico
- (VIII) Legislación aplicable
- (IX) Bibliografía

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

TOMO VI ZARAGOZA - LA CARTUJA.

TOMO VI.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO I. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

31 de octubre 2024

Preparado por

García Miguez, María

Firmado digitalmente por García Miguez, María

DN: cn=García Miguez, María, ou=ESMAD1, email=maria.garciamiguez@aecom.com

Fecha: 2024.10.28 08:53:12 +01'00'

María García

Consultora 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: 2024.10.27 23:36:31 +01'00'

Marta Arenas

Jefa de Proyecto

Verificado por

Mencía Martínez

Firmado digitalmente por Mencía Martínez

DN: cn=Mencía Martínez, c=ES, o=AECOM DCS Spain, ou=Environment, email=mencia.martinez@aecom.com

Fecha: 2024.10.28 16:23:39 +01'00'

Mencía Martínez

Directora Servicios Ambientales y Sostenibilidad

Aprobado por

Figueras, Gloria

Digitally signed by Figueras, Gloria

DN: cn=Figueras, Gloria, ou=ESMAD1, email=Gloria.Figueras@aecom.com

Date: 2024.10.28 17:28:36 +01'00'

Gloria Figueras

Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

AECOM

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

María García Míguez
Consultora Ambiental

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

T: + 34 915 487 790
aecom.com

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

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

Contenidos

Anexo I Documento de síntesis

I.1.	Introducción	5
I.2.	Justificación del Proyecto	5
I.3.	Marco legal y alcance del estudio	5
I.4.	Descripción del Proyecto	6
	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	7
I.5.	Descripción de alternativas	7
	Alternativa 0	8
	Alternativas de Proyecto	8
I.6.	Inventario ambiental	9
	Medio físico	9
	Medio biótico	10
	Medio histórico-cultural y paisaje	11
	Medio socioeconómico	13
I.7.	Evaluación de alternativas y justificación de la solución adoptada	14
I.8.	Identificación y evaluación de impactos	15
I.9.	Potencial afección sobre la Red Natura 2000	18
I.10.	Vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes	18
I.11.	Medidas preventivas y correctoras	18
I.12.	Programa de Vigilancia Ambiental	20
I.13.	Anexos	22
I.14.	Conclusión del Estudio de Impacto Ambiental	22

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 al centro de datos CAR	15

Tablas

Tabla 4-1. Estimación del volumen de excavación requerido	7
Tabla 8-1. Codificación de la valoración de impactos	15
Tabla 8-2. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de construcción	16
Tabla 8-3. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de operación	17
Tabla 11-1. Resumen de las medidas preventivas propuestas en la fase de construcción y operación	19
Tabla 11-2. Resumen de las medidas correctoras propuestas en la fase de construcción y operación	20
Tabla 12-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas	21

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) al Centro de Datos denominado Zaragoza-La Cartuja** (CAR, en adelante), que estará ubicado en el municipio de Zaragoza, provincia de Zaragoza (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 VI ZARAGOZA - LA CARTUJA. TOMO VI.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 del centro 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 al nuevo centro de datos CAR (el propio centro 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

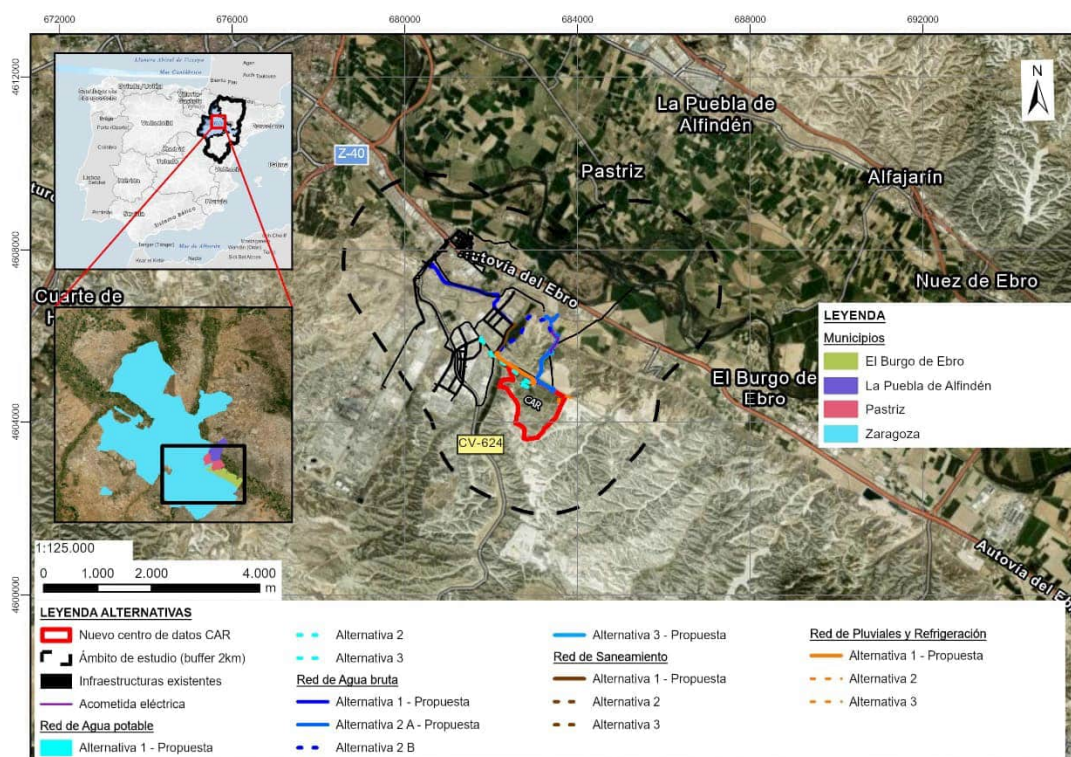
Datos generales del Proyecto

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 del nuevo centro 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

El nuevo centro de datos ocupará una superficie de 145,3 ha y estará ubicado junto al Parque Industrial Empresarium, a 3 km de La Cartuja Baja, un barrio situado al sureste del municipio de Zaragoza. La parcela donde se sitúa el centro de datos limita al norte con la línea de ferrocarril de Alta Velocidad (AVE), al oeste con el barranco de las Casetas; y al sur y al este con terrenos no urbanizados. Las infraestructuras hidráulicas exteriores proyectadas discurren desde y hasta las soluciones evaluadas en el estudio de alternativas para el suministro de agua y la descarga de residuales, y en su totalidad dentro del término municipal de Zaragoza.

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, hincas para el cruce con otra infraestructura, balsa de almacenamiento, estaciones de bombeo y su acometida eléctrica, según el caso.

Las zanjas responden a un prediseño de taludes con inclinaciones de hasta 1H:4V, que se particularizarán en función del informe geotécnico.

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

Además, será necesaria la construcción de una balsa de almacenamiento y regulación, excavada a cielo abierto y situada junto a la toma en el Canal Imperial de Aragón. La capacidad de esta balsa será de 190.297 m³.

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 plásticos y los metales, principalmente por las tuberías de polietileno de alta densidad y de fundición.

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

Generación de residuos

Durante la ejecución del Proyecto se generarán, mayoritariamente, residuos de hormigón y tierras excedentes de excavación. 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 y tierras que irán a vertedero, 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	3.526	2,8	9.873
Agua bruta	1.830	2,8	5.124
Agua bruta	1.100	2,8	3.080
Aguas residuales	815	2,8	2.282
Aguas pluviales	1.100	12	13.200
Cimentación estaciones de bombeo y pozos	3	75	225
Balsa			305.339
Pozos ataque y salida Hincas bajo infraestructuras existentes	40	12,5	500
TOTAL			339.623

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

Plan de obra

El Proyecto tendrá una duración estimada de 18 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 Zaragoza, en concreto el nuevo centro de datos CAR, que forma parte de la Expansión ZAZ, pues el correcto funcionamiento de dichas instalaciones depende del suministro de agua potable para atender las necesidades de los operarios, así como de agua de refrigeración para mantener los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento.

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 a la red de agua potable del Parque Industrial Empresarium junto al barranco de las Casetas y construcción de una nueva tubería de 1 km de longitud.
- Alternativa 2. Conexión a la red de agua potable del Parque Industrial Empresarium en un punto más alejado de la parcela del centro de datos, y construcción de una nueva tubería de 1,5 km de longitud.
- Alternativa 3. Toma existente en la finca de Olivaria y construcción de una nueva tubería hasta el centro de datos.

Alternativas para el suministro de agua industrial de proceso:

- Alternativa 1. Conexión a la red municipal de agua potable de Zaragoza en la zona de La Cartuja Baja, que requiere estación de bombeo y una nueva tubería de impulsión de 3,6 km de longitud, que atravesaría el Canal Imperial de Aragón mediante hinca.
- Alternativa 2. Conexión con el Canal Imperial de Aragón a través de una nueva toma, que requiere la construcción de una balsa de agua, una estación de bombeo y una nueva tubería de impulsión, para la que se consideran dos trazados distintos. Así, la alternativa 2a discurriría a través de terrenos de Forestalia mediante una nueva tubería de 1,8 km, y la alternativa 2b se proyectaría próxima al Barranco de las Casetas mediante un nuevo trazado de 2,8 km, que supone el cruce del ferrocarril.
- Alternativa 3. Utilización de la infraestructura de riego existente para captar agua del Río Ebro, cuya propiedad es de Forestalia. La nueva conducción consistiría en realizar unas mejoras, consistentes en sustituir dos de las actuales bombas y una de las conducciones existentes desde la estación de bombeo hasta la conexión con la toma existente en la parcela, de 1,1 km de longitud.

Alternativas para el saneamiento de aguas residuales domésticas:

- Alternativa 1. Conexión a la red de alcantarillado del Parque Empresarial Empresarium en el punto indicado por el Ayuntamiento de Zaragoza, mediante la construcción de una conducción de unos 815 m de longitud y un sistema de bombeo para cruzar el barranco de Las Casetas.
- Alternativa 2. Conexión a la red de alcantarillado del Parque Empresarial Empresarium, pero en un punto de vertido localizado en la glorieta situada al final de la calle Capitana. Requiere un sistema de bombeo para salvar el barranco y alcanzar la glorieta, y una nueva conducción de unos 1.300 m de longitud.
- Alternativa 3. Instalación de una fosa séptica en la parcela donde se ubica el centro de datos.

Alternativas para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración:

- Alternativa 1. Descarga directa de aguas pluviales al barranco de las Casetas, a través de una red de aguas pluviales existente. Requiere la construcción de una estación de bombeo y una nueva conducción de aproximadamente 1 km de longitud.
- Alternativa 2. Descarga directa al barranco de Val de las Vacas, a través de un paso inferior existente bajo las líneas ferroviarias. Requiere la construcción de una estación de bombeo y un nuevo colector de 200 m.
- Alternativa 3. Descarga directa a una balsa de evaporación e infiltración en la parcela del centro 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 15,9 °C. Las máximas temperaturas medias se concentran en los meses de verano y las mínimas en invierno, con contrastes que pueden alcanzar desde los 32,8 °C de media de las máximas en julio a 3,3 °C de media de las mínimas en diciembre.

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 de aproximadamente 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

Los niveles de ruido existentes en el entorno del Proyecto están determinados principalmente por el ruido industrial procedente de las actividades industriales próximas, así como del tráfico de carreteras locales en los polígonos industriales de la zona, y el ruido del ferrocarril, que discurre próximo a las actuaciones del Proyecto.

Adicionalmente, existe también ruido ambiental de tráfico procedente de la autopista A-68, que discurre por el norte del ámbito de estudio, a más de 500 metros del área del Proyecto.

Geología y geomorfología

El ámbito de estudio se encuentra en la parte septentrional de la Cuenca del Ebro, con afloramientos dominados por depósitos cuaternarios, terrazas fluviales, fondos de valle y glaciares. Las unidades de interés incluyen depósitos de gravas, arenas y limos, así como yesos asociados a margas y arcillas. Los depósitos se disponen con una ligera pendiente general hacia el Río Ebro, constituyendo terrenos de pendiente suave, en el rango del 0% al 3%.

Edafología y erosión

En la zona de estudio se identifica un único tipo de suelos: entisol. Son suelos poco desarrollados, característicos de paisajes con procesos de erosión rápidos.

El potencial de erosión varía desde las zonas de mayor pendiente al sur del ámbito de estudio, con mayor potencial de erosión, a los márgenes del río Ebro, con menor potencial de erosión.

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 Ebro en su tramo desde el río Gállego hasta el río Ginel, al norte del ámbito de estudio, así como cauces no permanentes como el Barranco del Val de las Vacas, el Barranco de Val de San Miguel, el Barranco de las Casetas, Barranco del Montañes y el Barranco de Val de Hospital.

De acuerdo al Plan Hidrológico, el tramo del río Ebro 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 identifica el Canal Imperial de Aragón, canal artificial, considerado Bien de Interés Cultural y cuyo estado global alcanzado es bueno.

Hidrogeología

El ámbito de estudio solapa con el acuífero número 58 “*Aluvial del Ebro: Zaragoza*”, de unos 632 km² aproximadamente, formado por los depósitos aluviales en conexión con el río Ebro. De acuerdo al Plan Hidrológico del Ebro, se valora como en mal estado.

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

Se han identificado 32 pozos en el ámbito de estudio, correspondientes a la sección Río Ebro III dentro del acuífero.

Medio biótico

Espacios naturales protegidos

En el ámbito de estudio se encuentra el espacio protegido *Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro*, designado como espacio de la Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA) y espacio protegido de la red aragonesa. Además, se localizan las siguientes áreas naturales singulares cuya conservación es necesario asegurar: Lugar de Interés Geológico *Galachos de la Alfranca, Pastriz y El Burgo* y los humedales singulares *Galacho de La Alfranca* y *Galacho de La Cartuja*. Otras áreas protegidas de relevancia para la biodiversidad son el Área Importante para las Aves (IBA-KBA) *Galachos y Riberas del Río Ebro* y la IBA-KBA de *Belchite – Mediana*.

El Proyecto no solapa con ninguno de estos espacios naturales.

Hábitats y vegetación

La mayor parte del ámbito de estudio se encuentra ocupado por campos de cultivo, terrenos en barbecho o baldíos, así como zonas industriales e infraestructuras, principalmente carreteras. También se encuentran áreas con vegetación ruderal y pequeños parches de vegetación natural, que persisten en los márgenes de los campos y en las zonas menos intervenidas.

En gran parte del ámbito de estudio se observa la proliferación de especies oportunistas, típicas de la vegetación de cultivos. Los terrenos sin cultivar, distribuidos principalmente en núcleos urbanos, márgenes de carreteras, áreas residenciales y urbanizaciones, se consideran áreas propicias para el desarrollo de vegetación ruderal.

Se ha identificado una especie de flora en el Catálogo Aragonés, la especie Al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*), catalogada como Vulnerable por la fragilidad de sus poblaciones frente a los cambios en los usos del suelo. 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*.

No obstante, durante los trabajos de campo se constató que, dada la transformación de la vegetación actual, no existen actualmente HICs en el entorno directo del Proyecto. Se conoce la existencia del HIC prioritario 6220* en zonas al este de las infraestructuras proyectadas, a más de 500 m de distancia del trazado, y al suroeste del mismo (cerca de la subestación eléctrica Monte Torrero), a 1,2 km del trazado.

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

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 181 especies terrestres en las cuadrículas de referencia, de las cuales 117 son aves, 24 mamíferos, 17 reptiles, 9 anfibios, 5 peces y 9 invertebrados. Atendiendo a la clasificación dentro del listado de especies con regímenes de protección especial en Aragón, se identifican 5 especies de aves en la categoría Vulnerable (garcilla cangrejera, aguilucho cenizo, alimoche común, ganga ibérica y ganga común), 2 especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción (alondra de Dupont y escribano palustre), 3 especies de anfibios en la categoría Vulnerable (sapo partero común, tritón palmeado y tritón marmolado), 1 especie de reptil clasificado como Vulnerable (galápago europeo), 2 especies de invertebrados en la categoría Vulnerable (cangrejo de río y mejillón de río), 1 especie de mamífero en la categoría Vulnerable (turón) y 1 especie de invertebrado catalogado como En Peligro (mejillón de río de orejas grandes).

El grupo principal de fauna potencialmente presente en el área de estudio está compuesto por aves, especialmente aquellas asociadas a hábitats esteparios, como la alondra de Dupont, el aguilucho cenizo, la ganga ibérica y la ganga ortega. Sin embargo, los hábitats identificados durante la campaña de campo que podrían albergar estas especies están en un estado de conservación subóptimo. Estos hábitats se presentan como fragmentos pequeños, con un marcado efecto borde y rodeados de cultivos, infraestructuras lineales y polígonos industriales. Esta fragmentación y la alteración del hábitat hacen que la presencia de especies como la alondra de Dupont, la ganga ibérica, la ganga ortega y el aguilucho cenizo sea muy improbable en la zona.

Durante la prospección en campo, en total se identificaron 45 especies de fauna, de las cuales 41 son aves, 2 mamíferos y 2 reptiles, de las cuales 24 se incluyen en el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial y 7 en el equivalente Aragonés (incluidas en el anterior). De las especies de fauna identificadas en el ámbito de estudio, únicamente la chova piquirroja se encuentra catalogada como vulnerable a nivel regional.

El ámbito de estudio queda incluido dentro del ámbito de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el Plan de Conservación de su Hábitat. Aunque el ámbito de estudio del Proyecto no se localiza dentro de ninguna área crítica de conservación; las áreas críticas más cercanas se sitúan a más de 4 Km de distancia, tales como el área crítica del cernícalo primilla y del águila azor perdicera.

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 Zaragoza, El Burgo de Ebro, Pastriz y La Puebla de Alfidén), 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 500m de las actuaciones

proyectadas son el Canal Imperial de Aragón (declarado como Bien de Interés Cultural) y el yacimiento arqueológico Acampo de Pérez Baerla.

Además de los bienes ya mencionados, es importante destacar la presencia del Camino de Santiago, considerado una ruta histórica de peregrinación que atraviesa el ámbito de estudio en su zona norte, sin interacción con las infraestructuras proyectadas.

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 *Colada del Paso de los Acampos* discurre en perpendicular a la zona en la que se proyecta la nueva conexión al Canal Imperial de Aragón; el *Cordel del Paso de Cabezón*, el *Cordel de Fuentes de Ebro* y la *Cañada Real de las Peñas* se encuentran en los límites del ámbito de estudio pero alejadas del área del Proyecto.

Vías verdes y rutas

De acuerdo con la información cartográfica proporcionada por el Instituto Geográfico de Aragón, se ha identificado el siguiente sendero homologado por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada en el ámbito de estudio, aunque sin interacción con el área del Proyecto: GR-99 Etapa 26. Zaragoza – El Burgo de Ebro. No existen vías verdes.

Montes de Utilidad Pública

En el ámbito de estudio solo se encuentra el Monte de Utilidad Pública *Casa Forestal de la Cartuja Baja* (número 000379), que se sitúa además a más de 1km de distancia del trazado de las infraestructuras proyectadas.

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

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

Paisaje

Según los datos geográficos de "Grandes Dominios de Paisaje 1.100.000" disponibles en ICE Aragon, el ámbito de estudio se divide en tres dominios paisajísticos. La zona noreste se enmarca dentro del dominio de "*amplios fondos de valle y depresiones*". La parte sur corresponde a "*amplias llanuras en yesos y calizas*", mientras que la zona oeste, donde se sitúan los polígonos industriales, se encuentra dentro del dominio de "*espacios urbanos*".

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

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

Medio socioeconómico

Demografía

Los municipios considerados alcanzaron en 2023 una población total de 693.026 habitantes, lo que supone un 70,9% del total de la población de la provincia de Zaragoza.

La evolución de la población entre 2019-2023 se resume en un aumento del 10,7% en El Burgo de Ebro, y del 1-3% en el resto de los municipios (Zaragoza, Pastriz y La Puebla de Alfindén).

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 La Puebla de Alfindén y El Burgo de Ebro, en el que se registra una tasa global de afiliación entre 70% – 80% para 2023.

Según datos del último trimestre de 2023, el paro oscila entre el 3% - 4,5% de la población, con los municipios de menor tamaño (El Burgo de Ebro, Pastriz y La Puebla de Alfindén) registrando menores valores que Zaragoza (7,28%).

En todos los municipios, predominan las empresas del sector servicio (70-85%), seguido del sector constructivo (10-15%), industria (3-8%) y sector agrario (7%). La Puebla de Alfindén y El Burgo de Ebro son los únicos municipios en los que el sector industrial supera en peso al de construcción en términos de número de empresas, con valores del 21,18% en el caso de La Puebla de Alfindén, debido a la existencia de tres polígonos industriales.

Dentro de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-09), en La Puebla de Alfindén, El Burgo de Ebro y Pastriz, la industria local representa el principal motor de actividad laboral. Los patrones de estos municipios en términos de afiliaciones por sector económico difieren de las características presentadas a nivel comarcal, provincial, de CCAA y nacional, donde el sector servicio despunta claramente sobre el resto de los sectores que albergan cada uno menos del 10% de las afiliaciones.

Cotos de caza y pesca

Según la base de datos geográficos de terrenos cinegéticos de Aragón, la mitad occidental del ámbito de estudio, así como una pequeña franja al norte y este 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: Acampo del Marques (5010400, coto privado de caza menor en el área de Proyecto), Santa Ana (5010251, coto deportivo de caza menor que limita por el este), Alfindén (5010407, coto deportivo de caza menor que limita por el noreste) y San Pedro (5010247, coto deportivo de caza menor que limita por el norte).

Además, se identifican los siguientes cotos de pesca: Vedados temporales del Canal Imperial de Aragón y Aguas ciprinícolas del Río Ebro.

Derechos mineros

De acuerdo al Catastro Minero de Aragón, en el ámbito de estudio se identifican tres derechos mineros registrados. No obstante, las infraestructuras hidráulicas del Proyecto no se localizan en los terrenos afectados por estos derechos mineros, situándose el más cercano a 480 m al este del área del Proyecto, correspondiente al derecho minero Pavijus.

Infraestructuras de comunicación y servicios

Las carreteras más relevantes situadas en el área de estudio son las carreteras convencionales CV-624 y CHE-103, y la autovía A-68, 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 210 Miraflores – Tarragona, la Línea de Alta Velocidad 050 Madrid-Puerta de Atocha, La línea 286 – La Cartuja-aguja km 23,3 a La Cartuja-aguja km 351,1, la línea 214 de ferrocarril CIM Zaragoza-La Cartuja y la línea 054 – Bifurcación Canal Imperial a Bifurcación Moncasi.

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

Infraestructura social

En el municipio de Zaragoza existen registrados un total de 953 establecimientos con capacidad para alojamiento de 22.128 plazas, y en el municipio de El Burgo de Ebro, existen registrados 2 establecimientos catalogados como viviendas de uso turístico, con capacidad de 9 plazas para el año 2023.

En cuanto a los centros educativos, en el municipio de Zaragoza para el curso académico 2023/2024 se registraron un total de 301 centros educativos, en El Burgo de Ebro existen registrados un total de 2 centros educativos y en La Puebla de Alfindén un total de 5 centros educativos.

Infraestructura sanitaria

De entre los municipios del ámbito de estudio, Zaragoza presenta la mayor variedad de infraestructuras sanitarias, con 16 hospitales, 32 centros de salud, 16 consultorios y 323 farmacias registrados en 2021, además de 103 residencias y 49 centros de día. En el resto de municipios no hay hospitales, pero si consultorios o centros de salud y farmacias, además de una residencias y 1 centro de día para mayores en La Puebla de Alfindén.

Infraestructura cultural

En el municipio de Zaragoza existen registradas un total de 60 bibliotecas. El Burgo de Ebro y La Puebla de Alfindén cuentan con una biblioteca cada uno.

Atendiendo a los centros deportivos, en el municipio de Zaragoza existen 171 instalaciones totales, en El Burgo de Ebro un total de 5 instalaciones deportivas y en La Puebla de Alfindén un total de 3 instalaciones.

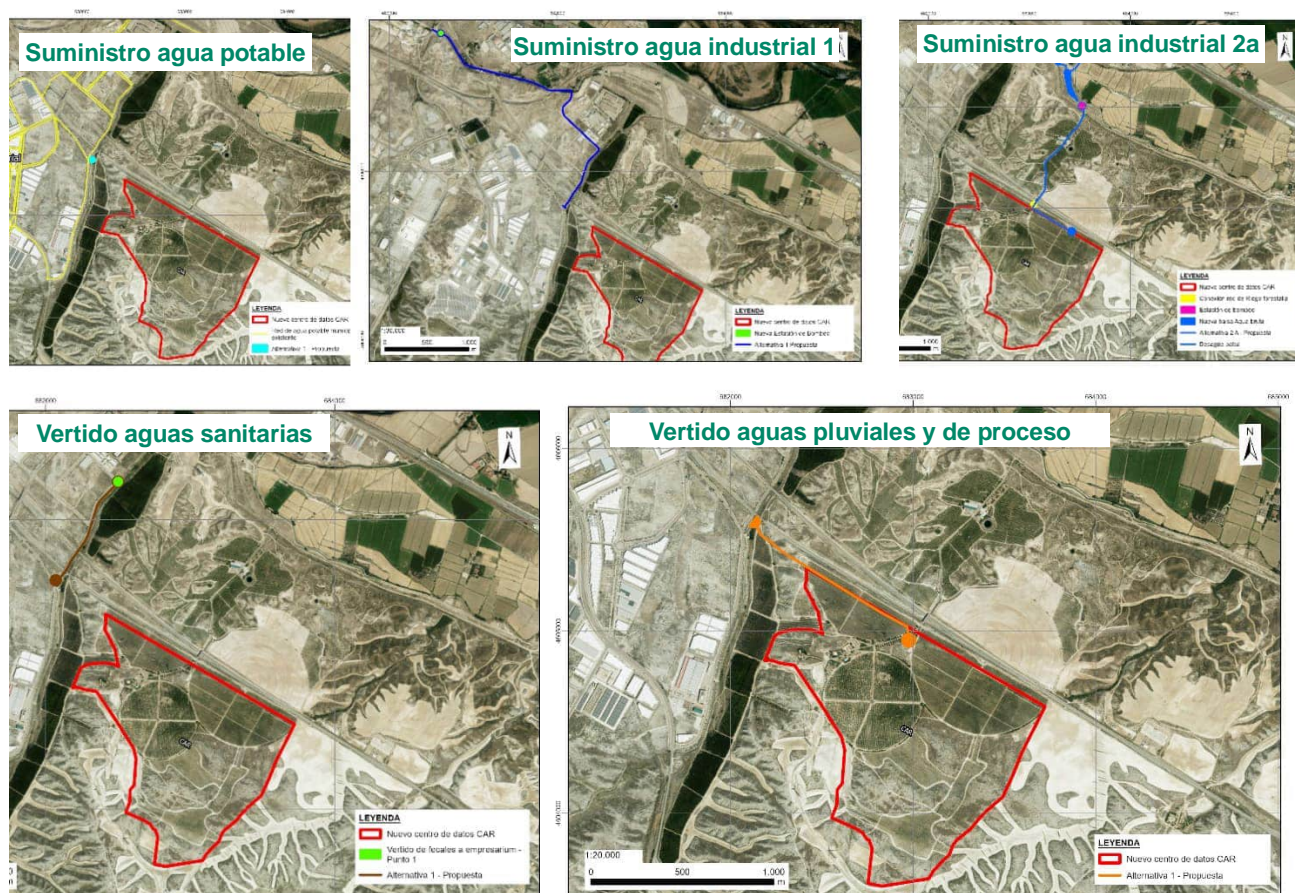
I.7. Evaluación de alternativas y justificación de la solución adoptada

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**. Tras descartarse la conexión a la toma de Olivaria por razones de insuficiencia de recurso, la conexión a la red de agua potable municipal del Polígono Industrial Empresarium resulta óptima al utilizar infraestructuras existentes, de forma que solo requiere la construcción de nuevas tuberías. Además, la alternativa 1 presenta un trazado de menor longitud en la alternativa elegida respecto a la alternativa 2, lo que representa una ventaja desde el punto de vista ambiental.
- En cuanto a las **infraestructuras seleccionadas para el suministro de agua industrial**, se considera necesario disponer de fuentes complementarias para garantizar el suministro adecuado de agua industrial para refrigeración. De la valoración conjunta de todas las soluciones alternativas, se concluye que se mantienen como soluciones a emplear de forma complementaria las **alternativas 1, 2a y 3**, por las diferentes ventajas en el aspecto ambiental y funcional.
- **Infraestructura para el vertido de aguas residuales domésticas:** se ha seleccionado la **alternativa 1**. Se opta por utilizar la red de saneamiento municipal existente, eligiendo el punto de conexión preferencial para el Ayuntamiento, de menor trazado que la alternativa 2, lo que representa una ventaja desde el punto de vista ambiental.
- **Infraestructura para el vertido de aguas pluviales y refrigeración:** tras desestimar la CHE la alternativa 2, se ha seleccionado la **alternativa 1**, ya que desde el punto de vista ambiental y tratándose de aguas limpias, se considera la mejor opción, en consenso con las diferentes partes interesadas. Además, así se evitaría volcar innecesariamente un volumen importante de agua a la red de saneamiento y depuradoras.

En el momento de realizar el estudio de las alternativas, los trazados contemplados llegan hasta la parcela del nuevo centro de datos. Posteriormente, en el diseño de las alternativas seleccionadas se ha convenido acortar la solución del trazado de la conducción y ampliar los límites de la parcela, de manera que el trazado en el tramo existente desde el futuro puente que cruzará el barranco de las Casetas hasta la parcela del centro de datos se incluye en el Proyecto de desarrollo del centro de datos, independiente al presente Proyecto.

Figura 7-1. Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores al centro de datos CAR



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)
Calidad del aire y clima	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
Calidad acústica	Incremento de los niveles de ruido	MODERADO	COMPATIBLE
	Incremento de niveles de vibraciones que afecten a la calidad acústica	MODERADO	COMPATIBLE
Calidad lumínica	Incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Geología y geomorfología. Relieve	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas (movimiento de tierras)	MODERADO	COMPATIBLE
Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	MODERADO	COMPATIBLE
Hidrología, hidromorfología e hidrogeología	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas	MODERADO	COMPATIBLE
Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección a hábitats de interés y fragmentación	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	Afección por mortalidad directa e indirecta	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Espacios naturales protegidos o de interés	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico	Afección a elementos del patrimonio inventariados	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección a vías pecuarias y senderos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Población. Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Actividades económicas y productividad sectorial	Incidencia sobre las actividades económicas	POSITIVO	POSITIVO
Ocupación territorial y actividades preexistentes	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	MODERADO	COMPATIBLE
Recursos naturales con carácter natural	Afección asociada al consumo de recursos naturales	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección asociada a la generación de residuos	MODERADO	COMPATIBLE

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)
Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Espacios naturales protegidos o de interés	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico	Afección a elementos del patrimonio inventariados	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Ocupación territorial y actividades preexistentes	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	POSITIVO	POSITIVO
Recursos naturales con carácter natural	Afección asociada a la generación de residuos	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO

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: plantas fotovoltaicas “El descubrimiento 73” y “El descubrimiento 69” y parque eólico “Romerales 2”.

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

El Proyecto se encuentra fuera del límite de los espacios RN2000 ZEC y ZEPA "Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro", por lo que no se prevén afecciones directas sobre los hábitats ni sobre las especies que habitan en estas áreas protegidas.

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 y correctoras

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 EsIA, y su resumen al final del capítulo de Plan de Vigilancia Ambiental, en la Memoria de este EsIA.

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	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	Cubrir con lonas los camiones y vehículos de transporte de materiales
Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica	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 // Ocupación territorial y actividades preexistentes // Recursos Naturales	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 // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología // Vegetación y hábitats // Fauna	Disponer de sistema de recogida de vertidos accidentales en la zona de estacionamiento de maquinaria
Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica	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	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	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	Vegetación y hábitats // Fauna // Edafología // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	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 y flora previa al replanteo	Fauna // Vegetación y hábitats // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Realizar prospección previa al replanteo, para la localización de fauna y flora potencialmente afectada por las actuaciones, para determinar las medidas necesarias (restricciones durante el periodo reproductivo de fauna, etc.)
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
Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hábitats // Fauna // Edafología // Geología, geomorfología y topografía // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Jalonar la zona de obras y balizar las áreas con vegetación natural identificada. Limitar la superficie de ocupación temporal
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 // Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Recursos Naturales	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 // Edafología // 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.	Distribuir los acopios sin superar la altura del horizonte y aprovechando las elevaciones del terreno
Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes // Vegetación y hábitats	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	Medición de niveles de ruido según legislación vigente
Favorecer la economía local (*)	Medio socioeconómico	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 // Vegetación y hábitats	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	Promover el uso de maquinaria que emplee combustibles alternativos que generen menos emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero
Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Seleccionar la técnica de cruce con aguas superficiales más adecuada, minimizando afecciones a vegetación natural y calidad de agua con las medidas oportunas.
Empleo de barreras antiturbidez	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Instalar barreras antiturbidez en el tramo entre las obras y aguas abajo del barranco de Las Casetas
Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna // Vegetación y hábitats // Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Comprobar la ejecución de la vigilancia en obra de fauna y flora, y de potenciales especies invasoras durante desbroce y restauración

(*) *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 // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Plantación de especies arbustivas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades en fase final de construcción. Plantación de especies de gramíneas, preferentemente atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas.
Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía // Edafología // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Una vez finalizadas las obras, se restaurarán las zonas destinadas a las actividades auxiliares u ocupaciones temporales, restituyéndose la morfología del terreno, aportando tierra en caso necesario y realizando la compactación y nivelado
Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats	Pautar el lavado mediante riego localizado de la vegetación afectada por polvo
Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología // Vegetación y hábitats // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Incorporar a todas las superficies afectadas la tierra vegetal previamente retirada, juntos con los aportes externos necesarios. Acondicionar para su revegetación natural

(*) 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 Y CORRECTORAS	FACTORES AMBIENTALES	ACTUACIONES Y PARÁMETROS DE CONTROL	PERIODICIDAD
Humectación del terreno	Calidad del aire y clima // Vegetación y hàbitats	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 hàbitats	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	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 hàbitats // Fauna // Ocupación territorial y actividades preexistentes // Recursos Naturales	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 del aire y clima // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología // Vegetación y hàbitats // Fauna	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	Control y seguimiento de valores límite de vibraciones	Quincenal
Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica // Fauna	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 // Calidad acústica // Fauna	Comprobar que toda la maquinaria, equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones de mantenimiento	Comprobaciones periódicas mensuales y/o quincenales
Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Vegetación y hàbitats // Fauna // Edafología // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	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 hàbitats // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Registro del reconocimiento del emplazamiento antes del comienzo de las obras del proyecto, y, en su caso, tomar las medidas adicionales necesarias	Previo al inicio de las obras
Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Inspección visual de la efectiva instalación de rampas y de su eficacia	Diaria (durante zanja abierta)
Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hàbitats // Fauna // Edafología // Geología, geomorfología y topografía // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Inspección visual del correcto jalonamiento y delimitación de la zona de obras	Continuo
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
Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna // Vegetación y hàbitats // Espacios naturales protegidos	Comprobación del cumplimiento de la vigilancia en obra de fauna y flora	Mensual
Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hàbitats	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 // Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Recursos Naturales	Comprobar la adecuada segregación, almacenamiento y gestión de residuos	Diaria y/o semanal
Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía // Edafología // 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	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	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	Ocupación territorial y actividades preexistentes // Vegetación y hàbitats	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	Realizar mediciones de ruido y verificar que se está dentro de los límites legales	Puntualmente
Favorecer la economía local	Medio socioeconómico	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 // Vegetación y hàbitats	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	Control del tipo de combustible utilizado por la maquinaria	Al inicio y comprobación durante las obras
Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobación de la metodología de cruce mediante perforación horizontal dirigida. Registro de incidencias, en su caso, para propuesta de medias adicionales	Diseño previo al inicio de obra y comprobación durante las obras
Empleo de barreras antiturbidez	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Inspección visual de las características del agua y parámetros en la estación SAICA. Control de la instalación y mantenimiento de barreras antiturbidez durante las obras cercanas a cuerpos agua.	Al inicio y comprobación durante las obras
Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Vegetación y hàbitats // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	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 // Edafología // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobar la implementación de las acciones de la medida descrita	Fase final, previo al cese de las obras
Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hàbitats	Control de la acumulación de polvo sobre la vegetación y pautado de los riegos	Quincenal
Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología // Vegetación y hàbitats // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobación de la restitución de suelos y revegetación	Fase final de obras

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 y correctoras, no generará impactos negativos significativos.**

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

TOMO VI ZARAGOZA - LA CARTUJA.

TOMO VI.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

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

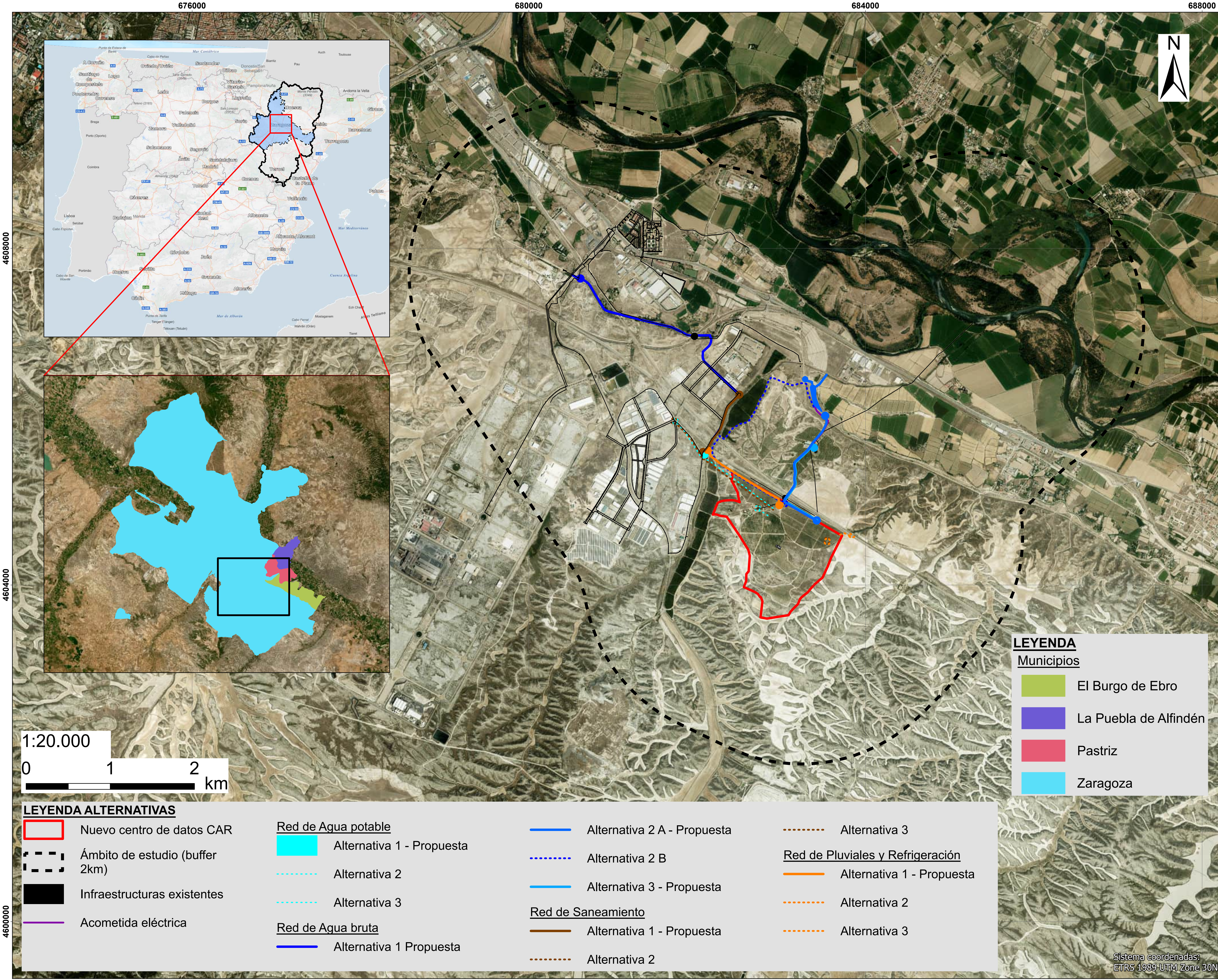
T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 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:
ZARAGOZA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Ignacio Barroso
- 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 DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN
ZARAGOZA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN
ZARAGOZA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

LOCALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto / Project:

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

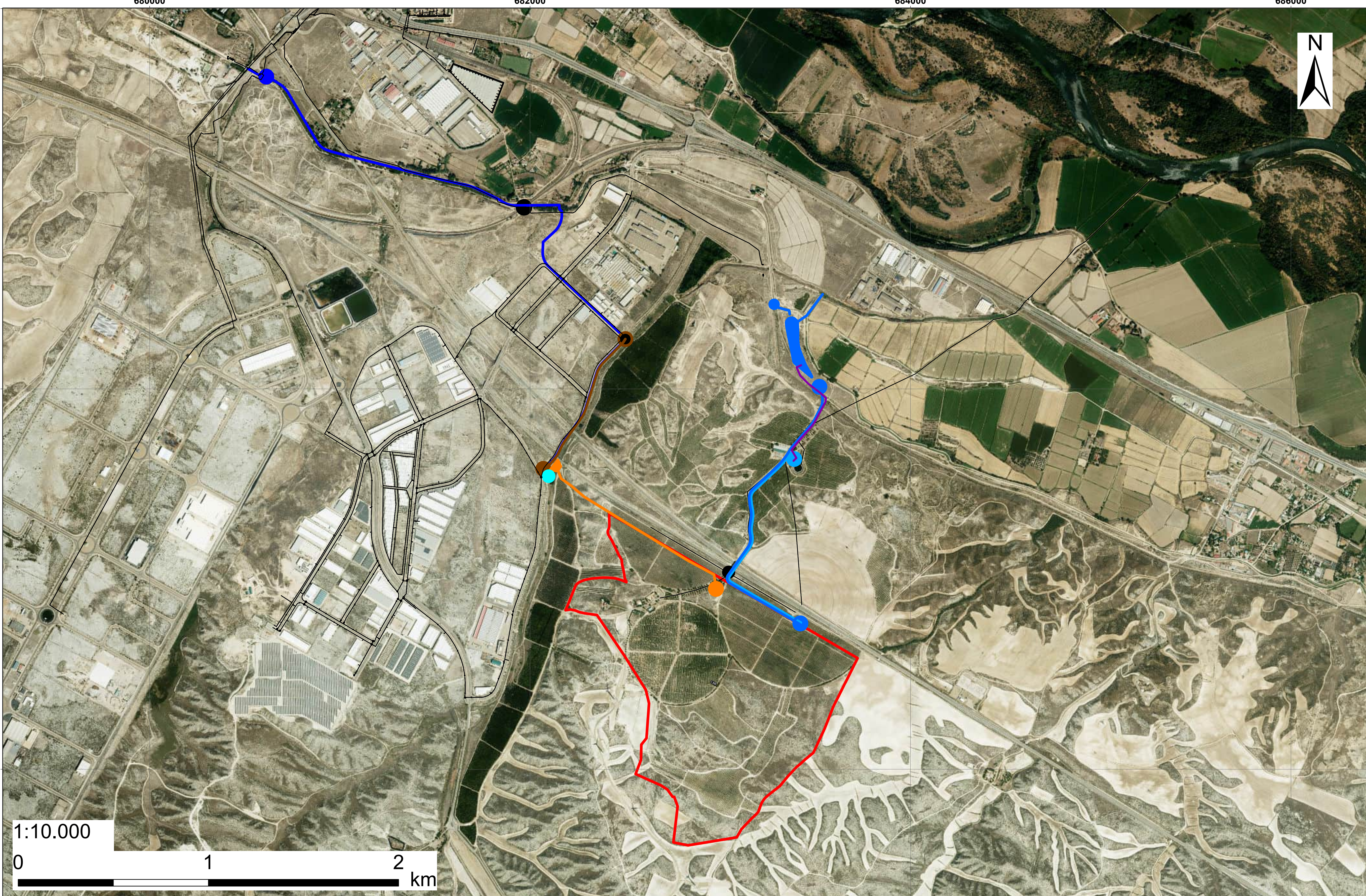
Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024
DIBUJADO / DRAWN: A.M. DISEÑADO / ENGINEERED: E.S. APROBADO / APPROVED: G.F.

Nº PLANO / DRAWING NO. 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.



Nuevo centro de datos CAR

Infraestructuras existentes

Acometida eléctrica

Red de Agua potable

Alternativa 1 - Propuesta

Red de Agua bruta

Alternativa 1 Propuesta

Alternativa 2 A - Propuesta

Alternativa 3 - Propuesta

Red de Saneamiento

Alternativa 1 - Propuesta

Red de Pluviales y Refrigeración

Alternativa 1 - Propuesta

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
ZARAGOZA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Ignacio Barroso
- 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

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

Título de Plano / Sheet Title:
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: VISTA GENERAL DE TODAS LAS INFRAESTRUCTURAS

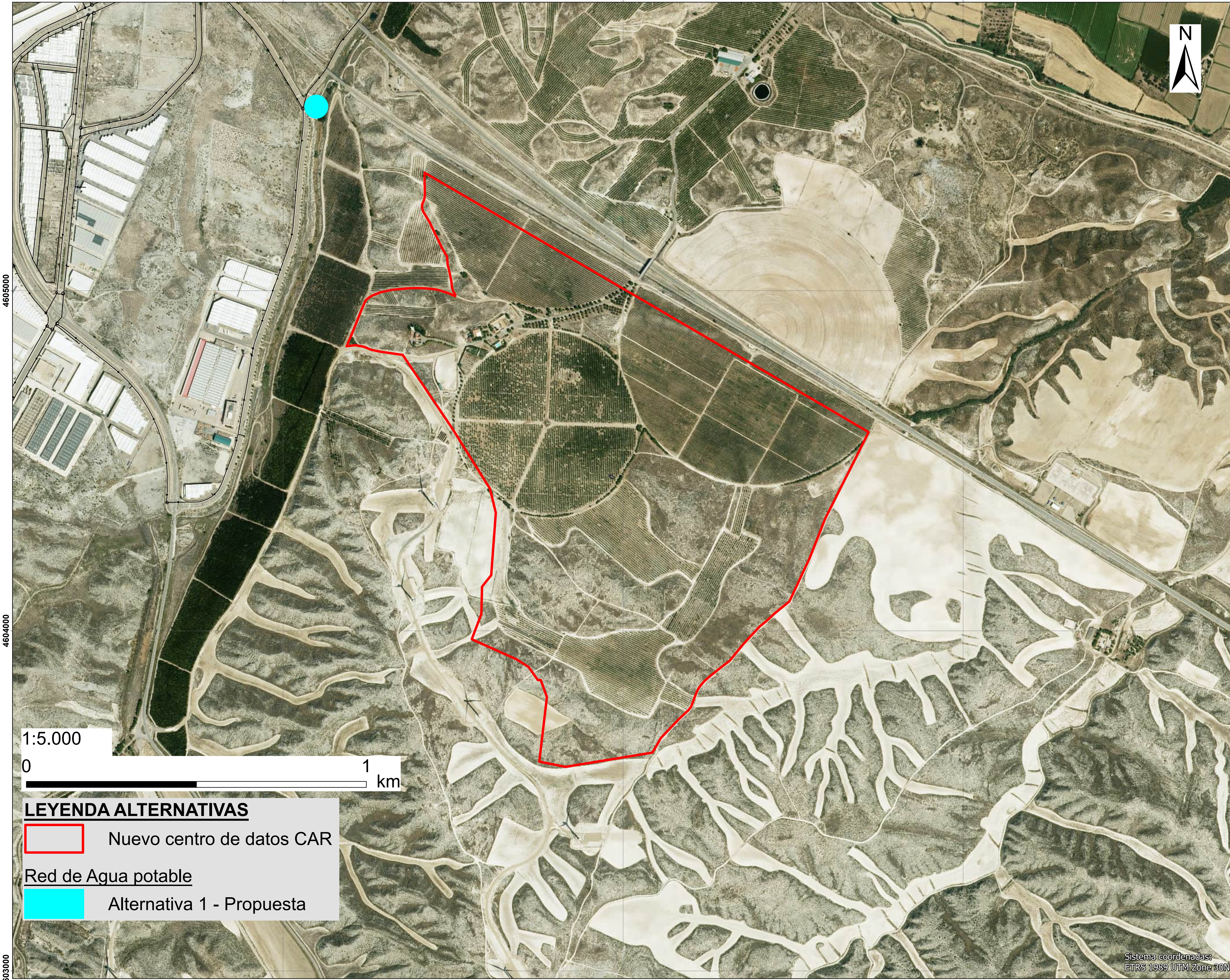
Issue
△ Fecha y Descripción / Date & Description
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024
DIBUJADO / DRAWN: A.M. DISEÑADO / ENGINEERED: E.S. APROBADO / APPROVED: G.F.
Nº PLANO / DRAWING NO. 2.1 REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, diseños 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 subsidiarias) que se reserva todas las propiedades intelectuales e industriales 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:
ZARAGOZA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Ignacio Barroso
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS
- Aut.: Alex 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 ZARAGOZA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN ZARAGOZA. 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

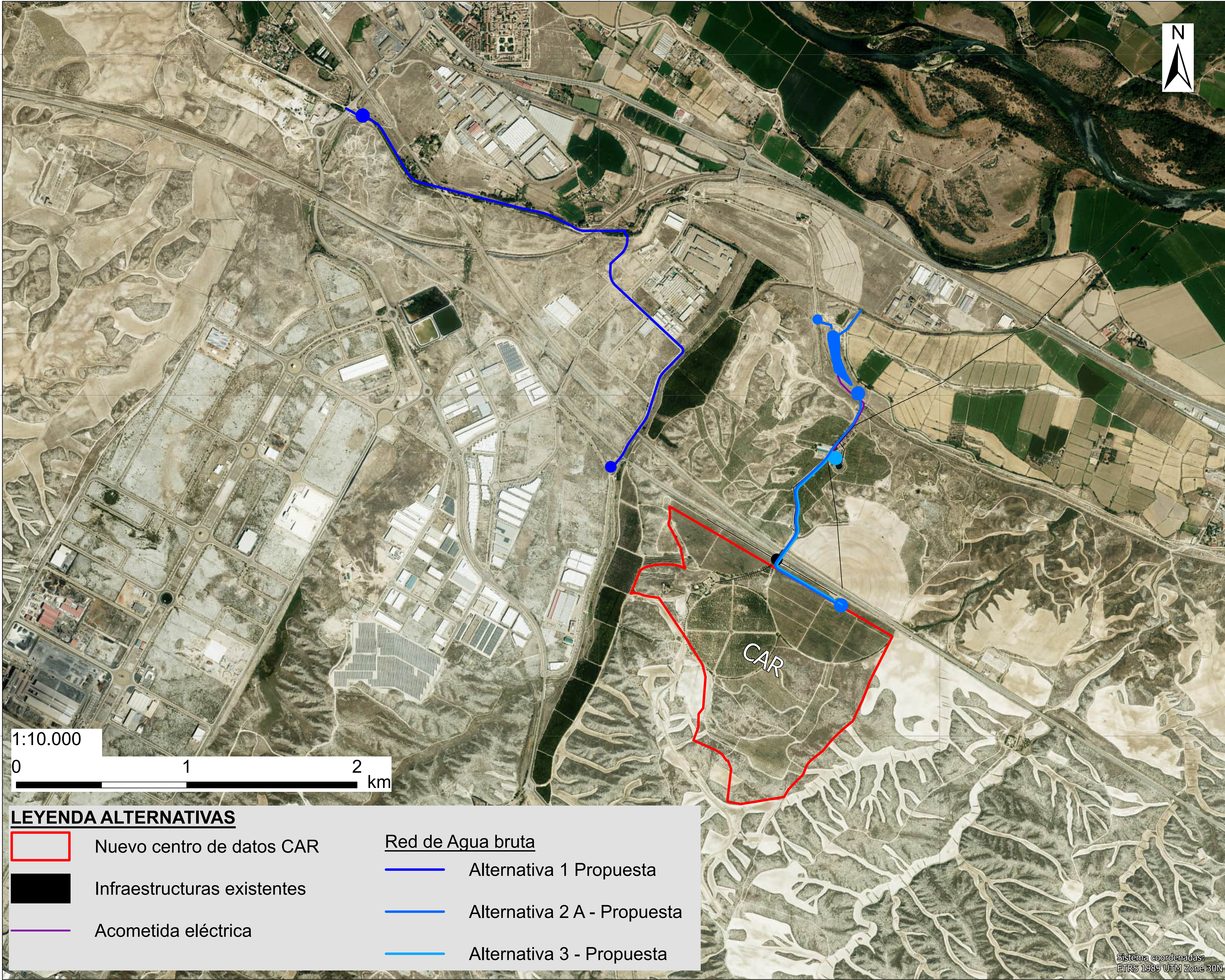
Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024
DIBUJADO / DRAWN: A.F. DISEÑADO / ENGINEER: E.S. APROBADO / APPROVED: G.F.
Nº PLANO / DRAWING NO. 2.2 REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, diseños 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 de este 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



Nuevo centro de datos CAR

Infraestructuras existentes

Acometida eléctrica

Red de Agua bruta

Alternativa 1 Propuesta

Alternativa 2 A - Propuesta

Alternativa 3 - Propuesta

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
ZARAGOZA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Enrique Serís
- Rev.: Ignacio Barroso
- 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

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

Título de Plano / Sheet Title:
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROPUESTA DE SUMINISTRO DE AGUA DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL

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: AM

DISEÑADO / ENGINEER: ES

APROBADO / APPROVED: GF

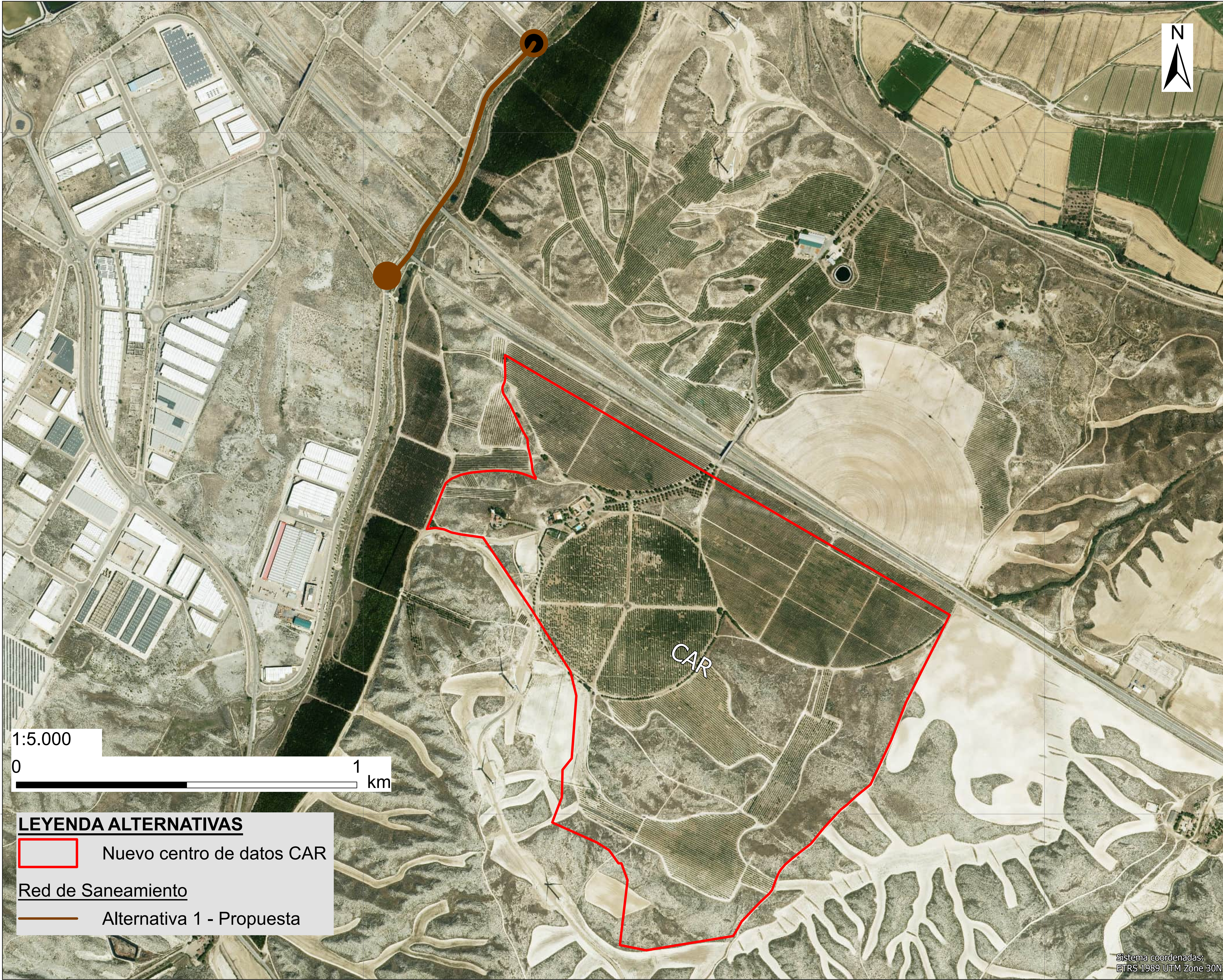
Nº PLANO / DRAWING NO. 2.3

REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, diseños o 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.

Sistema coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 30N



UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
ZARAGOZA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Ignacio Barroso
- 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 Caebo
- 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
ZARAGOZA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN
ZARAGOZA. 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: AM DISEÑADO / ENGINEER: ES APROBADO / APPROVED: GF

Nº PLANO / DRAWING NO. 2.4 REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, diseños o 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.

682000

684000

4606000

4604000



LEYENDA ALTERNATIVAS

- Nuevo centro de datos CAR
- Red de Pluviales y Refrigeración
- Alternativa 1 - Propuesta

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
ZARAGOZA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Serís
- Rev.: Ignacio Barroso
- 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 Caebo
- 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
ZARAGOZA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN
ZARAGOZA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:

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

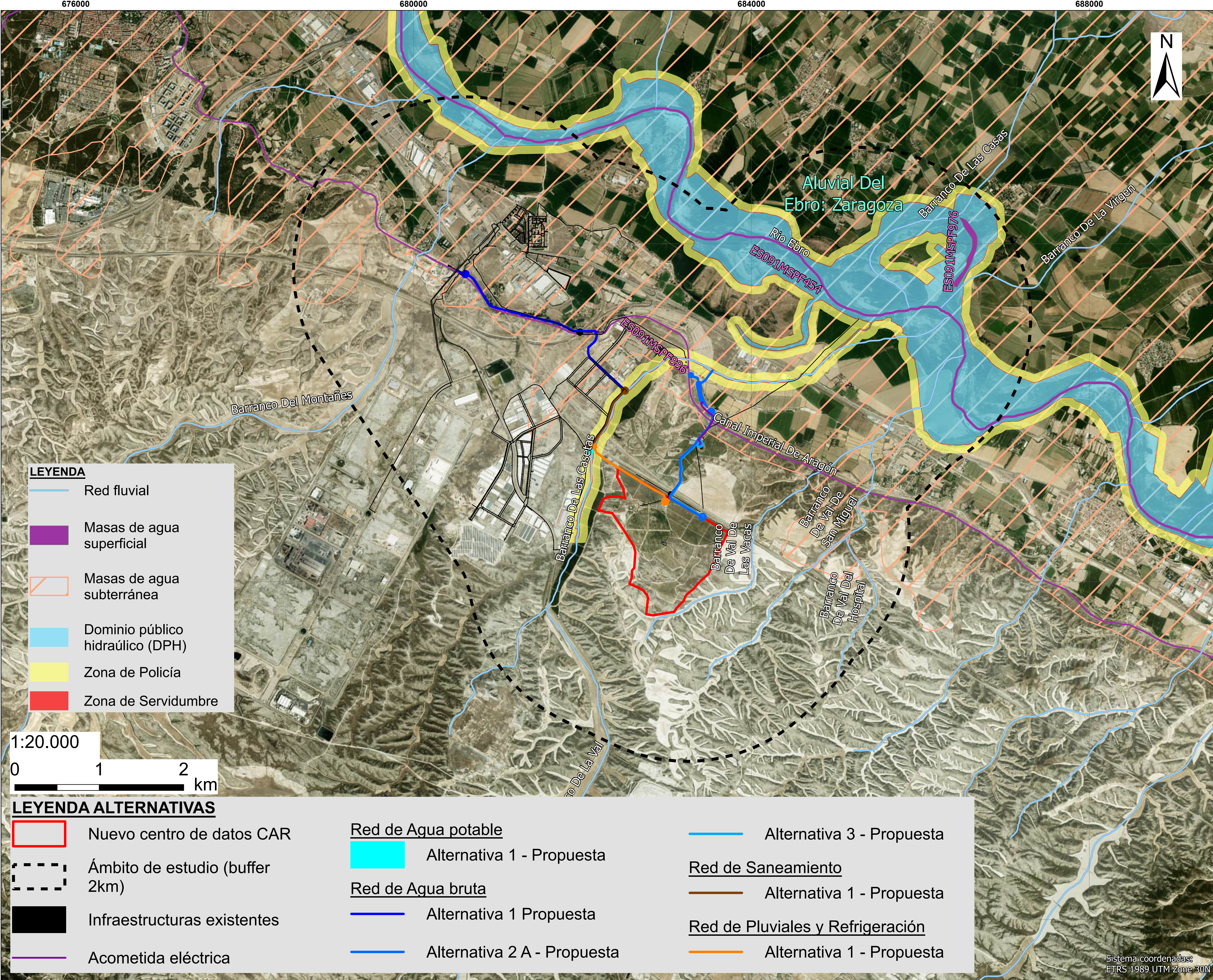
Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024
DIBUJADO / DRAWN: AM DISEÑADO / ENGINEER: ES APROBADO / APPROVED: GF
Nº PLANO / DRAWING NO. 2.5 REV.

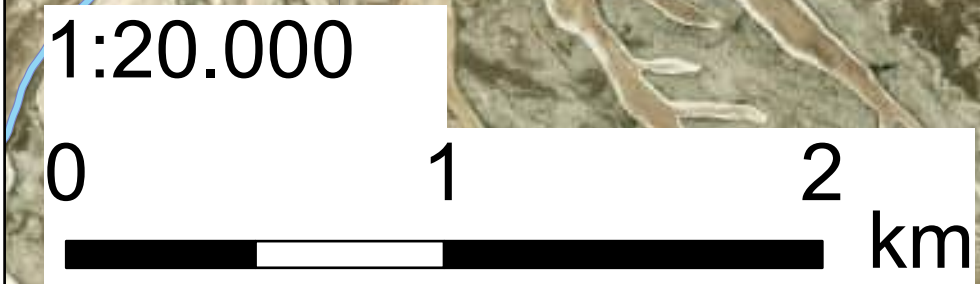
Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda 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



LEYENDA

- Red fluvial
- Masas de agua superficial
- Masas de agua subterránea
- Dominio público hidráulico (DPH)
- Zona de Policía
- Zona de Servidumbre



LEYENDA ALTERNATIVAS

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

LUBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
ZARAGOZA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Ignacio Barroso
- 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

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

HIDROLOGÍA: MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA, DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y RED FLUVIAL A 1:25000

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

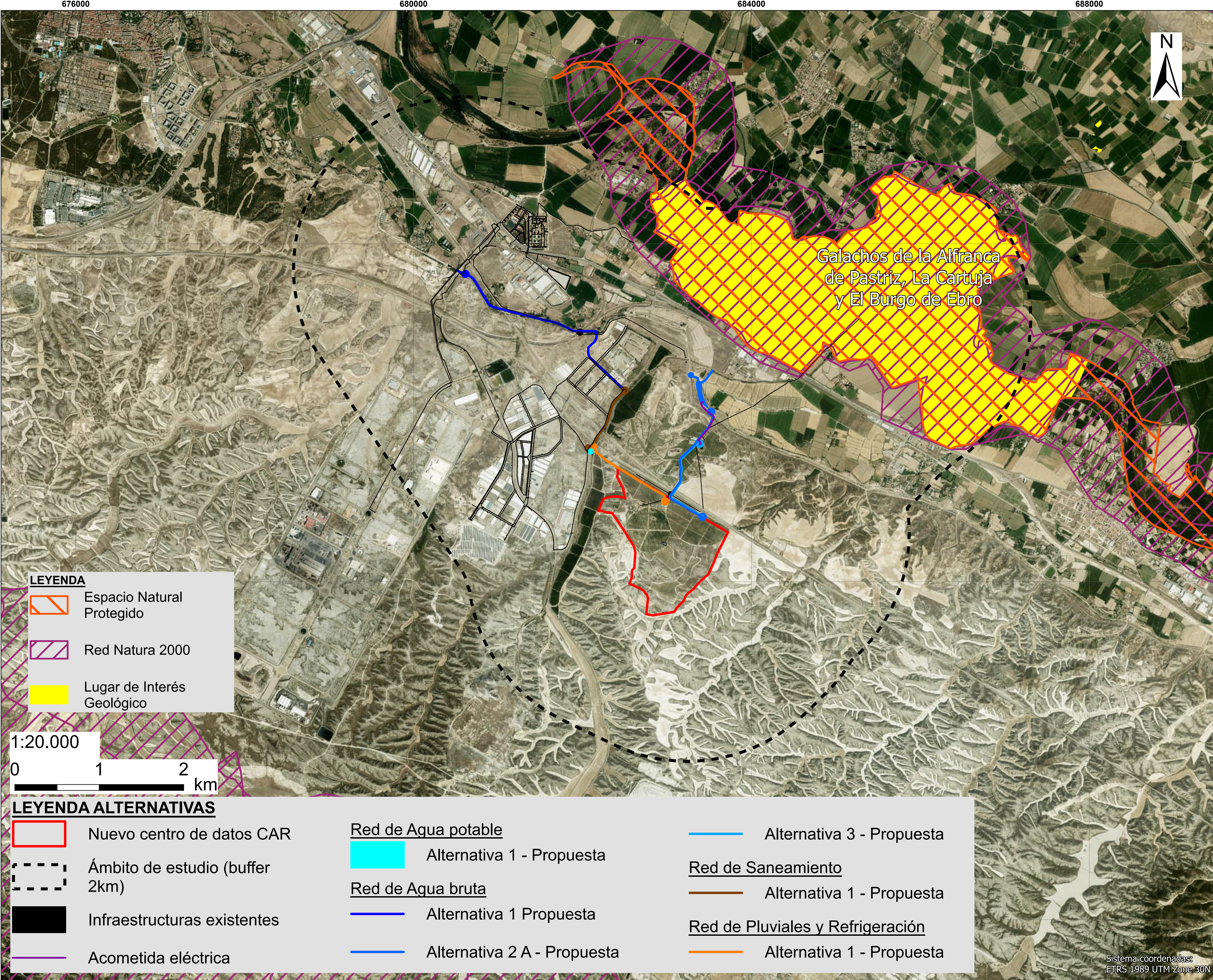
DIBUJANDO / DRAWN: AM	DISEÑANDO / ENGINEERED: ES	APROBADO / APPROVED: GF
-----------------------	----------------------------	-------------------------

Nº PLANO / DRAWING NO. 3

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



LEYENDA

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



LEYENDA ALTERNATIVAS

Nuevo centro de datos CAR	<u>Red de Agua potable</u>	Alternativa 3 - Propuesta
Ámbito de estudio (buffer 2km)	Alternativa 1 - Propuesta	<u>Red de Saneamiento</u>
Infraestructuras existentes	<u>Red de Agua bruta</u>	Alternativa 1 - Propuesta
Acometida eléctrica	Alternativa 1 Propuesta	<u>Red de Pluviales y Refrigeración</u>
	Alternativa 2 A - Propuesta	Alternativa 1 - Propuesta

LUBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
ZARAGOZA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Ignacio Barroso
- 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 Caebo
- 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 / Project: PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN ZARAGOZA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN ZARAGOZA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

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

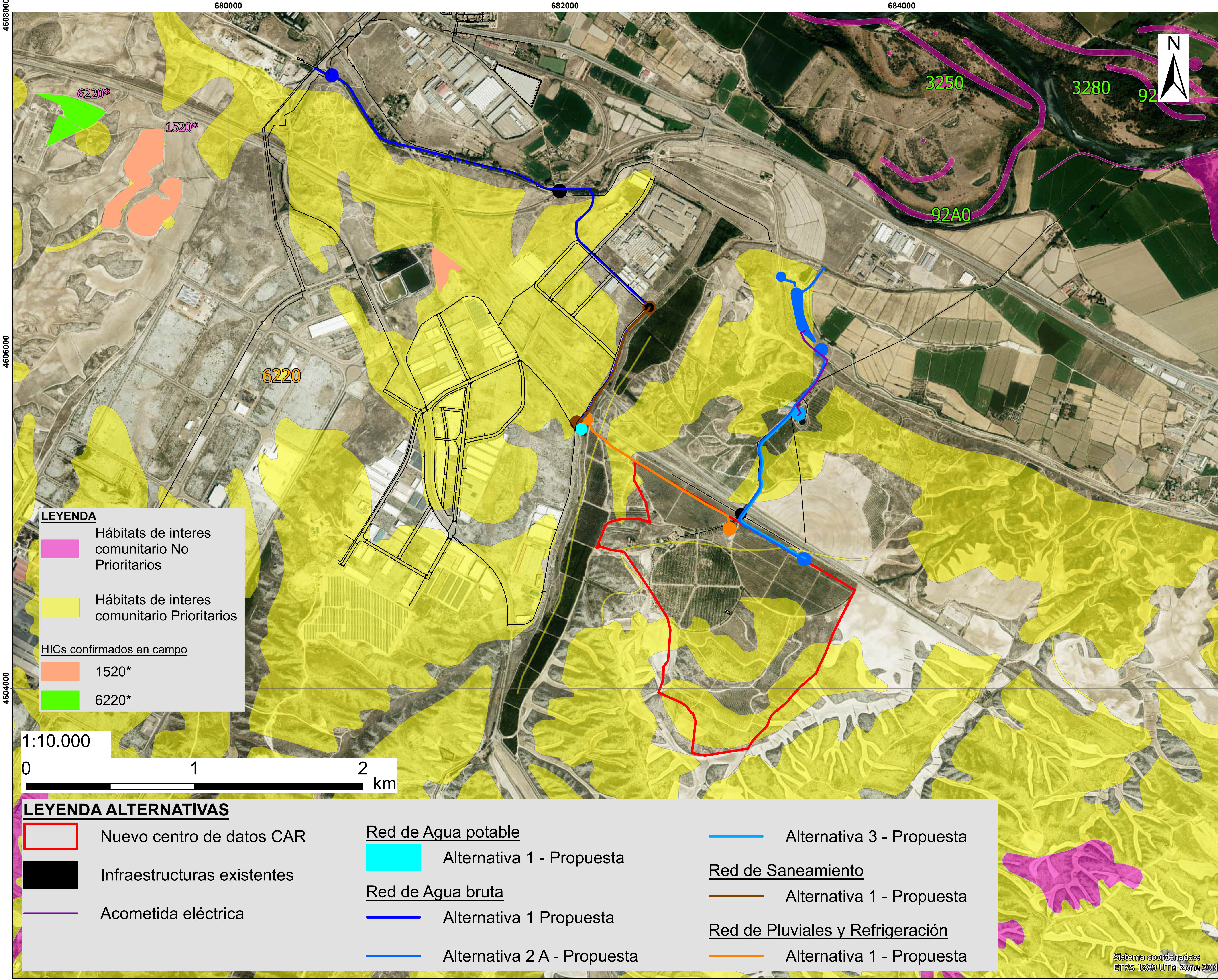
Issue	Fecha y Descripción / Date & Description
△	28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION

FECHA / DATE:	28/10/2024
DIBUJADO / DRAWN:	AM
DISEÑADO / ENGINEERED:	ES
APROBADO / APPROVED:	GF
Nº PLANO / DRAWING NO.	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 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, developments 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.



LEYENDA

Habitats de interes comunitario No Prioritarios

Habitats de interes comunitario Prioritarios

HICs confirmados en campo

1520*

6220*

1:10.000

0 1 2 km

LEYENDA ALTERNATIVAS

	Nuevo centro de datos CAR		Red de Agua potable		Alternativa 3 - Propuesta
	Infraestructuras existentes		Alternativa 1 - Propuesta		Red de Saneamiento
	Acometida eléctrica		Red de Agua bruta		Alternativa 1 - Propuesta
			Alternativa 1 Propuesta		Red de Pluviales y Refrigeración
			Alternativa 2 A - Propuesta		Alternativa 1 - Propuesta

LUBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
ZARAGOZA

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Ignacio Barroso
- 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 Velsco
- 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 ZARAGOZA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN ZARAGOZA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO SEGÚN INVENTARIO Y SEGÚN PROSPECCIÓN DE CAMPO

Issue

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: E.S.	APROBADO / APPROVED: G.F.
------------------------	-----------------------------	---------------------------

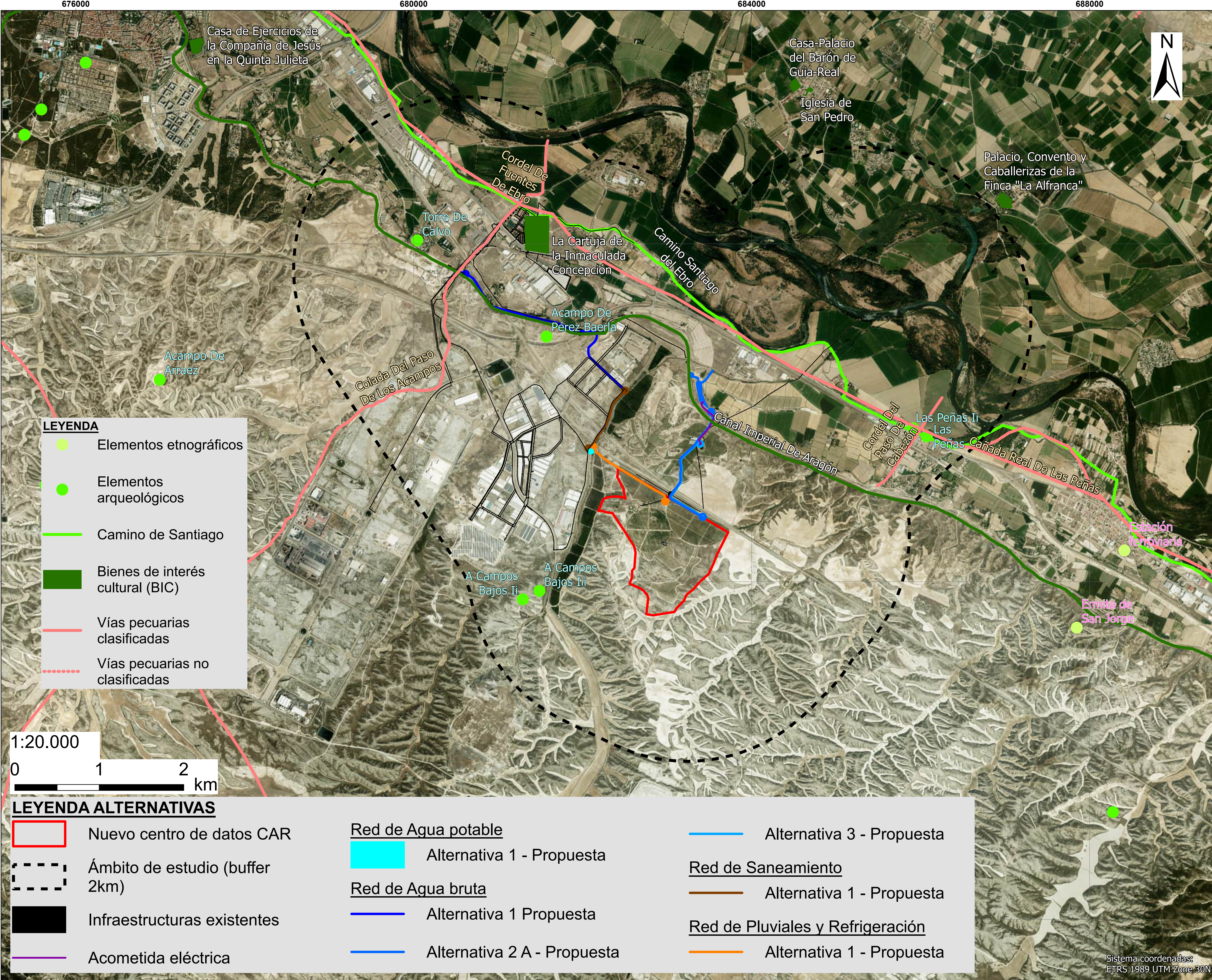
Nº PLANO / DRAWING NO. 5

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 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: ZARAGOZA		
TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS		
- Aut.: Enrique Seris - Rev.: Ignacio Barroso - 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		

Proyecto / Project:		PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN ZARAGOZA. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN ZARAGOZA. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE		PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO Y VÍAS PECUARIAS	
Título de Plano / Sheet Title:					
Issue △		Fecha y Descripción / Date & Description			
28/10/2024		Proyecto Básico / Basic Project			
Sello / Firma / Seal / Signature					
<div>NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION</div>					
FECHA / DATE: 28/10/2024					
DIBUJADO / DRAWN: A.M		DISEÑADO / ENGINEERED: E.S		APROBADO / APPROVED: G.F	
Nº PLANO / DRAWING NO.					REV.
6					
<p>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.</p> <p>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.</p>					

Sistema coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 30N

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

TOMO VI ZARAGOZA - LA CARTUJA.

TOMO VI.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO III. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

31 de octubre 2024

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

María García
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

Fotografía junto a la carretera CV-624, con la línea de ferrocarril al fondo. Vista de la vía pecuaria *Colada del Paso de los Acampos*, coincidente con el trazado de la carretera.

X: -0,832972

Y: 41,600336



Fotografía 2

Ubicación del punto de conexión a la red municipal de agua potable de Zaragoza (zona Cartuja Baja), al lado del Canal Imperial de Aragón y de la estación de bombeo de Empresarium.

X: -0,832772

Y: 41,600017



Fotografía 3

Vista del trazado, que va paralelo al Canal imperial de Aragón, por el vial de servicio.

X: -0,83129
Y: 41,599185



Fotografía 4

Cruce del trazado bajo el ferrocarril, por el vial de servicio del Canal Imperial de Aragón.

X: -0,827994
Y: 41,596294



Fotografía 5

Vegetación natural del entorno del trazado, paralelo al Canal Imperial de Aragón.

X: -0,82218

Y: 41,595216



Fotografía 6

Arbolado natural en el entorno del trazado, paralelo al Canal Imperial de Aragón.

X: -0,819891

Y: 41,594668



Fotografía 7

Vista general de la zona, al fondo el polígono industrial de la Cartuja.

X: -0,818323

Y: 41,594013



Fotografía 8

Visto de un segundo cruce del trazado bajo el ramal de ferrocarril.

X: -0,816381

Y: 41,593633



Fotografía 9

Terrenos baldíos
atravesados por el trazado
hasta el polígono industrial
Empesarium.

X: -0,815839

Y: 41,593372



Fotografía 10

Fotografía en la ubicación
teórica del hábitat prioritario
6220 Zonas subestépicas de
gramíneas y anuales del
TheroBrachypodietea,
Confirmando que no existe
dicho hábitat.

X: -0,81608

Y: 41,592125



Fotografía 11

Vista del entorno del trazado, cerca del polígono industrial Empresarium.

X: -0,815788

Y: 41,591641



Fotografía 12

Vista del vial del polígono industrial Empresarium por donde discurre el trazado.

X: -0,810571

Y: 41,587128



Fotografía 13

Vial por donde discurre el trazado, al fondo se construirá el puente para cruzar el barranco de Las Casetas.

X: -0,815786

Y: 41,5806

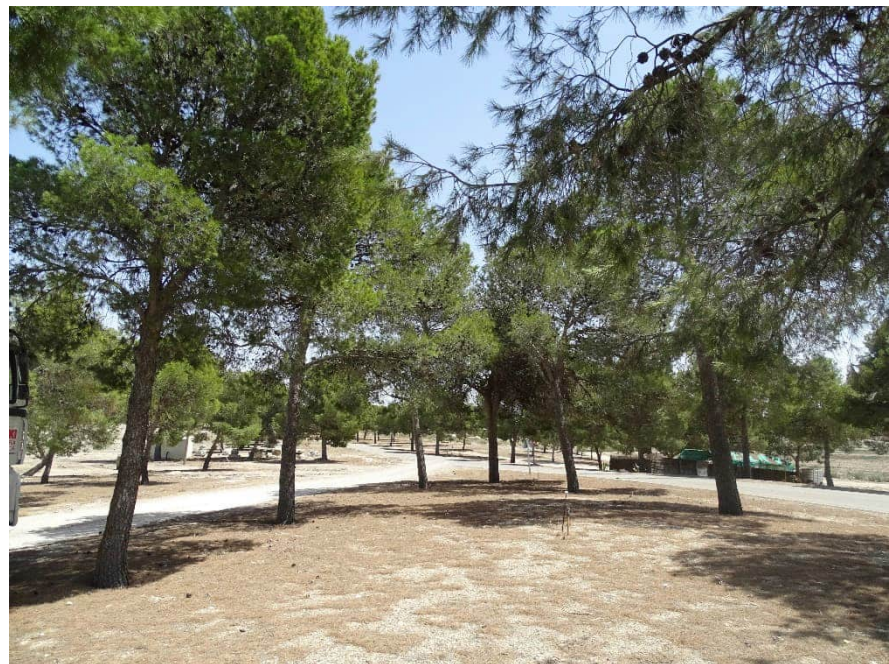


Fotografía 14

Pinar en el exterior de la parcela del Proyecto.

X: -0,808365

Y: 41,575141



Fotografía 125

Entorno norte de la parcela del Proyecto, muy próximo a la vía del AVE Madrid-Barcelona y, al fondo, la planta fotovoltaica "El Burgo I".

X: -0,800411

Y: 41,574192

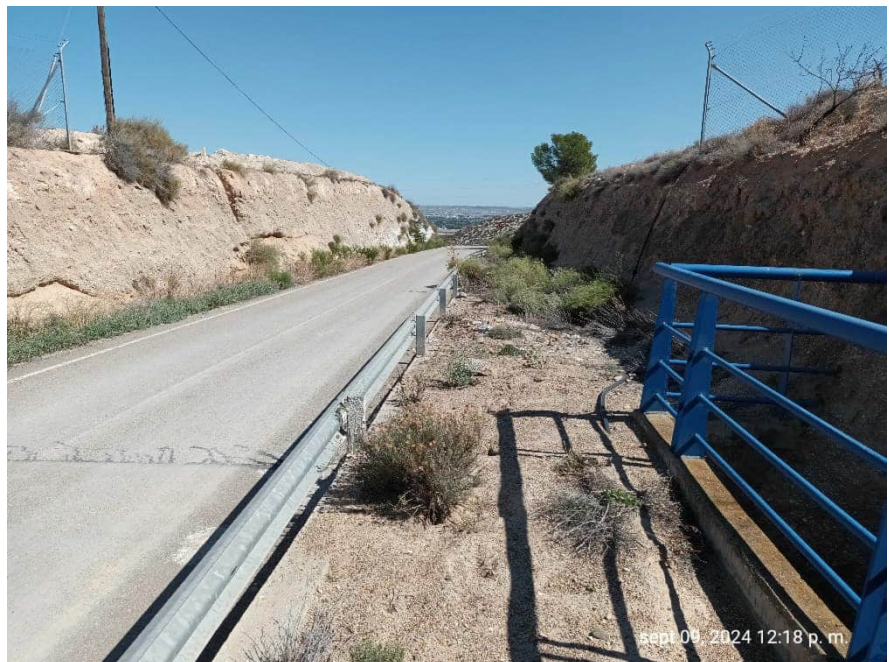


Fotografía 16

Vista de la carretera en el lugar donde cruza la línea de ferrocarril AVE Madrid-Barcelona, muy próxima a la parcela.

X: -0,803797

Y: 41,576556



Fotografía 17

Vista del entorno de la ubicación de la balsa para almacenamiento de agua bruta.

X: -0,799219

Y: 41,587311



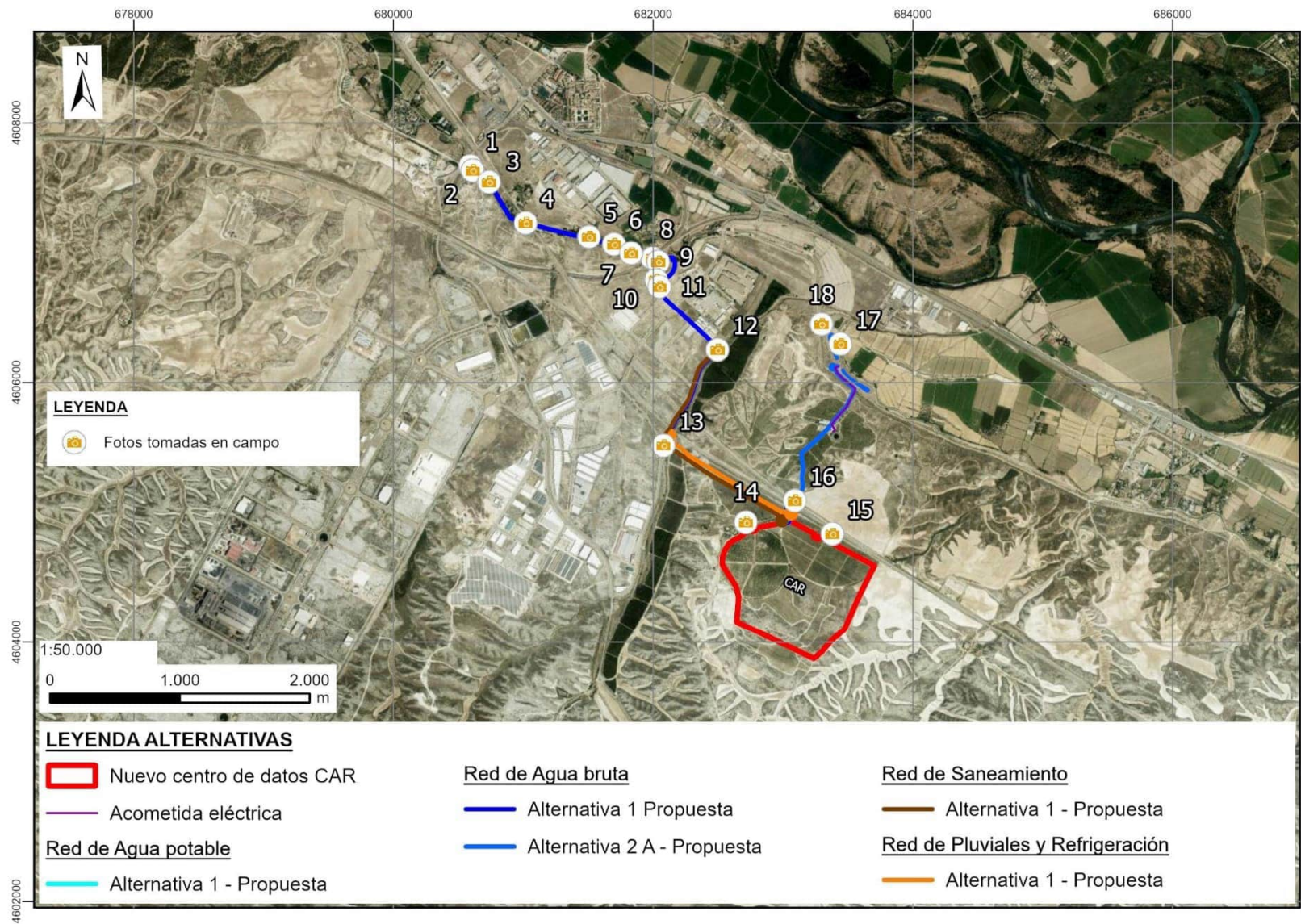
Fotografía 18

Vista del entorno de la ubicación de la estación de bombeo, al lado del Canal Imperial de Aragón.

X: -0,800916

Y: 41,588713





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

TOMO VI ZARAGOZA - LA CARTUJA

TOMO VI.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

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

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

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 15:20:35 +02'00'

Jaime 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 15:11:23 +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 15:37:59 +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: 2024.10.28 17:28:53 +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

© 31 de Octubre de 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

IV.1.	Introducción	1
IV.2.	Demarcación hidrográfica y cuencas.....	1
IV.3.	Dominio Público Hidráulico.....	2
IV.4.	Masas de agua superficiales	4
	Identificación de las masas de aguas superficiales	4
	Estado ecológico	5
	Análisis de Impactos y Presiones	6
	Disponibilidad de recursos hídricos: sequía y escasez de agua	8
IV.5.	Masas de aguas subterráneas.....	9
	Acuíferos.....	11
	Parámetros hidráulicos	12
	Balance hídrico.....	12
	Calidad de las aguas subterráneas.....	13
	Vulnerabilidad intrínseca	14
	Puntos de agua	15
IV.6.	Contribución potencial del Proyecto a las presiones e impactos sobre las masas de agua.....	16
IV.7.	Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctoras	17
IV.8.	Control de la calidad de las aguas	21

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:	DPH Cartográfico en el ámbito de estudio. Fuente: datos de DPH Cartográfico del Portal Cauces con DPH Cartográfico del MITERD.	4
Figura IV- 3:	Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.....	5
Figura IV- 4:	Recurrencia (%) de escasez de agua y de sequía durante el período 2018-2024 en la unidad territorial 1 (UT 1). Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.	8
Figura IV- 5:	Evolución temporal de la sequía en la unidad territorial 1 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.....	9
Figura IV- 6:	Evolución temporal de la escasez de agua en la unidad territorial 1 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.	9
Figura IV- 7:	Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	10
Figura IV- 8:	Masa de agua subterráneas Aluvial del Ebro: Zaragoza. Fuente: SITEbro.	11
Figura IV- 9:	Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua <i>Aluvial del Ebro: Zaragoza</i> respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA.	13
Figura IV- 10:	Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: SITEbro.....	14
Figura IV- 11:	Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: Base de datos de Puntos de Agua del IGME.	15

Tablas

Tabla IV- 1:	DPH Cartográfico Zona 04.-Medio Ebro. Fuente: Ficha descriptiva de la Zona 04.-Medio Ebro.	3
Tabla IV- 2:	Estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales en el ámbito de estudio. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	6
Tabla IV- 3:	Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	7
Tabla IV- 4:	Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	7
Tabla IV- 5:	Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	8
Tabla IV- 6:	Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.	14
Tabla IV- 7:	Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE.	15

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)¹, referido en adelante como el Plan Hidrológico del Ebro (PHE).

Según se recoge textualmente en la página *Descripción de la Cuenca* del Portal del Ebro², la Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante noreste de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.534 Km². Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17% del territorio peninsular español y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Sus límites naturales son: por el norte los montes Cantábricos y los Pirineos, por el sureste el Sistema Ibérico y por el este la cadena Costero-catalana.

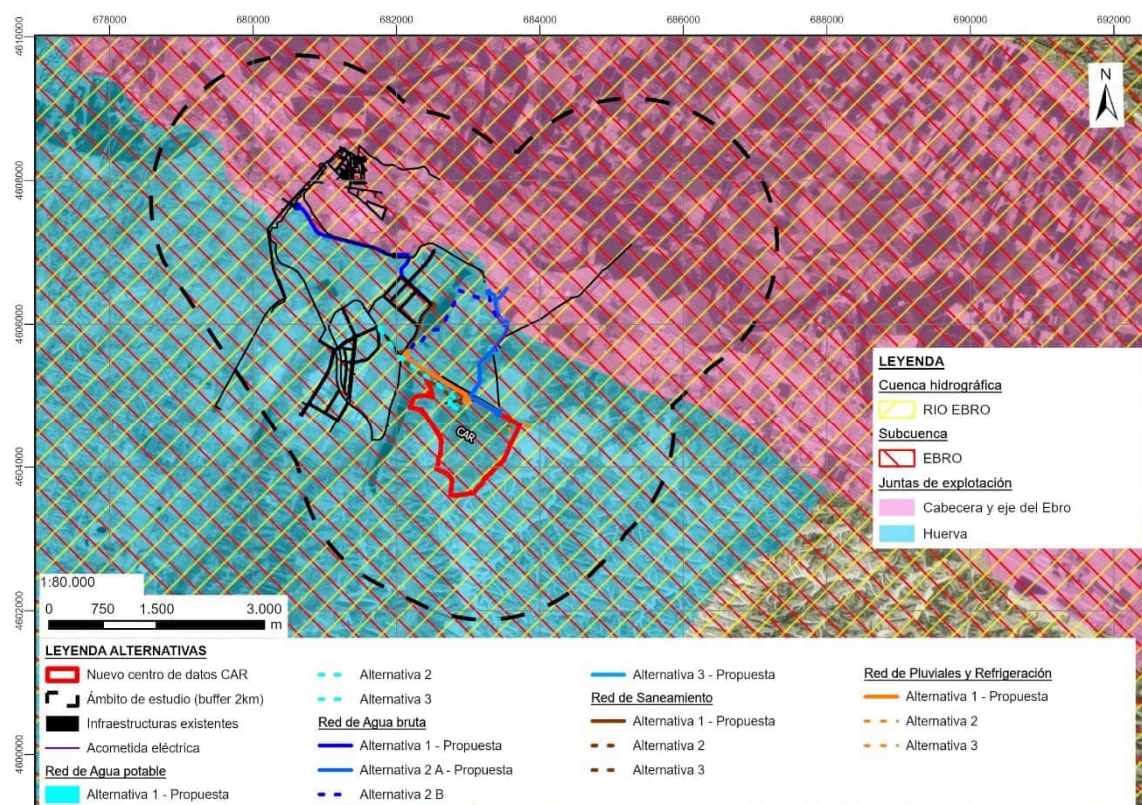
Está drenada por el río Ebro que discurre en sentido NO-SE, desde las montañas Cantábricas hasta el Mediterráneo, donde desemboca formando un delta. En su camino recoge aguas procedentes de los Pirineos y montes Cantábricos por su margen izquierda a través de importantes afluentes, como el Aragón, Gállego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

La DHE se divide en 18 Sistemas de Explotación, localizándose el ámbito de estudio enteramente dentro del Sistema de Explotación *Ebro bajo (ES091_SE08)*, dentro de la Subcuenca *Huerva-Aguas Vivas*, y, dentro de esta, en la Cuenca Vertiente *Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel (ES091454)* y la Cuenca *Galacho de La Alfranca (ES091976)* (ver *Figura IV.1*).

¹ 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).

² 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 SITEbro³.



IV.3. Dominio Público Hidráulico

El Dominio Público Hidráulico (DPH) está constituido por todas las aguas superficiales y subterráneas (Art. 2 del Reglamento de DPH⁴).

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 MITERD⁵.

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.

El Proyecto, al incluir descarga de agua y cruce con el cauce Barranco de Las Casetas (ver *Figura IV-2*), supondrá una afección al DPH y sus zonas de servidumbre y policía asociadas. Concretamente, la zona de DPH Cartográfico afectada se denomina 04.-Medio Ebro, cuyos datos se reproducen a en la *Tabla IV-1*.

³ 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).

⁴ 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.

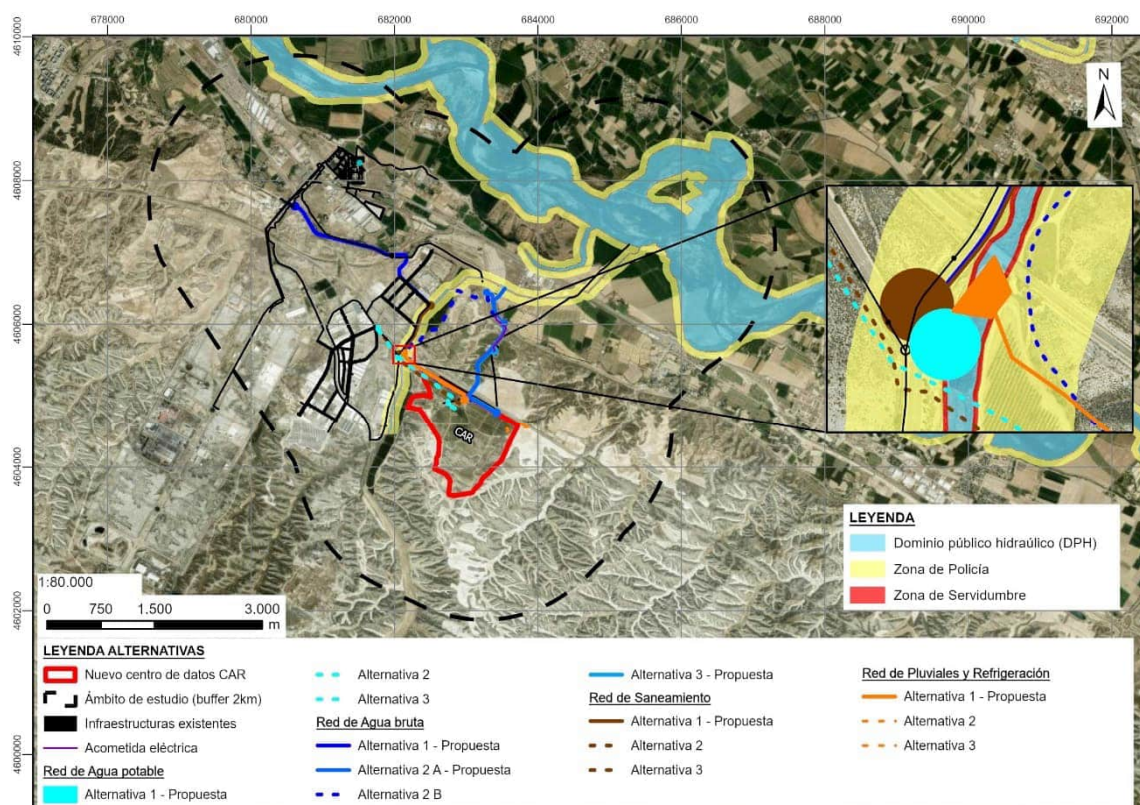
⁵ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2023). Cauces con DPH Cartográfico. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html> (último acceso: agosto de 2024).

Tabla IV- 1: DPH Cartográfico Zona 04.-Medio Ebro. Fuente: Ficha descriptiva de la Zona 04.-Medio Ebro⁶.

Id. Zona	ES091_DPH_MEB_06
Zona	04.-Medio Ebro
Tipo zona	DPH Cartográfico
Cauce	Río Ebro; Barranco de Las Casas; Barranco de La Virgen; Barranco Nuez; Barranco de Las Casetas; Barranco de Las Casetas; Río Gállego; Río Huerva
Longitud (Km)	122,132
Hipótesis	Máxima Crecida Ordinaria / Geomorfología
Método hidrológico	Ajuste estadístico datos foronómicos/CAUMAX
Precisión cartográfica	MDT 1X1. LIDAR 1 pto/m2
Método hidráulico	INFOWORKS ICM
Estudio	SNCZI de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. ARPSI Medio Ebro
Tipo estudio	Estudio de Desarrollo del SNCZI
Escala representación	Sin escala. Planos digitales
Documento	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Ciclo 2
Fecha documento	15/12/2020
Organismo	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Clave expediente	09.823-052/0411
Demarcación	Ebro
Caudal (m³/s)	1623 ; 7 ; 7 ; 23 ; 29.6 ; 570 ; 33

⁶ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2020). Dominio Público Hidráulico Cartográfico. Zona 04.-Medio Ebro. Disponible en: https://sig.mapama.gob.es/WebServices/ClienteWS/snczi/Default.aspx?origen=8&nombre=ZI_DPH_ESTIMADO&claves=ID_ZONA&valores=ES091_DPH_MEB_06 (último acceso: septiembre de 2024).

Figura IV- 2: DPH Cartográfico en el ámbito de estudio. Fuente: datos de DPH Cartográfico del Portal Cauces con DPH Cartográfico del MITERD⁷.



IV.4. Masas de agua superficiales

Identificación de las masas de aguas superficiales

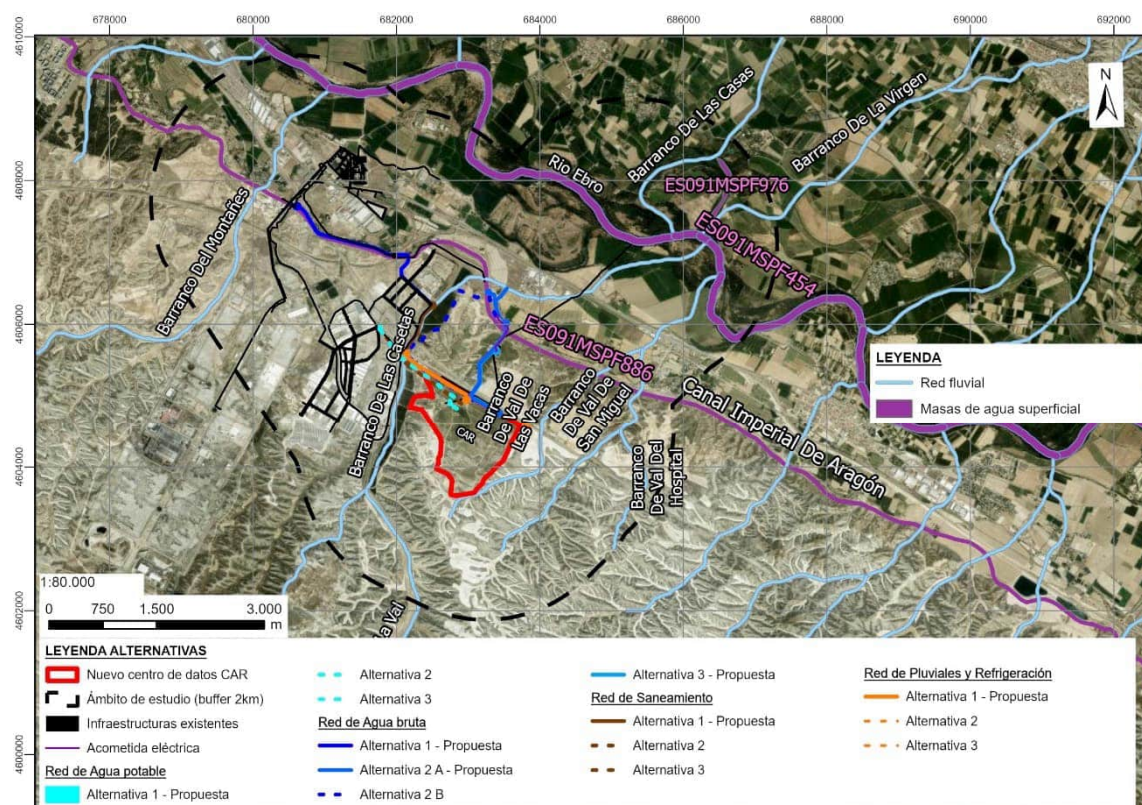
Según los datos geográficos obtenidos del portal SITEbro de la CHE, existen dos masas de agua superficial del PHE localizadas en el ámbito de estudio (ver *Figura IV.3*):

- Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel (ES091MSPF454), localizada al norte del ámbito de estudio, aproximadamente a 1.600 m del área del Proyecto. Se prevé una potencial afección indirecta a esta masa de agua por vertido de aguas pluviales y de refrigeración a su cuenca vertiente, concretamente al Barranco de Las Casetas, afluente del Ebro, o por escorrentía; y
- Canal Imperial de Aragón (código ES091MSPF886), el cual discurre al norte del área del Proyecto, coincidiendo con dicha área en el punto de toma a desarrollar en dicho canal para el suministro de agua bruta del centro de datos, por lo que se prevé una potencial afección directa.
- Galacho de la Alfranca (ES091MSPF976), consistente en un lago situado al noroeste del ámbito de estudio, aproximadamente a 3.900 m al noroeste del área del Proyecto. Dada la distancia al área del Proyecto y puesto que se encuentra en la otra margen del Río Ebro, actuando el mismo como barrera o medio receptor de cualquier contaminación arrastrada, no se prevén afecciones sobre esta masa de agua y por lo tanto no es objeto de estudio.

La Red Fluvial 1:25000 del Portal de SITEbro muestra también cauces no permanentes dentro del ámbito de estudio, como el Barranco del Val de las Vacas, el Barranco de Val de San Miguel, el Barranco de las Casetas, Barranco del Montañes y el Barranco de Val de Hospital (ver *Figura IV-3*).

⁷ 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).

Figura IV- 3: 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 PHE⁸, el estado de la masa de agua superficial ES091MSPF454 se resume en la *Tabla IV-2*, entre los que se destaca:

- Se trata de un río natural de tipo ecológico (TE) “grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo, R-T17”, cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE⁹;
- No alcanza el buen estado ecológico debido a las condiciones moderadas de los indicadores biológicos (macrófitos), ni tampoco alcanza el buen estado químico y, por consiguiente, no alcanza el buen estado global.
- Su objetivo medio ambiental (OMA) es alcanzar el Buen estado en 2027;
- Se le aplica una exención del tipo 4(4), consistente en una prórroga para el cumplimiento del buen estado según el artículo 4(4) de la Directiva Marco de Agua (DMA), en virtud del cual se permite que el alcance del Buen estado de la masa de agua se prorrogue más allá de la fecha límite general establecida por la DMA (2016) el artículo 4(1). Asimismo, se concede una exención del tipo 4(5), que permite establecer objetivos medioambientales menos estrictos para las masas de agua severamente afectadas por la actividad humana, según el artículo 5(1), o para aquellas cuyo estado natural hace inviable alcanzar dichos objetivos o implica un coste desproporcionado.

⁸ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones. Obtenido de: https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390 (último acceso: agosto de 2024).

⁹ Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A., (2009). Grupo 32. Tipo Ecológico N° 17. Grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. Obtenido de: https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T17_tcm30-196796.pdf (último acceso: agosto de 2024).

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

El estado de la masa de agua superficial ES091MSPF886 se resume en la *Tabla IV-2* entre los que se destaca:

- Se trata de un río artificial de tipo ecológico (TE) “grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo con influencia oceánica, R-T17-bis”, cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE¹⁰;
- Alcanza el buen estado ecológico y también el buen estado global, aunque no se dispone de datos de la mayoría de los indicadores.

Tabla IV- 2: 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 ⁽¹⁾	Estado Global PHDE 2016 ⁽²⁾	Elementos de calidad biológicos ⁽²⁾	Elementos de calidad físico-químicos ⁽³⁾	Elementos de calidad hidromorfológicos ⁽³⁾	Estado / potencial ecológico ⁽³⁾	Estado químico ⁽³⁾	Estado global ⁽³⁾	OMA PH 2021 -2027	Exenciones PH 2021 - 2027
Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel	Río	Natural	R-T17	NO	Mo	B	B	Mo	NO	NO	2027	4(5) 4(4)
Canal Imperial de Aragón	Río	Artificial	R-T17-AR	B	-	-	-	B	-	B	2021	-
Galacho de la Alfranca	Lago	Artificial	L-T26	NO	Def	B	B	Def	-	No	2027	4(4)

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

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

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

⁽³⁾ MB= Muy bueno; B= Bueno; Mo= Moderado; Def= Deficiente; Ma= Malo. El estado ecológico en masas de agua muy modificada 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 *río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel* (ES091MSPF454) se encuentra fuertemente impactada, principalmente a causa de contaminación de origen químico (mercurio y pesticidas) y de nutrientes, así como por alteraciones de tipo hidromorfológico (ver *Tabla IV-3*). En cuanto a *Galacho de Alfranca* (ES091MSPF976), los impactos están relacionados con los nutrientes y la alteración hidromorfológica.

¹⁰ Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A., (2009). Grupo 32. Tipo Ecológico N° 17. Grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. Obtenido de: https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T17_tcm30-196796.pdf (último acceso: agosto de 2024).

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

Tipos de Impactos e Indicadores					Resultado	
MASA	Nutrientes	Química	Hidromorfología	Cualitativo	Valor	Categoría
ES091MSPF454	IBMWP IPS EFI+	Mercurio	EFI+ Alteración morfológica	Pesticidas	20	Alto
ES091MSPF976	Clorofila-a Macrófitos Eutrofización IBCAEL		Alteración morfológica Macrófitos		15	Medio

En cuanto a las presiones, el río Ebro (en la masa de agua ES091MSPF454) recibe presiones categorizadas como altas por invasión de la zona de inundación y por la presencia de canalizaciones y de especies invasoras y medias o bajas por contaminación difusa de origen agrícola o ganadero. El canal imperial de Aragón también recibe presiones altas por contaminación difusa de origen agrícola, así como por la invasión de la zona de inundación y por la presencia de especies exóticas (ver *Tabla IV-4*).

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

Presiones		ES091MSPF454		ES091MSPF976		ES091MSPF886	
Fuentes Puntuales de Contaminación	Vertidos industriales	Nula	Nula	Nula	Nula	Sin Datos	Sin Datos
	Vertidos urbanos saneados	Nula		Nula			
	Vertidos urbanos no saneados	Nula		Nula			
Fuentes Difusas de Contaminación	Usos agrícolas (regadío)	Baja	Media	Alta	Alta	Sin Datos	Sin Datos
	Usos agrícolas (secano)	Media		Nula			
	Usos ganaderos	Nula		Nula			
	Usos urbanos, industriales y recreativos	Nula		Nula			
	Vías de comunicación	Nula		Nula			
	Zonas mineras	Nula		Nula			
	Vertederos	Nula		Nula			
	Suelos con contaminación	Nula		Nula			
Alteración de caudales naturales	Extracción de agua	Nula	Nula	Nula	Nula	Sin Datos	Sin Datos
	Regulación por embalse	Nula		Nula			
Alteración morfológica	Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)	Alta	Alta	Nula	Nula	Sin Datos	Sin Datos
	Transversales (Presas y azudes)	Nula		Nula			
Otras	Invasión zona de inundación	Alta	Alta	Alta	Alta	Sin Datos	Sin Datos
	Especies invasoras	Alta		Media			

Combinando el análisis de impactos y presiones, se obtiene el riesgo asociado a una masa de agua. En este caso, la masa de agua fluviales supone una categorización de riesgo alto (ver *Tabla IV-5*).

Tabla IV- 5: Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).

Masa de agua	Presión		Impacto		Riesgo	
	Valor	Nivel	Valor	Nivel	Valor	Nivel
ES091MSPF454	18.5	Media	20	Alto	376	Alto
ES091MSPF976	13.8	Baja	15	Medio	207	Medio
ES091MSPF886	15.0	Sin Datos	10	Sin Datos	150	Medio

Disponibilidad de recursos hídricos: sequía y escasez de agua

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

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

En términos de sequía, la UT 1 ha registrado sequía durante un tercio del período 2018-2024 (ver *Figura IV-4*). Estos períodos de sequía han sido especialmente recurrentes entre 2021 y 2024 (ver *Figura IV-5*).

En términos de escasez de agua, esta unidad territorial se ha situado en la categoría de “Normalidad” el 55% del período 2018-2024, un 15 % en “Prealerta”, un 24 % en “Alerta” y un 6% en situación de “Emergencia” (ver *Figura IV-4* y *Figura IV-6*).

Figura IV- 4: Recurrencia (%) de escasez de agua y de sequía durante el período 2018-2024 en la unidad territorial 1 (UT 1). Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.

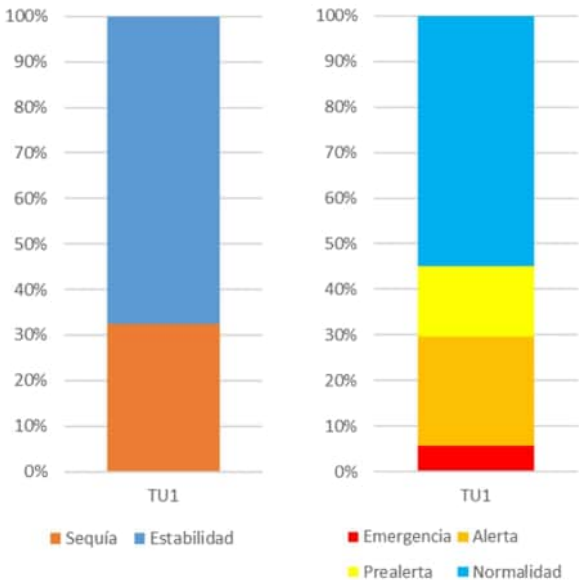


Figura IV- 5: Evolución temporal de la sequía en la unidad territorial 1 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.

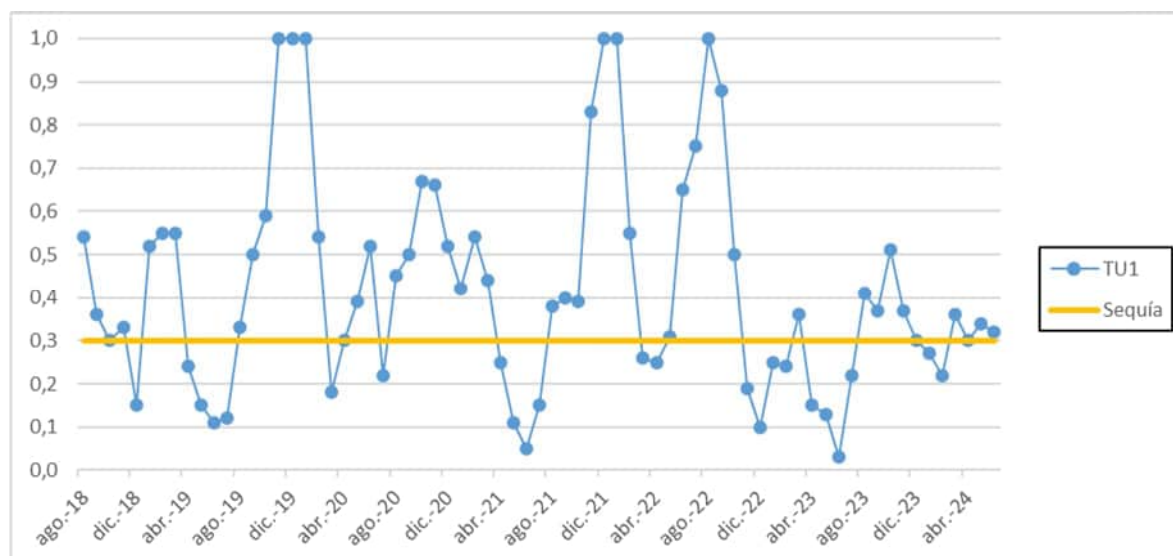


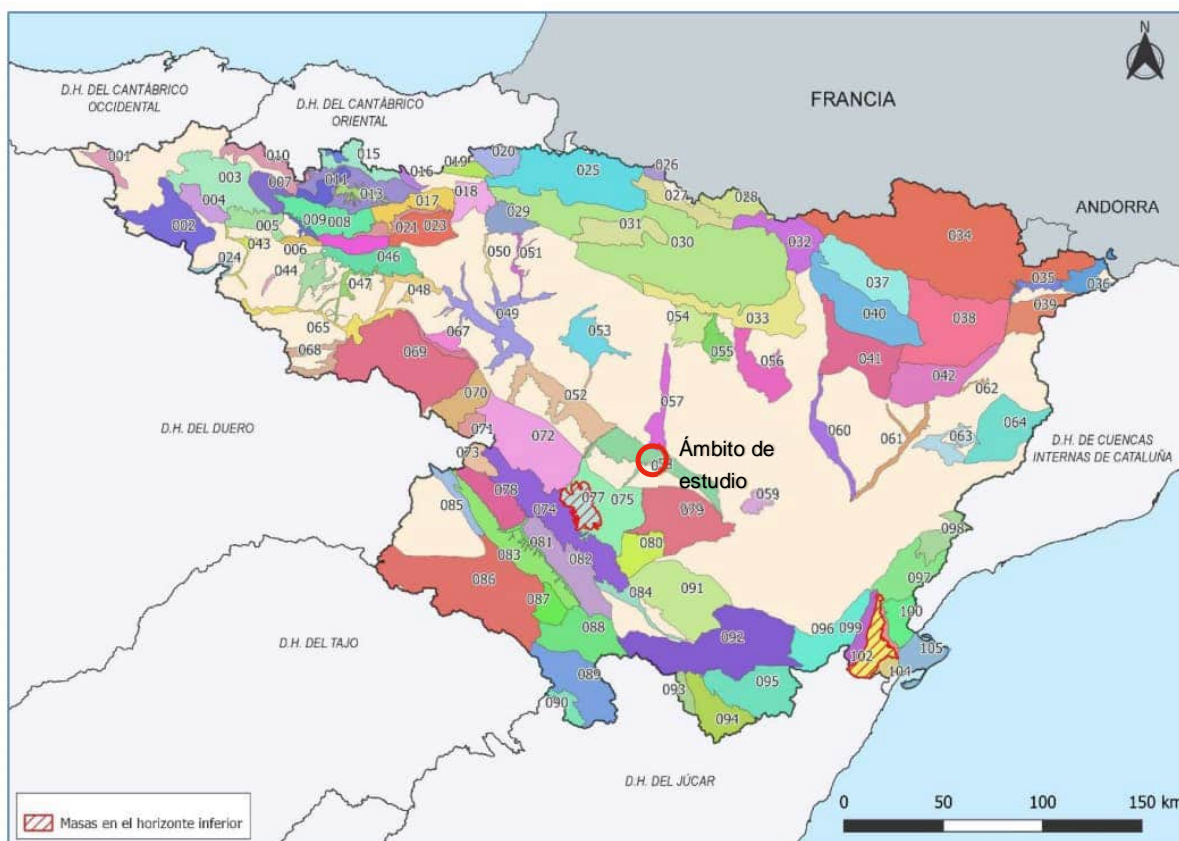
Figura IV- 6: Evolución temporal de la escasez de agua en la unidad territorial 1 durante el período 2018-2024. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CHE.



IV.5. Masas de aguas subterráneas

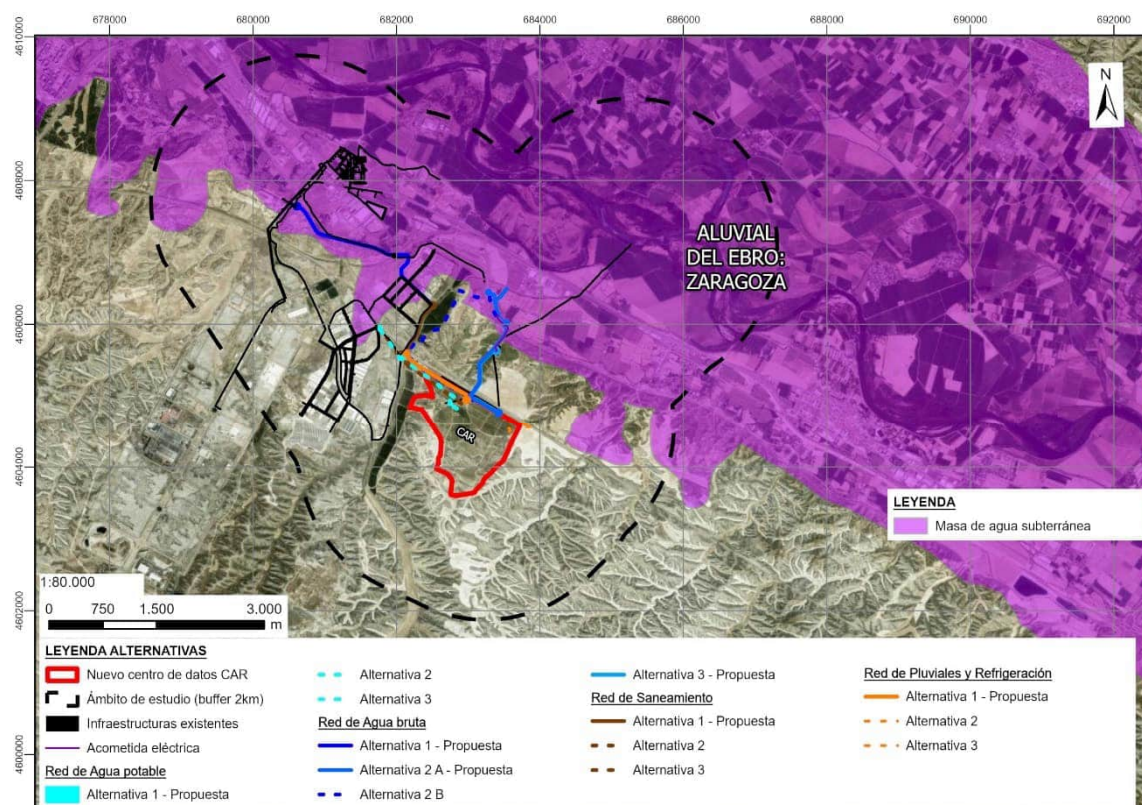
Considerando el dominio de las Masas de Aguas Subterráneas (MASb), la CHE identifica 105 MASb, según el vigente PH de la DHE 3er ciclo. El ámbito de estudio se ubica dentro de la masa de agua subterránea número 58 "Aluvial del Ebro: Zaragoza", con código ES091MSBT058 clasificada como *acuífero poroso de productividad alta*. En la Figura IV-7 a continuación se muestran las MASb de la CHE y la localización del ámbito de estudio.

Figura IV- 7: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).



Zaragoza se emplaza en el sector central del dominio hidrogeológico de la Depresión del Ebro. Está integrada por un único acuífero, de unos 632 km² aproximadamente, formado por los depósitos aluviales (terrazas y glacia) en conexión con el río Ebro. Está muy asociada a la dinámica del río Ebro y principales tributarios desde la desembocadura del río Jalón hasta la localidad de Velilla del Ebro. El ámbito de estudio se localiza al sur de la masa de agua subterránea Aluvial del Ebro (ver *Figura IV-8*), con parte de las infraestructuras insertándose en terrenos sobre dicha masa de agua.

Figura IV- 8: Masa de agua subterráneas Aluvial del Ebro: Zaragoza. Fuente: SITEbro.



Acuíferos

Según la información proporcionada por la Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA¹¹ en estos depósitos cuaternarios se identifican las siguientes formaciones geológicas permeables (FGP):

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

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

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

¹¹ Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA. Disponible en: [ES091MSBT058.pdf \(chebro.es\)](#)

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

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

Parámetros hidráulicos

Según la información disponible en la ficha de *Caracterización adicional de las masas de agua subterránea – MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza*¹² Se trata de una masa de agua muy heterogénea, donde los valores de permeabilidad varían de 15 a 1.500 m/d, aunque en su conjunto el promedio se puede estimar en 280 m/día. Debido a la disposición litológica grano decreciente mencionada anteriormente en la que las arenas y los limos se concentran en los niveles superiores, la permeabilidad es más baja a techo del acuífero. También la permeabilidad descende en las zonas próximas al contacto con los terciarios, donde las terrazas se interdigitan con los abanicos aluviales procedentes del desmantelamiento del Terciario adyacente formados por materiales de baja permeabilidad.

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

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

Balance hídrico

El funcionamiento hidrogeológico de esta masa de agua se encuentra asociado al propio Río Ebro (ver *Figura IV-9*). La recarga se produce en toda la extensión del aluvial y de las terrazas, principalmente por infiltración del agua de lluvia y por retornos de riego, a los que hay que añadir la producida por la alimentación procedente de ríos y barrancos laterales y por las transferencias de aluviales situados aguas arriba. La descarga se realiza de forma natural al propio río, que actúa como colector general y, en menor medida, por bombeos.

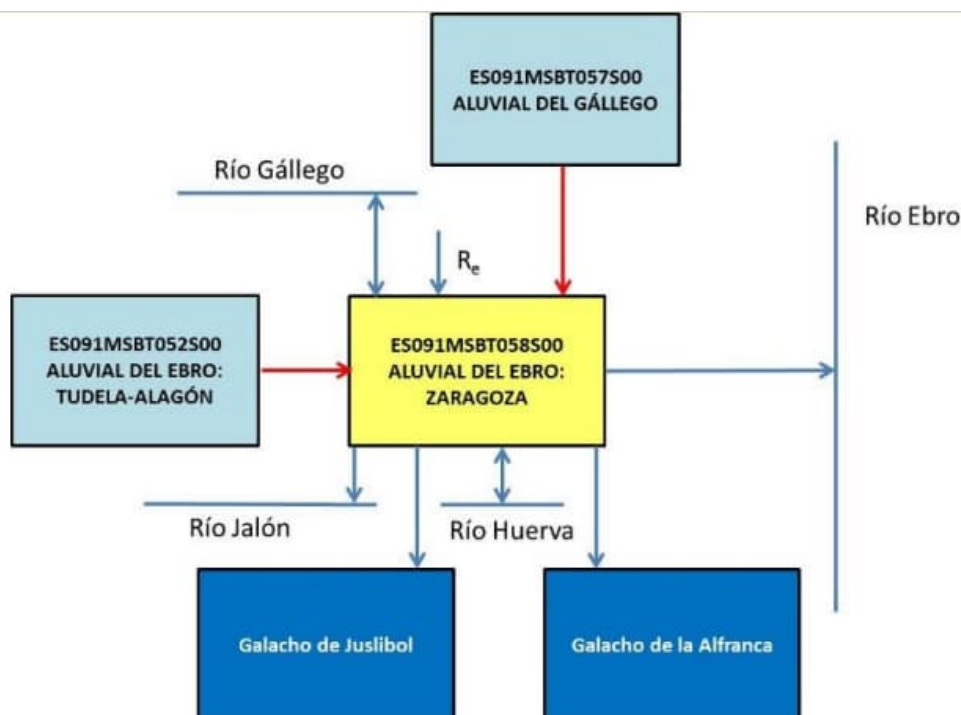
La dirección del flujo de agua subterránea coincide a grandes rasgos con el de agua superficial, de forma convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del río Ebro, con sentido general NO-SE, si bien, en periodos de crecidas importantes, se puede dar una inversión en la dirección de flujo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

Se pueden diferenciar dos zonas dentro del acuífero. Por un lado, las zonas más elevadas y alejadas del cauce, cuya evolución anual está claramente influida por los retornos de los regadíos, y por otro lado las zonas bajas y próximas al río, cuya ciclicidad viene impuesta principalmente por las oscilaciones en la lámina de agua del Río Ebro.

¹² Caracterización adicional de las masas de agua subterránea – MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza.
Disponible en: [ES091MSBT058.pdf \(chebro.es\)](#)

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

Figura IV- 9: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua *Aluvial del Ebro: Zaragoza* respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA¹³.



Calidad de las aguas subterráneas

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

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

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

En la *Tabla IV-6* se muestra la calidad de las MASb presentes en el ámbito de estudio según el PHE¹⁴.

¹³ Unidades hidrogeológicas (miteco.gob.es)

¹⁴ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones. Obtenido de: https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390 (último acceso: agosto de 2024).

Tabla IV- 6: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.

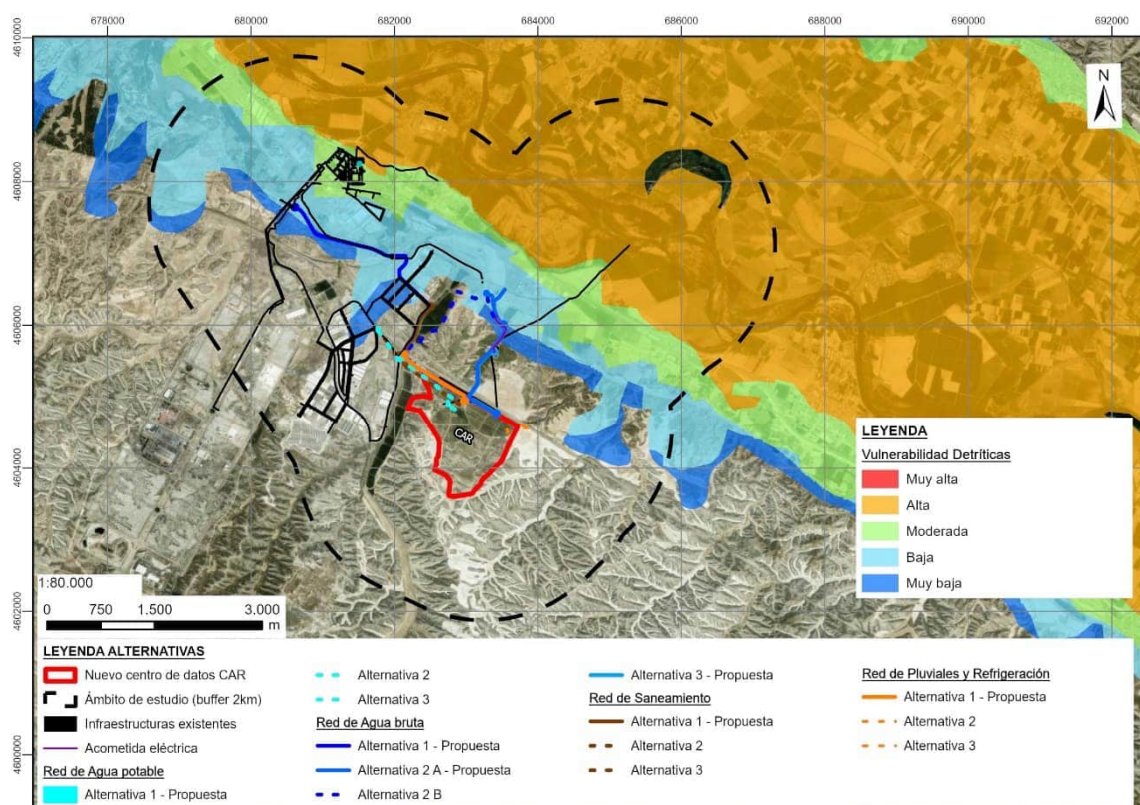
Nombre	Código	Estado cuantitativo	Estado químico	Estado final
Aluvial del Ebro: Zaragoza	ES091MSBT058	Bueno	Malo	Mal estado

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 externo¹⁵.

En la *Figura IV-10* 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.¹⁶

Figura IV- 10: Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: SITEbro¹⁷.



¹⁵ 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.

¹⁶ Disponible en el visor cartográfico SITEbro: [Sitebro \(chebro.es\)](https://sitebro.chebro.es)

¹⁷ [Sitebro \(chebro.es\)](https://sitebro.chebro.es)

Puntos de agua

Según el inventario de puntos de agua (IPA) de HydrogeoEbro que integra información procedente del IGME (Instituto Geológico Minero de España (IGME) , s.f.)¹⁸, y de la CHE, existen 1541 puntos en el Aluvial de Ebro-Zaragoza.

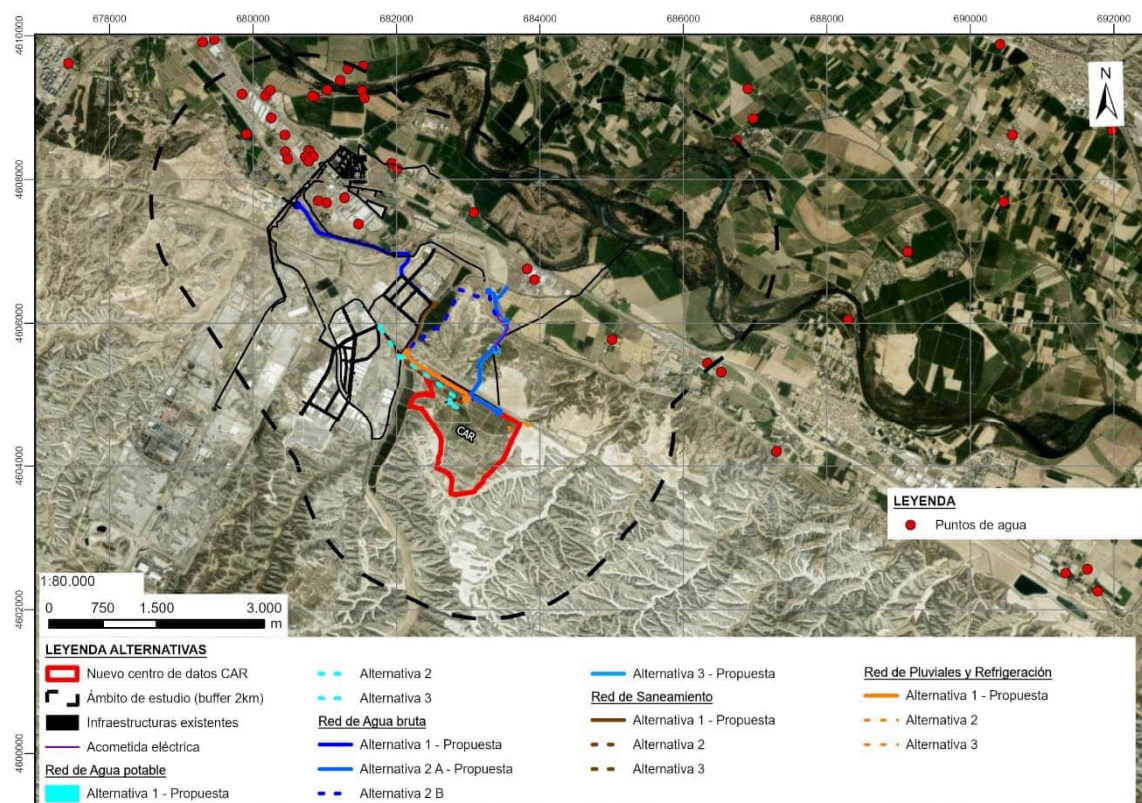
La *Tabla IV-7* resume los datos disponibles en las diferentes secciones que se definen dentro de la masa de agua subterránea.

Tabla IV- 7: Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE.

Sección Masa de agua subterránea	Código CHE	Puntos de agua (IPA)
Sección Río Jalón	91.058.001	42
Sección Río Ebro I	91.058.002	1213
Sección Río Huerva I	91.058.003	135
Sección Río Huerva II	91.058.004	135
Sección Río Ebro II	91.058.005	45
Sección Río Gallego I	91.058.006	48
Sección Río Ebro III	91.058.007	459
Sección Río Ebro IV	91.058.008	55

Se aprecia una concentración de pozos en la sección Río Ebro III, pero esta se reduce en las proximidades del ámbito de estudio, donde se han identificado 12 pozos. En la *Figura IV-11* se muestra la localización de estos.

Figura IV- 11: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: Base de datos de Puntos de Agua del IGME¹⁹.



¹⁸ Instituto Geológico Minero de España (IGME) (s.f.). BD Puntos Agua v2.0. Obtenido de <https://info.igme.es/BDAguas/> (último acceso 2023)

¹⁹ InfolGME - Catálogo de datos - Base de datos de Puntos de Agua del IGME

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 EslA 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 – Por ejemplo, la construcción del colector de pluviales previsto hasta el Barranco de Las Casetas podría acabar afectando al *Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel (ES091MSPF454)*, al ser el barranco un afluente de dicha masa de agua. 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;
- 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 difusa tanto para aguas superficiales por escorrentía o arrastre en episodios lluviosos 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;
- 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 contempla la creación de estructuras que podría afectar directamente a la morfología de la masa de agua *Canal Imperial de Aragón (código ES091MSPF886)* al contemplarse la construcción de una toma de agua en dicha masa. No obstante, esta masa de agua es artificial, concretamente un canal, por lo que no se espera una afección significativa en este sentido.
- Invasión de la zona de inundación – Se trata de una presión especialmente relevante para la masa de agua *Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel (ES091MSPF454)*. Si bien no se prevé que ninguna infraestructura hidráulica del Proyecto se introduzca en las zonas inundables de esta masa de agua, se identifica una posible intromisión en la zona inundable de la corriente de agua receptora del vertido de pluviales y de refrigeración, el Barranco de Las Casetas.
- Presencia de especies alóctonas – Afecta principalmente a la masa de agua *Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel (ES091MSPF454)*. 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, por ejemplo, en el Barranco de Las Casetas, previstas para la construcción del Proyecto 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.

Además, podrían darse alteraciones morfológicas y ocupación de las zonas inundables en las márgenes del Barranco de las Casetas para la implementación de la descarga de aguas pluviales y de refrigeración prevista en dicho cauce. 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 y correctoras"* de la Memoria del EslA.

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 EslAs 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) y de los datos hidrometeorológicos de la red SAIHEbro en www.saihebro.com, así como de esta página web www.chebro.es y @CH_Ebro
 - Se 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 inicial de fauna y flora, previa al replanteo de las obras
 - 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 105/2008²⁰. Los posibles vertederos de nueva apertura necesarios para albergar las tierras de rechazo no reutilizables en la obra se situarán en zonas que reúnan una serie de requisitos ambientales, de accesibilidad y socioculturales, en atención a la normativa que resulte de aplicación en su momento.
 - 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

²⁰ 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.

- La elección de la técnica de cruce de las conducciones de agua a través del Canal Imperial de Aragón (CIA) y del Barranco de Las Casetas se hará atendiendo a los diversos elementos característicos de este. La técnica prevista para los cruces con cursos de agua permanentes como el CIA será la perforación horizontal dirigida, para minimizar impactos. Aunque este método no afecta directamente al entorno, se deberá implementar un plan de vigilancia y medidas de actuación para asegurar la integridad del canal durante el proceso.
 - Durante la ejecución de las obras, no se invadirá, desviará ni cortará el cauce del río o canal, ni siquiera temporalmente.
 - Previo a las actuaciones en el entorno de las masas de agua, se deberá estar en posesión de los permisos y autorizaciones que sean legalmente preceptivos o exigibles por cualquier Autoridad, incluida la CHE y el CIA, con la obligación de respetar las servidumbres existentes y las que pudieran ser decretadas por la autoridad competente.
 - Durante el desarrollo de las obras se respetará al máximo la vegetación natural presente en la zona del río Ebro y del CIA, minimizando las afecciones sobre ella, limitando los movimientos de maquinaria a la zona directamente afectada por las obras, y utilizando accesos y servidumbres existentes. No se instalarán zonas de acopio o vertido de materiales, parques de maquinaria, instalaciones auxiliares, escombreras, etc. en zonas con vegetación natural, ni sobre terrenos propiedad de la CHE y/o CIA.
 - Durante el periodo de ejecución de las obras, deberán tomarse las medidas adecuadas para garantizar en todo momento el desagüe y evitar que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de su cauce por la zona afectada por las obras. Para ello, los trabajos se efectuarán de forma ordenada, continua y progresiva, sin dañar al cauce ni a las márgenes. Una vez concluidas las obras, se deberá dejar el ámbito de afección en las mismas condiciones en que se encontraba al empezar estas.
 - La maquinaria y equipos trabajarán en una zona potencialmente inundable, por lo que deberá contarse con un plan de actuaciones en el marco del Proyecto Ejecutivo, en base a los riesgos analizados y adopción de las medidas adecuadas frente a éstos.
 - Se extremarán las precauciones para evitar cualquier vertido accidental de combustible, aceites, hormigón u otros en el depósito fluvial (medida P/CON): no podrán realizarse vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas y acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o degradación de su entorno.
 - No se realizará vertido alguno de escombros en el cauce, ni depósito en forma de cordones o en cualquier otra forma a lo largo de las márgenes. Se retirarán de la zona los residuos que puedan ser generados durante las obras, y se gestionarán adecuadamente, según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial y en perfectas condiciones de limpieza (medida P/RES).
- P/BAR - Empleo de barreras antiturbidez
 - Con el objetivo de evitar la alteración de la calidad del agua por los sólidos en suspensión generados durante las actividades de construcción cercanas a las masas de agua y cauces naturales, se instalarán barreras antiturbidez en el tramo comprendido entre la zona de obras y aguas abajo del Barranco de Las Casetas. Estas barreras también actuarán como sistema de retención ante posibles derrames accidentales de aceites o combustibles procedentes de la maquinaria.
 - La CHE será la entidad encargada de evaluar y determinar la idoneidad de estas medidas preventivas, con el fin de garantizar la preservación de la calidad del agua. Será necesaria su aprobación previa, ya que los trabajos se realizarán dentro del Dominio Público Hidráulico.
- 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

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

TOMO VI ZARAGOZA - LA CARTUJA

TOMO II.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
Díaz, Hugo**
Firmado digitalmente por Costas
Díaz, Hugo
DN: cn=Costas Díaz, Hugo,
ou=ESMAD1,
email=Hugo.Costas@aecom.com
Fecha: 2024.10.28 10:59:26 +01'00'
Hugo Costas
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: 2024.10.28 10:42:17 +01'00'
Marta Arenas
Jefa de Proyecto
Ambiental

Verificado por

**Mencía
Martínez**
Firmado digitalmente por Mencía
Martínez
DN: cn=Mencía Martínez, c=ES,
o=AECOM DCS Spain,
ou=Environment,
email=mencia.martinez@aecom.com
Fecha: 2024.10.29 10:56:57 +01'00'
Mencía Martínez
Directora Servicios
Ambientales y
Sostenibilidad

Aprobado por

**Figueras,
Gloria**
Digitally signed by Figueras, Gloria
DN: cn=Figueras, Gloria, ou=
ESMAD1, email=Gloria.Figueras
@aecom.com
Date: 2024.10.28 17:29:16 +01'00'
Gloria Figueras
Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

Hugo Costas
Consultor ambiental

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

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 31 de octubre 2024 AECOM Spain DCS S.L.U. Todos los Derechos Reservados.

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

Contenidos

1.	Introducción y objetivo.....	6
2.	Alcance del estudio	6
3.	Estudio de línea base	8
	Parámetros evaluados	9
	Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	10
	Óxido de nitrógeno (NO _x).....	11
	Dióxido de azufre (SO ₂)	12
	Monóxido de carbono (CO)	13
	Partículas en suspensión PM ₁₀	14
	Conclusiones de la situación previa a la fase de construcción	15
	Fuentes de emisión existentes	16
4.	Cálculo de emisiones atmosféricas	24
4.1.	Hipótesis de cálculo	24
	Hipótesis de cálculo generales.....	24
	Hipótesis de cálculo para las emisiones de transporte.....	25
	Hipótesis de cálculo para las emisiones de maquinaria pesada.....	25
	Factores de emisión.....	25
	Factores de emisión de combustión	26
	Factores de emisión difusa.....	26
	Resultados	27
5.	Modelo de dispersión	28
	Datos de entrada	28
	Escenario de modelización.....	28
	Tasa de emisión.....	29
	Valor de contaminación de fondo.....	29
	Datos meteorológicos	29
	Datos topográficos.....	30
	Receptores sensibles.....	31
	Resultados de la modelización.....	32
6.	Análisis de resultados y conclusiones	38

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 ₂ (percentil 99,8) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).....	11
Figura 3-3.	Concentración media anual de NO ₂ para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).....	11
Figura 3-4.	Concentración media anual de NO _x para el periodo 2018-2021 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).....	12
Figura 3-5.	Máxima de las concentraciones medias horarias de SO ₂ (percentil 99,73) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).....	13
Figura 3-6.	Máxima de las concentraciones medias horarias de SO ₂ (percentil 99,2) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).....	13
Figura 3-7.	Valores máximos diarios de las medias móviles octohorarias de CO para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).....	14
Figura 3-8.	Número de superaciones del Valor Límite Diario de PM ₁₀ para el periodo 2018-2022 en las Estaciones de Calidad del Aire de Renovales (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	14

Figura 3-9. Concentración media anual de PM ₁₀ para el periodo 2018-2022 en las Estaciones de Calidad del Aire de Renovales (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	15
Figura 3-10. 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 Pastriz (Zaragoza)	30
Figura 5-2. Datos topográficos (CNIG).	31
Figura 5-3. Concentración media (arriba) y percentil 90,4 (abajo) de material particulado - PM ₁₀ (µg/m ³) estimados para la fase de construcción en CAR.	35
Figura 5-4. Concentración media (arriba) y percentil 99,18 (abajo) de NO ₂ (µg/m ³) estimados para la fase de construcción en CAR.	36
Figura 5-5. Concentración máxima de CO (mg/m ³) estimados para la fase de construcción en CAR.	37

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 las estaciones de Renovales (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	16
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).	18
Tabla 3-8. Valores límite especificados en las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) de las instalaciones industriales (PRTR) en un radio de 5 km (Fuente: INAGA).	20
Tabla 4-1. Estimación del equipo diario de trabajo en obra	24
Tabla 4-2. Equipos de trabajo considerados para la fase de movimiento de tierras.	25
Tabla 4-3. Maquinaria considerada para la estimación.	25
Tabla 4-4. Factores de emisión seleccionados para los procesos de combustión.	26
Tabla 4-5. Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).	27
Tabla 5-1. Tasa de emisión asociada a la maquinaria pesada y al transporte de materiales	29
Tabla 5-2. Contaminación de fondo – concentración media anual para el periodo 2018 – 2022 de PM ₁₀ , NO ₂ y CO	29
Tabla 5-3. Receptores sensibles	31
Tabla 5-4. Resultados de la modelización (ADMS-Roads)	33

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 Zaragoza-La Cartuja (CAR), en la provincia de Zaragoza, 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 (ES1641A). 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.

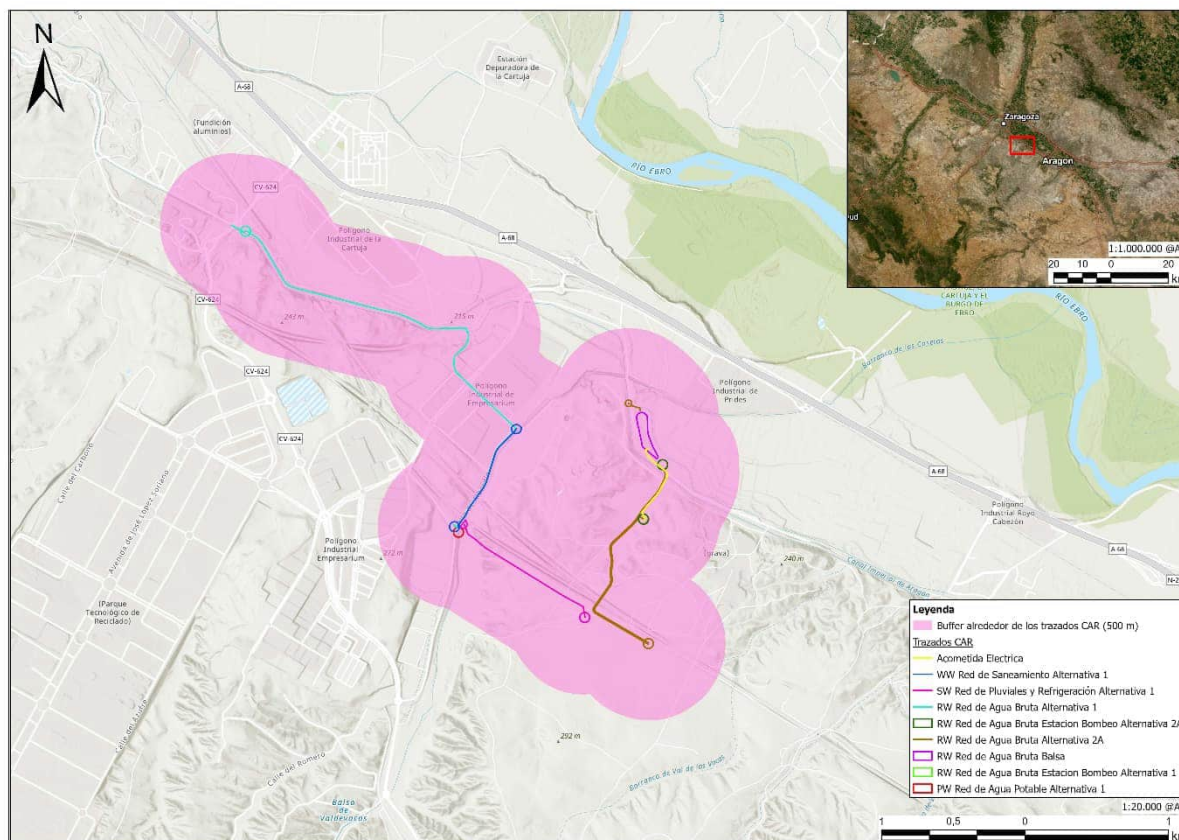


Figura 2-1. Localización del área del proyecto.

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_x), dióxido de nitrógeno (NO_2), material particulado (PM_{10}), dióxido de azufre (SO_2) 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_x y CO . Las emisiones de PM_{10} y 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 PM_{10} .

El dióxido de nitrógeno (NO_2) y el óxido nítrico (NO) son conocidos popularmente como óxidos de nitrógeno (NO_x). Todos los procesos de combustión producen NO_x , siendo la mayor parte en forma de NO que a través de procesos químicos atmosféricos se transforma en NO_2 como resultado de la reacción con ozono (O_3). El dióxido de nitrógeno (NO_2) 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_{10}). 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_{10} 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 (SO₂) 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 ppm¹ 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 102/2011², 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**³ 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 **Renovales (ES1641A)**. La estación se localiza a 6.300 m al noroeste del área de los trabajos.

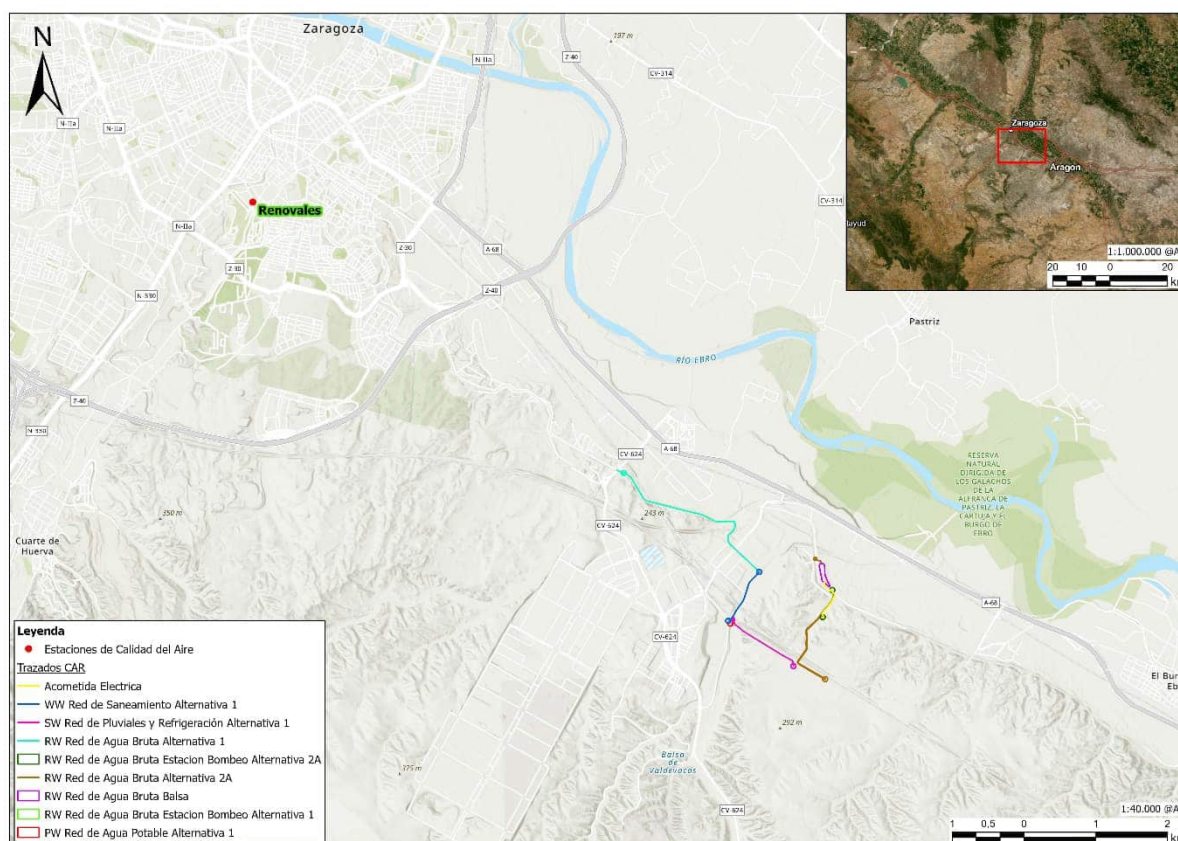


Figura 3-1. Localización de la estación de calidad del aire más cercana.

Se han identificado aquellos contaminantes que son analizados en la estación seleccionada tal y como se indica en la Tabla 3-1. Para este estudio, se han considerado como contaminantes significativos los siguientes parámetros: óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de nitrógeno (NO₂), partículas en suspensión (PM₁₀), dióxido de azufre (SO₂) y monóxido de carbono (CO).

¹ 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

² 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

³ 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/>

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

Estación	ID	NO _x	NO ₂	PM ₁₀	SO ₂	CO
Renovales	ES1641A	x	x	x	x	x

Fuente: AECOM

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 ₂	1 hora	350 (valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil)	µg/m ³
	24 horas	125 (valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil)	µg/m ³
NO ₂	1 hora	200 (valor que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil)	µg/m ³
	1 año civil	40	µg/m ³
NO _x ¹	1 año civil	30	µg/m ³ (NO _x como NO ₂)
PM ₁₀	24 horas	50 (valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil)	µg/m ³
	1 año civil	40	µg/m ³
CO	1 año civil	10 (máxima diaria de las medias móviles octohorarias)	mg/m ³

¹ 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.

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 ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario – Valor de percentil (P _{99,81})	µg/m ³	89,67 (0)	72,26 (0) – 101,24 (0)	200 (18 superaciones)	Renovales (ES1641A)
	Concentración media anual	µg/m ³	20,07	16,83 – 24,37	40 µg/m ³	Renovales (ES1641A)
Óxido de nitrógeno (NO _x)	Concentración media anual	µg/m ³	33,43	28,23 – 36,85	30 µg/m ³	Renovales (ES1641A)
Dióxido de azufre (SO ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario	adimensional		0 – 0	350 µg/m ³ (24 superaciones)	Renovales (ES1641A)
	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	0	0 – 0	125 µg/m ³ (3 superaciones)	Renovales (ES1641A)
Monóxido de carbono (CO)	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	mg/m ³	0,42	0,35 – 0,46	10 mg/m ³	Renovales (ES1641A)
Partículas en suspensión PM ₁₀	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	8,8	3 – 19	50 µg/m ³ (35 superaciones)	Renovales (ES1641A)
	Concentración media anual	µg/m ³	20,10	16,96 – 24,36	40 µg/m ³	Renovales (ES1641A)

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:

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Los valores horarios con percentil 99,81 variaron entre los 101,24 µg/m³ en 2019 y los 72,26 µg/m³ en 2022 siendo la concentración máxima del periodo considerado 147 µg/m³. No se producen superaciones del valor límite horario (200 µg/m³) en el periodo 2018-2022 de acuerdo con el Real Decreto 102/2011, que establece que la media horaria no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.

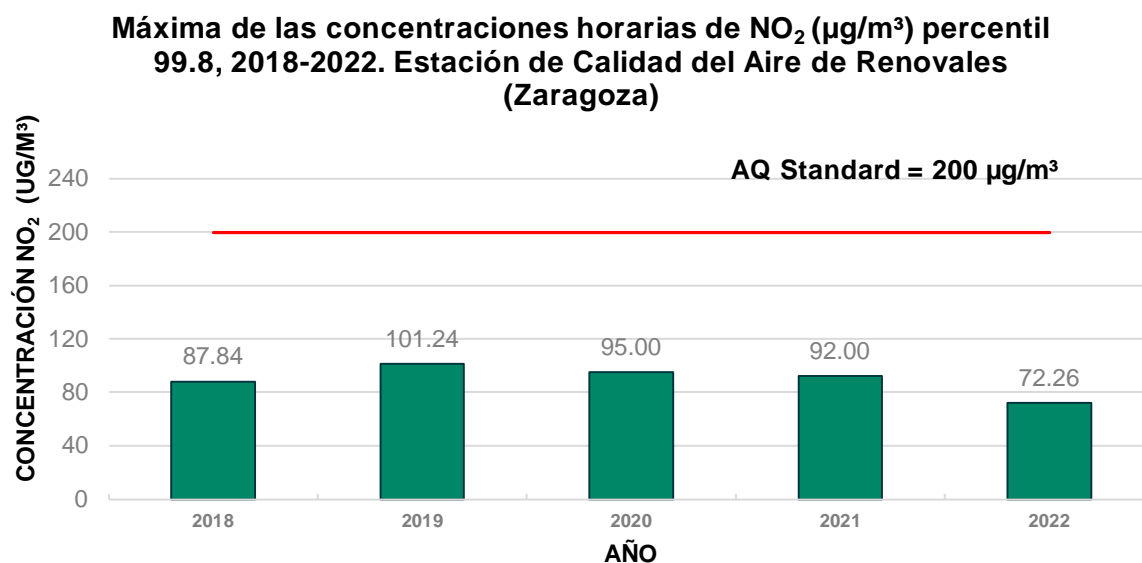


Figura 3-2. Máxima de las concentraciones medias horarias de NO₂ (percentil 99.8) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

El dióxido de nitrógeno presenta en la estación analizada (Renovales) una concentración media anual de 20,07 µg/m³ con valores que variaron entre 24,37 en 2019 y 16,83 en 2021, todos ellos por debajo del valor límite anual de 40 µg/m³.

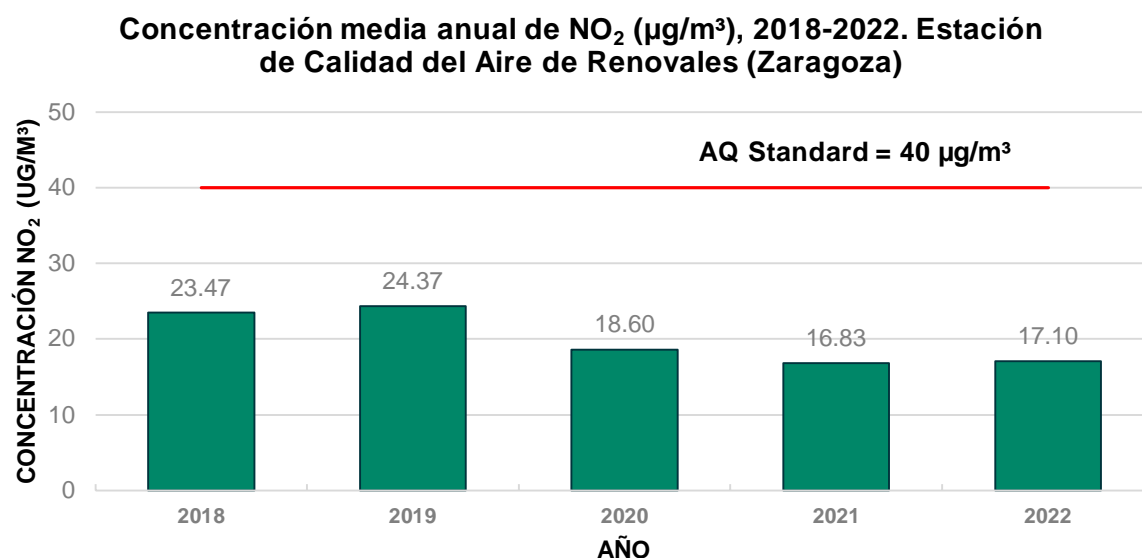


Figura 3-3. Concentración media anual de NO₂ para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Óxido de nitrógeno (NO_x)

Las partículas NO_x presentan en la estación analizada (Renovales) una concentración media anual de 33,43 µg/m³, con un mínimo de 28,23 en 2020 y un máximo de 36,85 en 2018. Estos valores superarían el nivel crítico de protección de la vegetación establecido por la normativa, 30 µg/m³, en 2018, 2019 y 2021. El periodo analizado en este caso abarca de 2018 a 2021, ya que no se disponen de datos correspondientes a 2022 para esta estación.

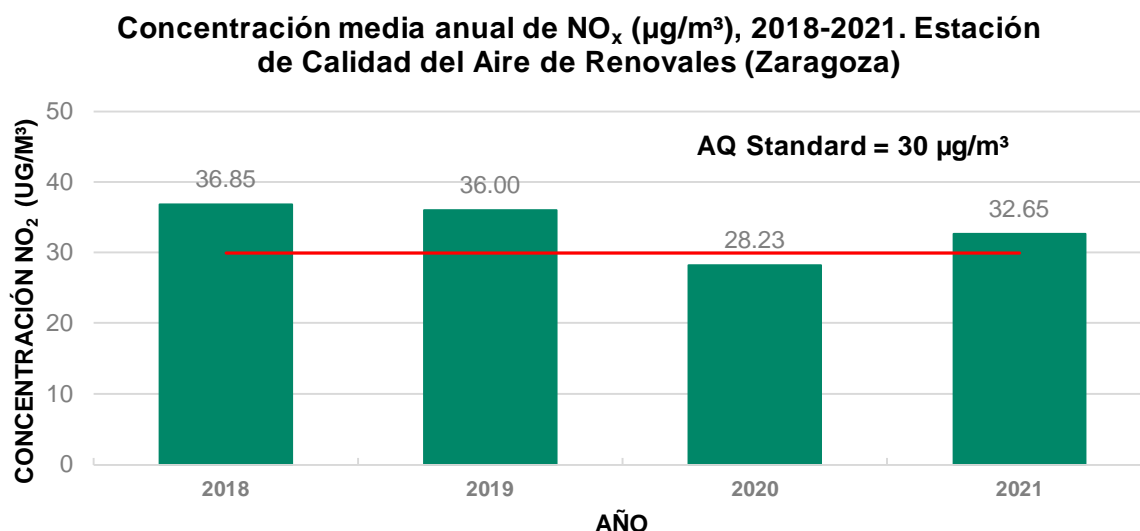


Figura 3-4. Concentración media anual de NO_x para el periodo 2018-2021 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Los valores de NO_x 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 km². 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 Zaragoza, no se cumple con los criterios de validez del Anexo III del RD.

Dióxido de azufre (SO₂)

Los valores máximos horarios (percentil 99.73) variaron entre los 32,00 µg/m³ en 2020 y los 7,59 µg/m³ en 2021, siendo la concentración máxima horaria del periodo considerado 51,41 µg/m³. No se supera el valor límite horario (350 µg/m³) en ninguna ocasión a lo largo de todo el periodo analizado (2018-2022).

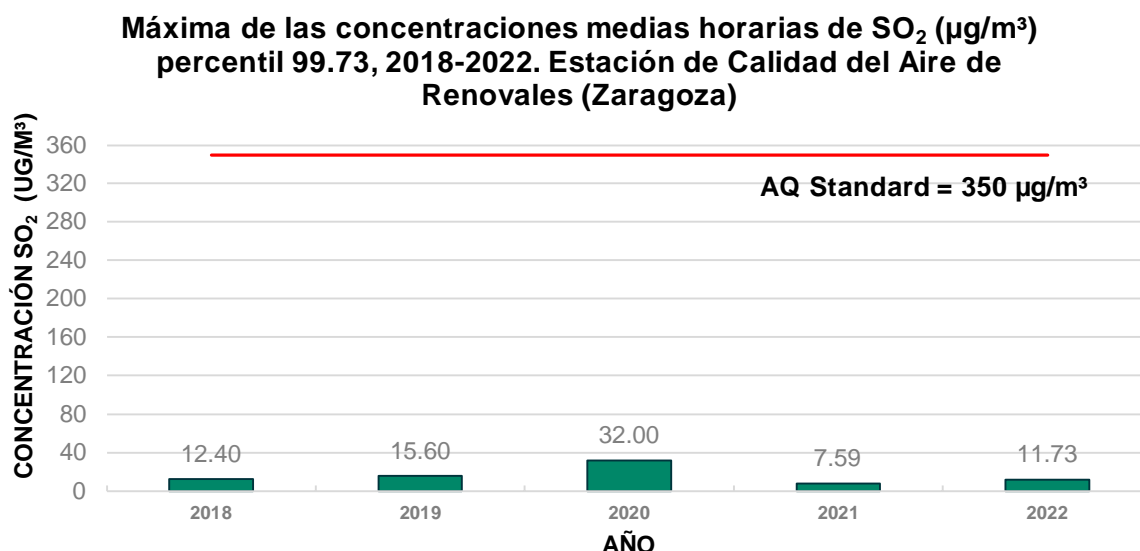


Figura 3-5. Máxima de las concentraciones medias horarias de SO₂ (percentil 99,73) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

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 6,21 µg/m³ en 2021 y los 11,55 µg/m³ en 2020, siendo la concentración máxima diaria del periodo considerado 16,03 µg/m³.

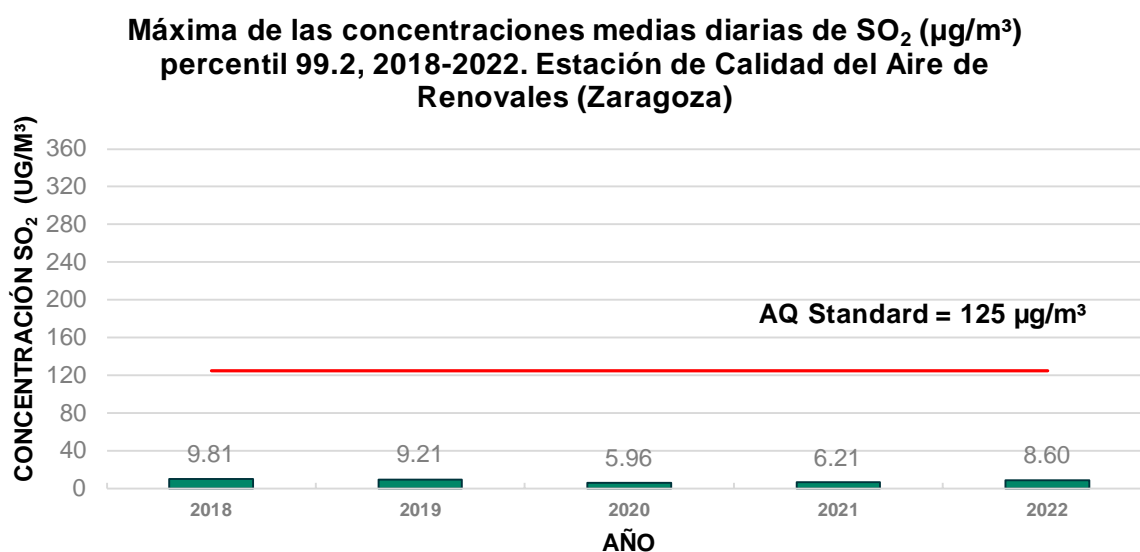


Figura 3-6. Máxima de las concentraciones medias horarias de SO₂ (percentil 99,2) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono presenta en la estación analizada valores máximos diarios de las medias móviles octohorarias en el rango de 0,36 – 0,43 mg/m³ en 2018, de 0,28 – 0,40 mg/m³ en 2019, de 0,31 – 0,46 mg/m³ en 2020, de 0,37 – 0,61 mg/m³ en 2021 y de 0,38 – 0,46 mg/m³ en 2022. Estos valores se sitúan en todos los años por debajo del valor límite legal de 10 mg/m³.

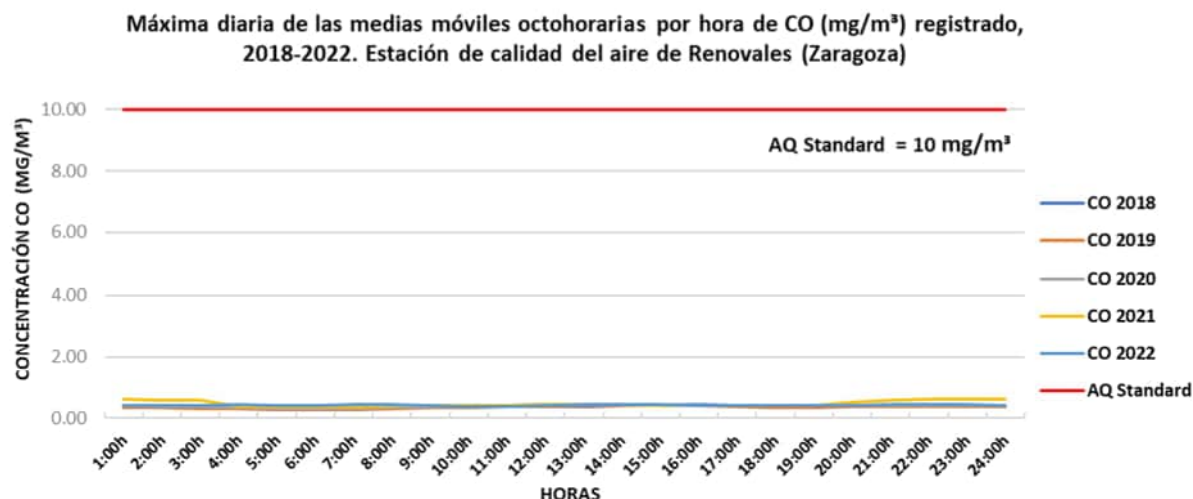


Figura 3-7. Valores máximos diarios de las medias móviles octohorarias de CO para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Renovales, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Partículas en suspensión PM₁₀

En este apartado se analizan únicamente las partículas con un diámetro inferior a 10 µm (PM₁₀).

Conforme a datos de la estación de calidad del aire de Renovales (Zaragoza), el valor límite legal para la protección de la salud humana, medido como la concentración media diaria de partículas en suspensión PM₁₀ es de 50 µg/m³. El número máximo de superaciones de dicho límite fue de 19 en el año 2021, no superándose en cualquier caso el límite de 35 superaciones al año.

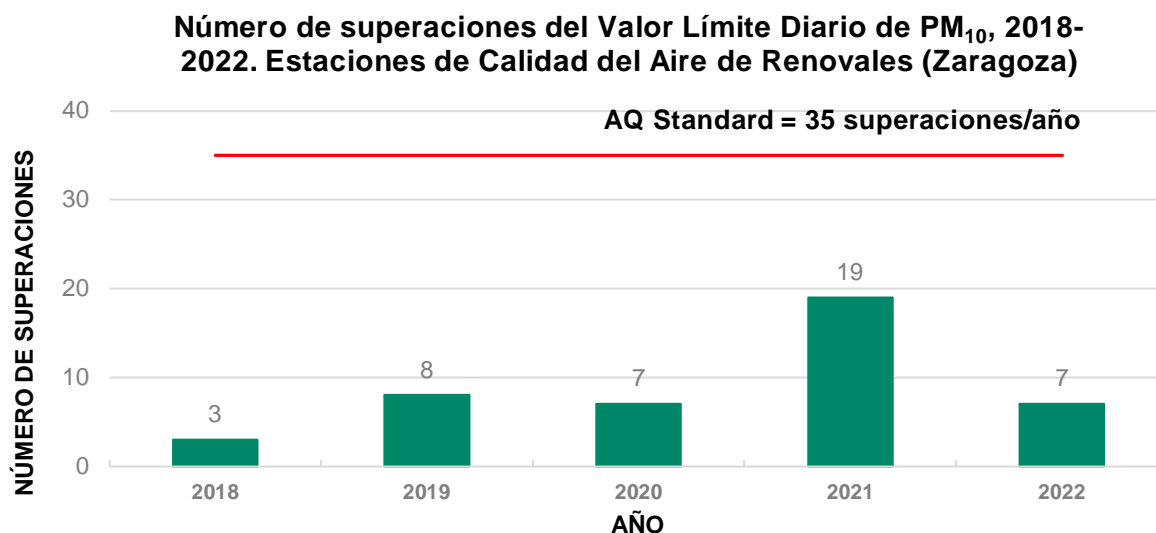


Figura 3-8. Número de superaciones del Valor Límite Diario de PM₁₀ para el periodo 2018-2022 en las Estaciones de Calidad del Aire de Renovales (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Las partículas PM₁₀ presenta en la estación analizada (Renovales) una concentración media anual de 20,10 µg/m³, con un mínimo de 16,96 en 2022 y un máximo de 24,36 en 2021, todas ellas por debajo del límite legal de 40 µg/m³.

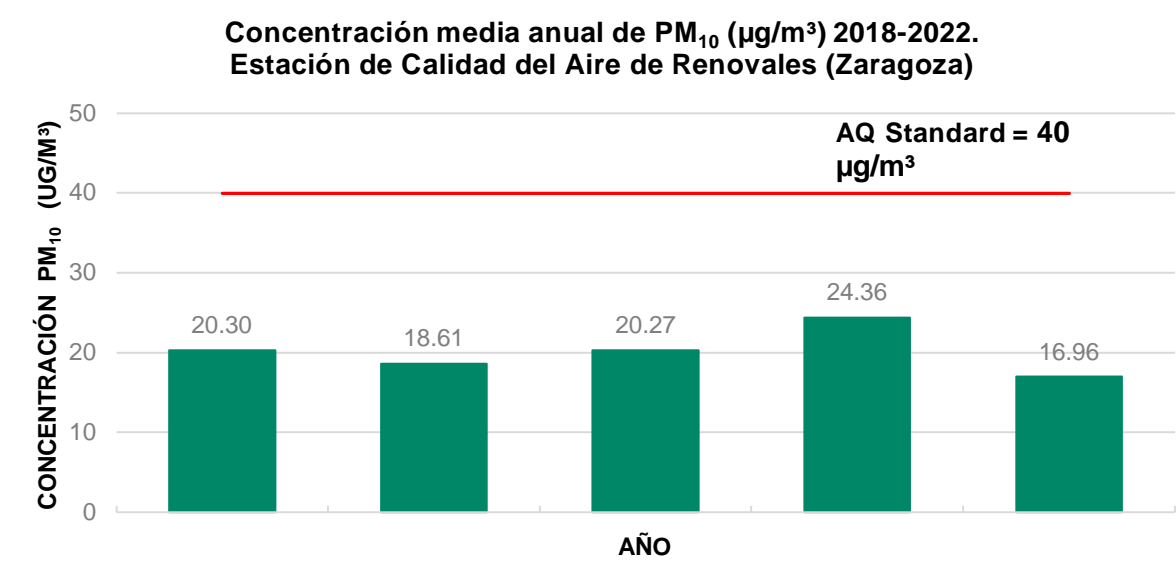


Figura 3-9. Concentración media anual de PM₁₀ para el periodo 2018-2022 en las Estaciones de Calidad del Aire de Renovales (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

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 recientemente⁴ 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 (Renovales), 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 ₂	SO ₂	PM ₁₀
Buena	0-40 µg/m ³	0-100 µg/m ³	0-20 µg/m ³
Razonablemente buena	41-90 µg/m ³	101-200 µg/m ³	21-40 µg/m ³
Regular	91-120 µg/m ³	201-350 µg/m ³	41-50 µg/m ³
Desfavorable	121-230 µg/m ³	351-500 µg/m ³	51-100 µg/m ³
Muy desfavorable	231-340 µg/m ³	501-750 µg/m ³	101-150 µg/m ³
Extremadamente desfavorable	341-1000 µg/m ³	701-1250 µg/m ³	151-1200 µg/m ³

⁴ 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.](#)

Los mencionados nuevos objetivos de la OMS serían: NO₂: 25 µg/m³; SO₂: 40 µg/m³ y PM₁₀: 45 µg/m³.

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 las estaciones de Renovales (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

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

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

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.

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)⁵. 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	Exide Technologies, S.L.U.	-0,811698	41,590906	Fusión de materiales ferrosos	219,98 m
2	B.S.H. Electrodomésticos La Cartuja	-0,822545	41,597905	Tratamiento de superficie por procedimiento electroquímico o químico	291,65 m
3	Megasider Zaragoza, S.A.U.	-0,832529	41,592122	Producción de fundición o aceros brutos	567,37 m
4	Adiego Hnos, S.A.	-0,821529	41,600594	Almacenamiento temporal de residuos peligrosos	601,75 m
5	Aluminio y aleaciones S.A.	-0,835231	41,606403	Fusión de materiales ferrosos	670,10 m

⁵ 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 \(PRTR-España\)](#)

ID	Nombre de la compañía	Coordenadas ETRS89 30N (grados)		Actividad principal	Distancia al punto más cercano del proyecto
		X	Y		
6	Recieder, S.L.	-0,823448	41,604481	Tratamiento en trituradoras de residuos metálicos, incluyendo RAEs	884,94 m
7	Utezea E.D.A.R.	-0.80745	41,609254	Instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas	1,87 km
8	S.A.V. Dam Ideser U.T.E. XXII Almozara	-0.80874	41,609811	Instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas	1,89 km
9	Granja Angera Muñoz, S.L.	-0,773155	41,579549	Granja de cerdos	2,42 km
10	Talleres Zincolor, S.L.	-0,85058	41,625314	Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico	3,11 km
11	Metalquex, S.L.	-0,850496	41,56794	Almacenamiento temporal de residuos peligrosos	3,20 km
12	Residuos Industriales de Zaragoza, S.A.	-0,811053	41,540649	Vertedero	3,81 km
13	U.T.E. Ebro (Cetruz)	-0,858994	41,556373	Vertedero	4,49 km

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.

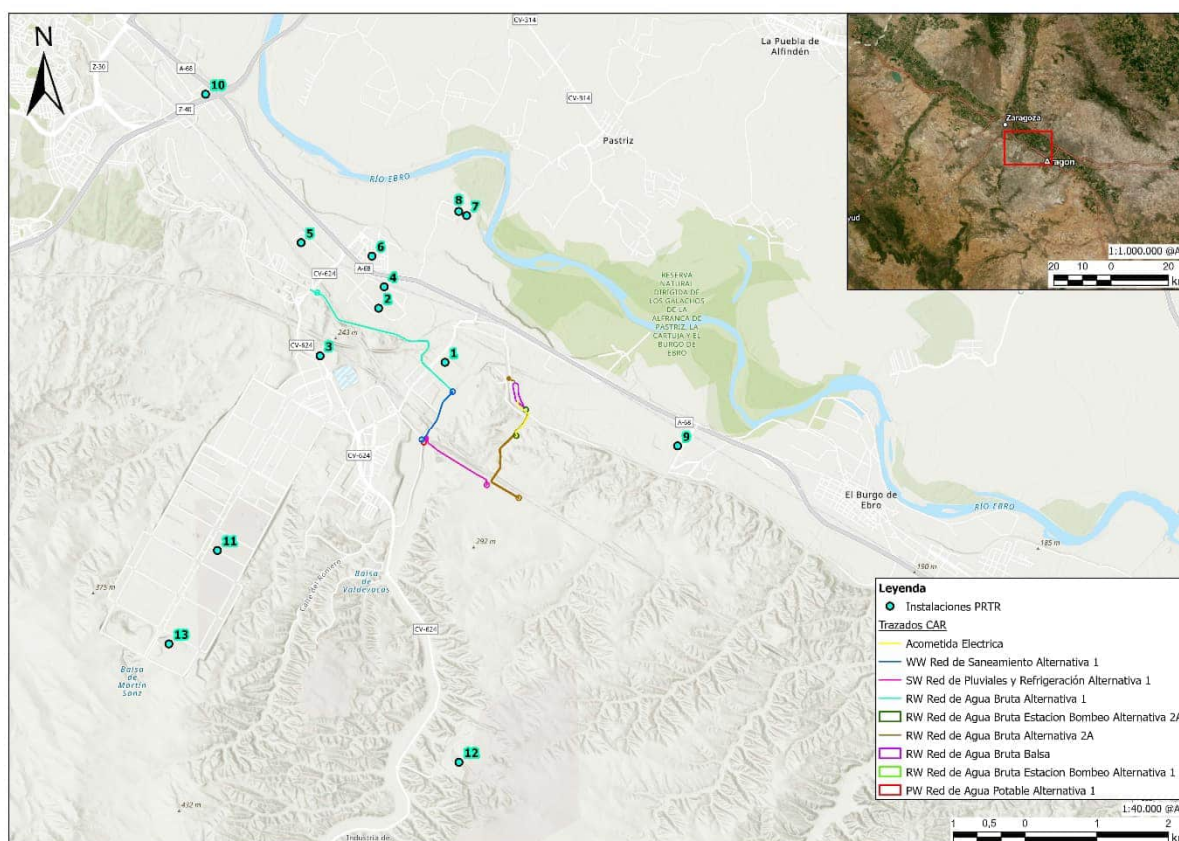


Figura 3-10. Instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio (Fuente: PRTR).

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)					
Exide Technologies, S.L.U. (1)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x /NO ₂	1100,5	442,7	770,5	979,5	782,3	ND
CO	259	164,5	264,1	274	243,1	ND
COV (no metano)	602,8	275,9	292,8	293,3	296,5	ND
PM ₁₀	3305	3459	2914,4	3689,8	2552	ND
SO _x /SO ₂	195,8	279,9	273,5	389,2	204,1	ND
Pb y compuestos (como Pb)	122,6	117,5	117,7	203,4	157,4	ND
B.S.H. Electrodomésticos La Cartuja (2)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Los datos de emisiones no superan los umbrales de información pública						
Megasider Zaragoza, S.A.U. (3)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CO	220.630	175.869	234.087	368.434	135.817	ND
NO _x /NO ₂	105.989	117.036	106.774	99.850	122.996	ND
SO _x /SO ₂	4.883	32.708	45.860	5.594	4.676	ND
PM ₁₀	3.982	3.899	7.928	3.713	2.215	ND
Zn y compuestos (como Zn)	172,7207	662,5656	465,7578	6	447	ND
Pb y compuestos (como Pb)	89,28421	119,3898	382,7781	1	272	ND
Mn y compuestos (como Mn)	ND	37,6094	44,0329	2	24	ND
Hg y compuestos (como Hg)	1,017	48,012	1,15101	95	18	ND
Cr y compuestos (como Cr)	6,65288	16,64416	18,7374	0,1	12	ND
Cu y compuestos (como Cu)	21,568906	10,88272	37,4748	0,3	10	ND
PAH total	28,13942	25,63251	31,8536	95	7	ND
PCDD + PCDF	0,00002	0,00004	0,000277	0,00002	0,00002	ND
PCB	0,0384	0,0863	0,000144	0,000005	0,00001	ND
Adiego Hnos, S.A. (4)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Los datos de emisiones no superan los umbrales de información pública						
Aluminio y aleaciones S.A. (5)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CO	15.327	4.547	1.767,10	1.458,60	1.333,20	ND
NO _x /NO ₂	8.617	5.521	5.521	3.978	3.636	ND
SO _x /SO ₂	4.808	4.594	2.760	3.315	3.030	ND
PM ₁₀	1.539	2.141	946,62	4.906,20	686,80	ND
Recieder, S.L. (6)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PM ₁₀	0,0000075	0,0000075	0,0000075	0,0000075	0,0000075	ND
Utedeza E.D.A.R. (7)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x /NO ₂	7.404	9.783	11.471	11.671	6.783	ND
SO _x /SO ₂	3.022	4.422	4.895	5.075	3.889	ND
COT	369	491	457	540	1.363	ND
Cl ₂ y compuestos inorgánicos	831	705	1.645	1.328	991	ND
CO	380	679	1576	948	227	ND
F ₂ y compuestos inorgánicos	16	18	27	95	17	ND

Contaminante	Niveles de emisión (kg/año)					
Hg and compounds	-	2,7	2,8	3,9	2,4	ND
PCDD + PCDF	3.50E-07	3.80E-07	2.30E-07	2.30E-07	2.10E-07	ND
S.A.V. Dam Ideser U.T.E. XXII Almozara (8)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Los datos de emisiones no superan los umbrales de información pública						
Granja Angera Muñoz, S.L. (9)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CH ₄	20.250	20.250	20.250	20.250	30.802,54	ND
N ₂ O	90	90	90	90	79,26	ND
NH ₃	11.250	11.250	11.250	11.250	6.025,65	ND
NOx/NO ₂	ND	ND	ND	ND	65,87	ND
Talleres Zincolor, S.L. (10)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cr y compuestos (como Cr)	1,18	1,16	0,059	0,058	0,057	ND
Zn y compuestos (como Zn)	4,83	4,78	0,43	0,43	0,42	ND
Metalquex, S.L. (11)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PM ₁₀	ND	196,24	410,32	107,04	261,9	ND
Residuos Industriales de Zaragoza, S.A. (12)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CH ₄	5.360	3.990	2.068	1.936	1.500	ND
CO ₂	ND	8.770	4.543	5.555	3.300	ND
U.T.E. Ebro (Cetruz) (13)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CH ₄	925.583	172.641,37	189.792,79	185.829	ND	ND
CO	9.322	13.187,17	14.900,64	22.487	ND	ND
CO ₂	4.850.313	13.585.358	15.064.112	12.522.235	ND	ND
NOx/NO ₂	9.346	20.644,34	14.600,01	ND	ND	ND
SOx/SO ₂	1.193	2.683,55	1.221,26	1.149,19	ND	ND
PCDD + PCDF	ND	0,00000116	0,00000127	0,00000123	ND	ND
PM ₁₀	18	43,56	53,94	48,40	ND	ND

ND: no hay datos disponibles

Las emisiones atmosféricas registradas incluían predominantemente emisiones de CO₂, CH₄, NOx/NO₂, NH₃, CO, PM₁₀, SOx/SO₂, partículas y metales.

Como ya se ha comentado, las instalaciones enumeradas en la Tabla 3-7 cuentan con una Autorización Ambiental Integrada (AAI). Estas AAI contienen una descripción de los principales procesos desarrollados en la instalación y de las fuentes de emisión que deben ser objeto de seguimiento. Además, una AAI proporciona información sobre el VLE (Valor Límite de Emisión) para aquellos contaminantes de interés en cada fuente de emisión. En la Tabla 3-8 se muestran los VLEs de las instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio.

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

Contaminante	Valor Límite de Emisión								
Exide Technologies, S.L.U. (1)	<p>Focos 6, 38, 76, 98, 99, 102, 110, 111, 120, 134, 150, 183, 189, 190, 192, 193, 200, 201, 232, 69, 174, 178, 182, 220, 221, 224, 225, 239, 240.</p> <p>Focos 256, 262.⁵</p> <p>Focos 1, 10, 12, 14, 17, 19, 216, 242, 255, 95, 96, 97, 116, 117, 121.</p> <p>Focos 7, 70, 165, 171, 175, 179, 164, 218, 219, 237, 238, 26, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254.</p> <p>Focos 20, 24, 25, 27, 28, 77, 78, 79, 80, 82, 84, 115, 119, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 151, 152, 153, 154, 159, 160, 161, 176, 177, 180 y 181, 184, 185, 187 y 188, 197, 207, 214, 222, 223, 233.</p> <p>Focos 39, 162, 163, 65, 67, 71, 72, 73, 75, 166, 167, 168, 169, 172, 105, 234, 235, 257, 258, 264, 265, 266, 26, 259, 260, 261.</p> <p>Focos 103, 113, 243, 245, 263.</p> <p>Focos 157, 158, 186, 191, 217, 236, 244, 246.</p> <p>Focos 118, 123.</p>								
CO	30 mg/m ³ N	- ⁷	-	-	-	-	-	-	-
NOx	200 mg/m ³ N	200 mg/m ³ N	-	-	-	-	-	-	-
COVs	-	-	30 mg C/m ³ N	-	-	-	-	30 mg C/m ³ N	30 mg C/m ³ N
Pb	-	-	-	1 mg/m ³ N ⁸	1,5 mg/m ³ N	-	-	1,5 mg/m ³ N	-
Partículas	-	-	-	4 mg/m ³ N ⁹	20 mg/m ³ N	-	5 mg/m ³ N ¹⁰ or 20 mg/m ³ N (focos 73, 75, 105, 257, 258, 264, 265, 266, 267)	-	20 mg/m ³ N
Sb	-	-	-	0,05 mg/m ³ N	-	-	-	-	-
Sn	-	-	-	- ¹¹	-	-	-	-	-
SO ₂	-	-	-	-	-	100 mg/m ³ N	-	-	-
Nieblas ácidas (H ₂ SO ₄ , SO ₃)	-	-	-	-	-	100 mg/m ³ N	-	-	-
B.S.H. Electrodomésticos La Cartuja (2)	Focos 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20 y 22	Foco 15	Foco 6	Foco 7	Foco 8, 10, 13 y 14	Foco 21			
NOx (medido como NO ₂)	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	-	-	-	-			
CO	30 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	-	-	-	-			
SO ₂	30 mg/Nm ³	-	-	-	-	-			
COVs	-	-	100 mgC/Nm ³	100 mgC/Nm ³	100 mgC/Nm ³	-			

⁶ Medido al 3% de Oxígeno

⁷ Debe medirse, pero su emisión no está limitada.

⁸ Como media durante el periodo de muestreo.

⁹ Como media diaria.

¹⁰ Como medición diaria o como media durante el periodo de muestreo.

¹¹ Debe medirse, pero su emisión no está limitada.

Contaminante	Valor Límite de Emisión					
Partículas sólidas	-	-	-	-	-	30 mg/Nm ³
Megasider Zaragoza, S.A.U. (3)	Focos 1 y 2			Focos 3 y 4		
CO	358,16 mg/m ³ N			625 mg/m ³ N		
NOx/NO ₂	33,06 mg/m ³ N			615 mg/m ³ N		
SOx/SO ₂	17,91 mg/m ³ N			430 mg/m ³ N		
Partículas	71,63 mg/m ³ N			120 mg/m ³ N		
PAH total	0,07 mg/m ³ N			-		
Zinc	4,19 mg/m ³ N			-		
Plomo	0,33 mg/m ³ N			-		
Cobre	0,04 mg/m ³ N			-		
Cromo	0,23 mg/m ³ N			-		
PCDD + PCDF	8,3E10 ⁻⁴ *(µg/m ³ N)			-		
PCB	4,13E-10 *(µg I-TEQ/m ³ N)			-		
Cadmio	0,01 mg/m ³ N			-		

Adiego Hnos, S.A. (4) **No aplica VLE**

Según lo dispuesto en el artículo 13.4 a) de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y sin perjuicio del cumplimiento en todo momento de la legislación de prevención de riesgos laborales, no se establecen valores límite de emisión de contaminantes a la atmósfera, quedando sustituidos dichos límites por la obligatoria aplicación por parte de Adiego Hermanos S.A. de las mejores técnicas disponibles que se señalan en el condicionado 2.4 respecto al control del almacenamiento de residuos, contaminación por polvo y gases y contaminación de suelos.

Aluminio y aleaciones S.A. (5)	Foco 1	Foco 2	Foco 3-7	Foco 8	Foco 14 y 15	Foco 16 y 17	Foco 18	Foco 19	Foco 20	Foco 21 y 22	Foco 23	Foco 24	Foco 25	Foco 26 y 27	Foco 28	Foco 29	Foco 30
SOx	100 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOx	300 mg/Nm ³	300 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	-	200 mg/Nm ³	-	200 mg/Nm ³	-	-	-	-	-	200 mg/Nm ³	-	200 mg/Nm ³	-	200 mg/Nm ³
CO	30 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	-	30 mg/Nm ³	-	30 mg/Nm ³	-	-	-	-	-	30 mg/Nm ³	-	30 mg/Nm ³	-	30 mg/Nm ³

Contaminante	Valor Límite de Emisión														
Partículas	30 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	-	30 mg/Nm ³	-	30 mg/Nm ³	-	30 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	-	-	30 mg/Nm ³
Al	1 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³	-	-	-	-	-	1 mg/Nm ³	-	-	-	-	-	-	-
COVs	-	-	-	-	50 mgC/Nm ³	-	-	-	75 mgC/Nm ³	-	75 mgC/Nm ³	-	75 mgC/Nm ³	-	-
NH ₃	-	-	-	-	25 mg/Nm ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Recieder, S.L. (6)

Partículas	50 mgC/Nm ³
------------	------------------------

Utedeza E.D.A.R. (7)	Foco 3	Foco 4
-----------------------------	---------------	---------------

Partículas	30 mg/ m ³ N	10 mg/ m ³ N
Sustancias orgánicas (gas y vapor) expresadas como carbono orgánico total	-	10 mg/ m ³ N
HCl	-	10 mg/ m ³ N
HF	-	1 mg/ m ³ N
SO ₂	-	50 mg/ m ³ N
NO, NO ₂ (expresado como NO ₂)	-	200 mg/ m ³ N

S.A.V. Dam Ideser U.T.E. XXII Almozara (8)

AAIs no disponibles

Granja Angera Muñoz, S.L. (9)

Se autoriza la actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera:
De conformidad con lo establecido en el artículo 5.2. a) del Real Decreto 100/2011, los valores límite de emisión de contaminantes a la atmósfera se sustituyen por las medidas técnicas de manejo de la explotación indicadas en los epígrafes relativos a la gestión de los estiércoles y a la aplicación de las mejores técnicas disponibles para el sector.
Emisiones difusas:

Contaminante **Valor Límite de Emisión**

Las emisiones a la atmósfera estimadas para el conjunto de la explotación son 20.250,00 Kg/año de Metano (CH₄), 11.250 Kg/año de amoníaco (NH₃) y 90 Kg/año de óxido Nitroso (N₂O). Estos valores se han estimado a partir de los índices de emisión de las actividades ganaderas propuestos por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático y a partir de las informaciones técnicas de la Dirección General de Tecnología Agraria del Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón.

Talleres Zincolor, S.L. (10)		Foco 1	
H ₂ SO ₄ (nieblas ácidas)	150 mg/Nm ³		
Metalquex, S.L. (11)			
Partículas	50 mgC/Nm ³		
Residuos Industriales de Zaragoza, S.A. (12)			
No se establecen VLEs en la AAI			
U.T.E. Ebro (Cetruz) (13)	Focos 1 – 4	Foco 5	Foco 6
SO ₂	500 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³
CO	625 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
NOx (medido como NO ₂)	616 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	400 mg/Nm ³
Partículas sólidas	-	-	25 g/Nm ³

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 (NO_x) y monóxido de carbono (CO). Las emisiones de material particulado (PM_{10}) y dióxido de azufre (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 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.

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 18 meses, estimándose una fase de movimiento de tierras de una duración conservadora máxima de 18 meses para la cual el horario de trabajo será de 8 horas durante 22 días hábiles al mes.
- Se ha asumido que todo el NO_x procedente de la combustión de la maquinaria pesada se asimila a NO_2 tomando un punto de vista conservador. El 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	18 meses
Camión grúa 6x6 hasta 15m	9	18 meses
Camiones hormigonera doble eje 6m ³	10	18 meses
Vehículo todoterreno + cuba 1000l	18	18 meses
Retrocargadora 9.5tn	31	18 meses
Compactador neumático hasta 25tn	5	18 meses
Tractor cuba 250000l	3	18 meses
Camiones 6x6 14tn	25	18 meses
Generador 25 KVa	5	18 meses
Vibradores	8	18 meses
Cizalla	5	18 meses
Cortadora de pavimento	5	18 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
224.284,00	18 meses

Source: AECOM

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.

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 Tabla 4-3 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

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:

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*¹²

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

Parámetro contaminante	Transporte materiales	de Unidades	Maquinaria pesada	Unidades
Gases contaminantes				
NOx	25.95	g/Kg combustible	32692	g/tonnes fuel
PM	0.55	g/Kg combustible	2104	g/tonnes fuel
NMVO	0.9	g/Kg combustible	3377	g/tonnes fuel
CO	6.1	g/Kg combustible	10774	g/tonnes fuel
Gases de efecto invernadero				
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

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*¹³:

$$EF = (s/12)^a * (W/3)^b$$

Donde:

k = constante asociada al tamaño de las partículas (PM₁₀)

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 (PM₁₀)

b = constante asociada al tamaño de las partículas (PM₁₀)

- 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*:

$$EF = [k (sL^{0.91}) * (W^{1.02})] (1 - p/4N)$$

Donde:

k = constante asociada al tamaño de las partículas (PM₁₀)

sL= contenido de sedimentos en la superficie del pavimento (g/m²)

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

¹² European Environment Agency. (2023). *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023*. <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>

¹³ 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*

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

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_{total} = 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

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 (PM₁₀) 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_x, CO, NMVOC y PM₁₀ y gases de efecto invernadero CO₂, N₂O y CH₄.

Tabla 4-5. 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 ₁₀	CO ₂	N2O	CH4	
Maquinaria pesada	6,23E+04	2,05E+04	6,43E+03	4,01E+03	6,02E+06	158,11	257,16	25,82
Transporte residuos y materias primas	30,49	7,17	1,06	0,65	3.736,37	0,00	0,08	27,72
TOTAL	6,23E+04	2,05E+04	6,43E+03	4,01E+03	6,02E+06	158,11	257,25	53,53

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 ppm¹⁴ de azufre.

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.

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.

¹⁴ 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

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
		Vía principal
Tasa de emisión NO ₂	7,25E-05	1,39E-01
Tasa de emisión PM ₁₀	6,51E-03	1,76E-01
Tasa de emisión CO	1,70E-05	4,59E-02

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.

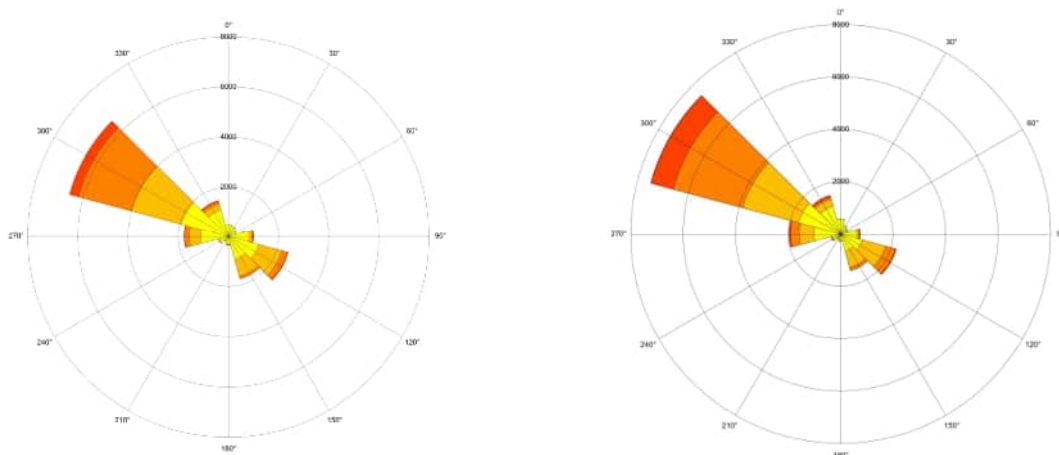
Tabla 5-2. Contaminación de fondo – concentración media anual para el periodo 2018 – 2022 de PM₁₀, NO₂ y CO

Parámetro	Concentración de fondo	Unidad
Concentración media anual de PM ₁₀	20,10	µg/m ³
Concentración media anual NO ₂	20,07	µg/m ³
Concentración media anual CO	0,42	mg/m ³

Fuente: AECOM

Datos meteorológicos

Los datos meteorológicos han sido obtenidos de la estación meteorológica de Pastriz del Sistema de Información Agroclimática para la Región (SIAR) (30UTM 689157 4607210). 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



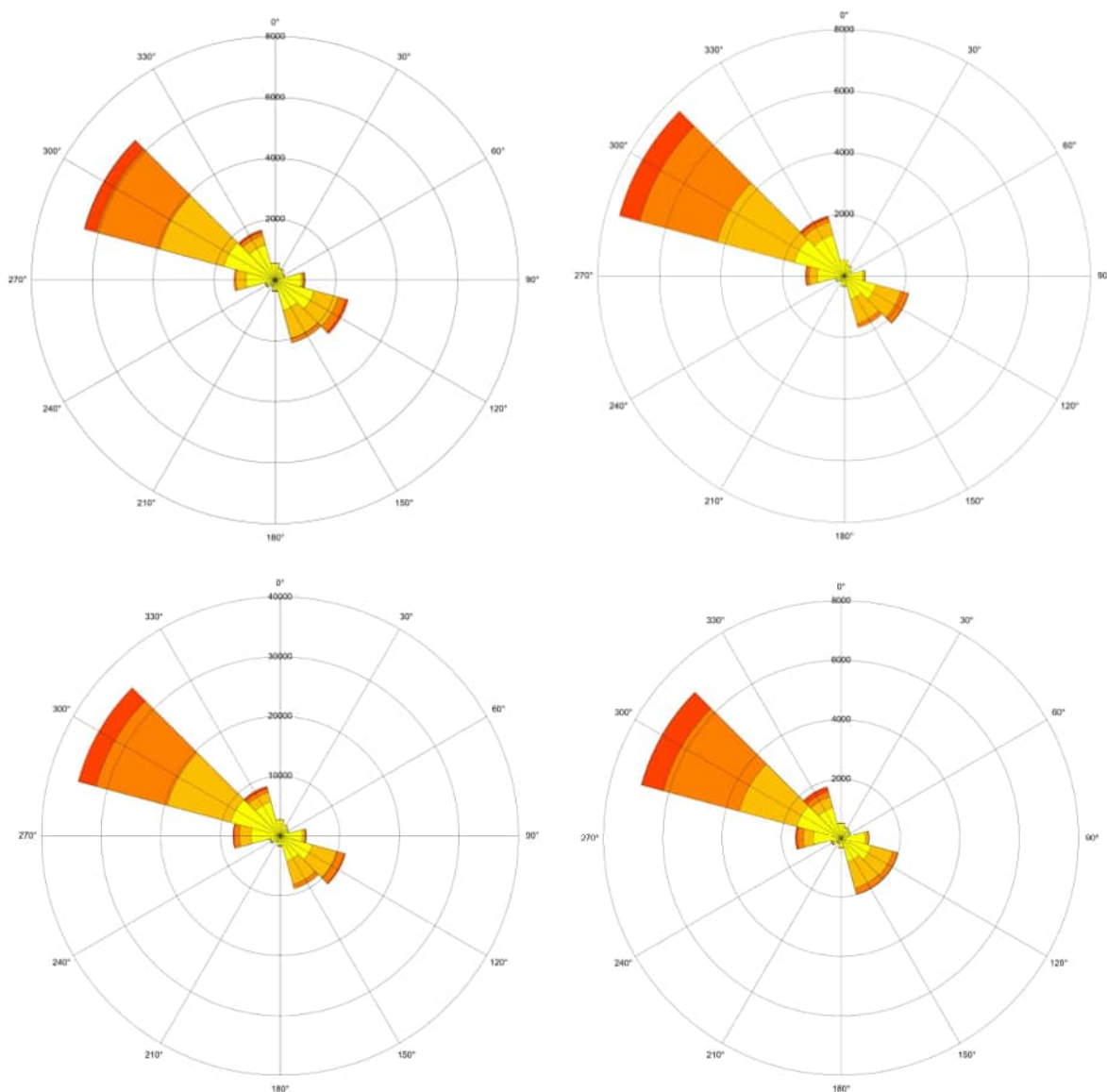


Figura 5-1. Rosa de los vientos 2019 - 2023. De arriba a abajo y derecha a izquierda, se representan los años 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 y el periodo (2019-2023). Fuente: Estación meteorológica SIAR de Pastriz (Zaragoza)

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 Nacional¹⁵. En la siguiente figura se representan las alturas recogidas en la zona de estudio.

¹⁵ Centro Nacional de información geográfica (s.f.). *Centro de descargas*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

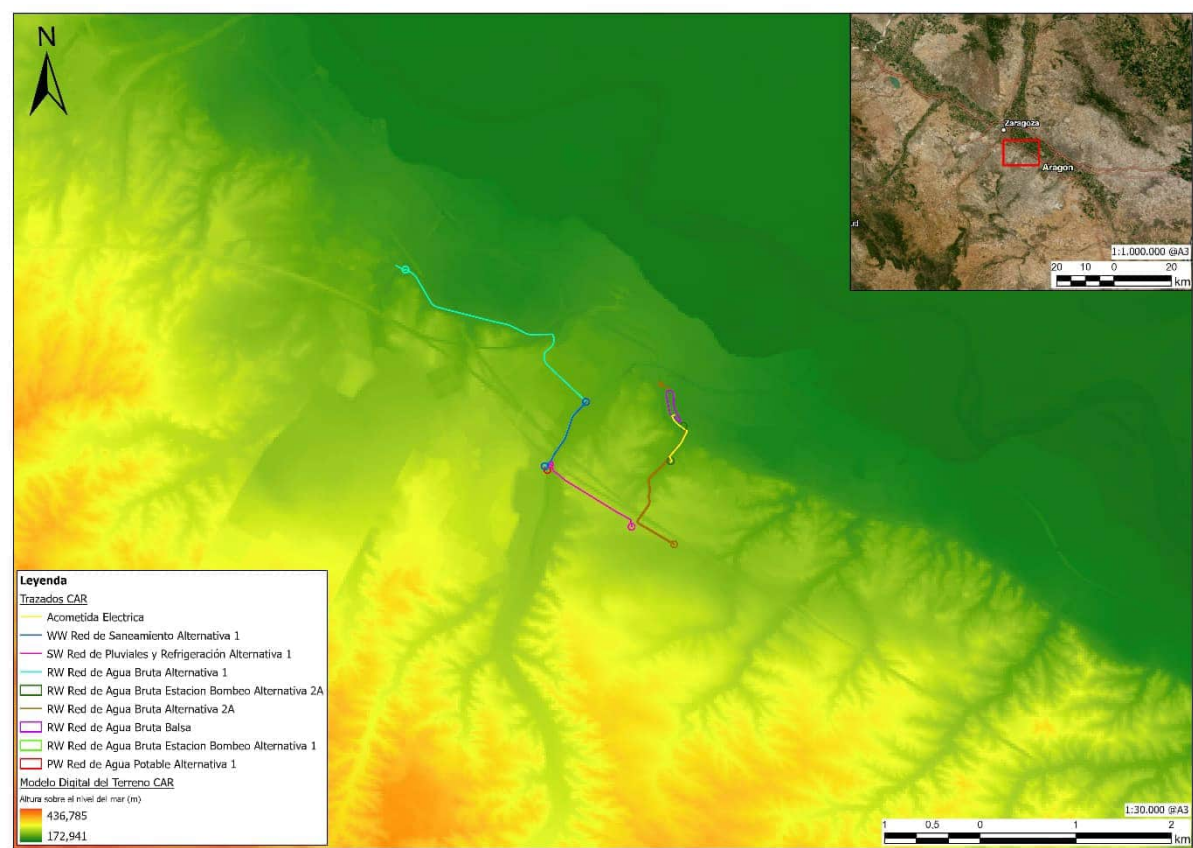


Figura 5-2. Datos topográficos (CNIG).

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 emisión¹⁶. 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	Parcela Industrial 1	Agrícola	682329	4606453	19,44
R2	Parcela agrícola	Agrícola	680881	4607343	22,46
R3	Parcela agrícola	Industria	680881	4607343	22,46
R4	Parcela industrial 2	Industria	682289	4606420	32,87
R5	Parcela Industrial 4	Industria	683306	4605683	50,83
R6	Domicilio particular	Agrícola	681963	4607023	54,80
R7	Parcela Industrial 3	Residencial	682342	4605616	176,67
R8	Polígono industrial La Cartuja	Industria	681524	4607303	187,65
R9	Vía tren 2	Industria	682064	4605931	212,92
R10	Hormigones Arga	Residencial	680286	4607641	234,53
R11	Domicilio	Industria	682641	4604910	257,93

¹⁶ 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

Receptor	Descripción	Clasificación del área	Coordenadas		Distancia a la obra (m)
			X	Y	
R12	Nave logística	Industria	681720	4606493	401,92
R13	Agroquímicos del Ebro	Industria	681683	4606008	542,99
R14	LMS Zaragoza	Industria	681498	4606275	700,62

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 (PM₁₀): media anual y percentil 90,41
- NO₂: media anual y percentil 99,79*
- CO: concentración máxima octohoraria (percentil 100).

*Se asume que la concentración de NO_x iguala la concentración de NO₂.

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 ₁₀ (µg/m3)	Concentración máxima diaria PM ₁₀ µg/m3 (percentil 90,41)	Media anual NO ₂ µg/m3	Concentración máxima horaria µg/m3 (percentil 99,79)	Concentración máxima octohoraria CO mg/m3	Media anual PM ₁₀ (µg/m3)	Concentración máxima diaria PM ₁₀ µg/m3 (percentil 90,41)	Media anual NO ₂ µg/m3	Concentración máxima horaria µg/m3 (percentil 99,79)	Concentración máxima octohoraria CO mg/m3
R1	4,72	9,61	4,73	58,15	1,94E-02	24,82	29,71	24,80	78,22	0,44
R2	3,09	6,79	3,59	43,77	1,35E-02	23,19	26,89	23,66	63,84	0,43
R3	2,58	6,82	2,35	31,10	9,86E-03	22,68	26,92	22,42	51,17	0,43
R4	3,96	10,46	1,96	36,70	1,11E-02	24,06	30,56	22,03	56,77	0,43
R5	2,21	5,32	3,01	61,71	1,76E-02	22,31	25,42	23,08	81,78	0,44
R6	1,45	3,23	1,68	31,00	1,02E-02	21,55	23,33	21,75	51,07	0,43
R7	0,64	1,59	1,11	19,22	5,66E-03	20,74	21,69	21,18	39,29	0,43
R8	0,95	2,73	0,48	12,79	3,95E-03	21,05	22,83	20,55	32,86	0,42
R9	0,18	0,60	0,72	16,51	5,45E-03	20,28	20,70	20,79	36,58	0,43
R10	0,38	1,17	0,14	8,91	2,06E-03	20,48	21,27	20,21	28,98	0,42
R11	0,31	0,87	0,29	12,93	3,28E-03	20,41	20,97	20,36	33,00	0,42
R12	0,27	0,84	0,24	7,22	2,00E-03	20,37	20,94	20,31	27,29	0,42
R13	0,20	0,63	0,20	9,50	2,40E-03	20,30	20,73	20,27	29,57	0,42
R14	0,00	0,00	0,15	6,87	1,71E-03	20,10	20,10	20,22	26,94	0,42
Límite RD 102/2011	40	50	40	200	10	40	50	40	200	10

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 localmente para el NO_2 y PM_{10} en la zona de obra en el hipotético caso de que toda la maquinaria involucrada en las distintas fases de obra estuviese emitiendo al mismo tiempo. Cabe mencionar que estos resultados se han obtenido a partir del peor escenario posible para estimar las emisiones máximas y no se trata de un modelo real de la actividad de la obra.

En cuanto al material particulado, evaluado a partir de la emisión de PM_{10} , se observa que el aporte estimado de las actividades de la obra al valor de fondo en los receptores se encontraría en torno al 7,44% de media. Los receptores con unos niveles de aporte a los valores de fondo por encima del 20% se localizan próximos a los límites del ámbito del proyecto, a unos 20m 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), concentración media y percentil 90,41 de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) y concentración máxima octohoraria de CO (mg/m^3).

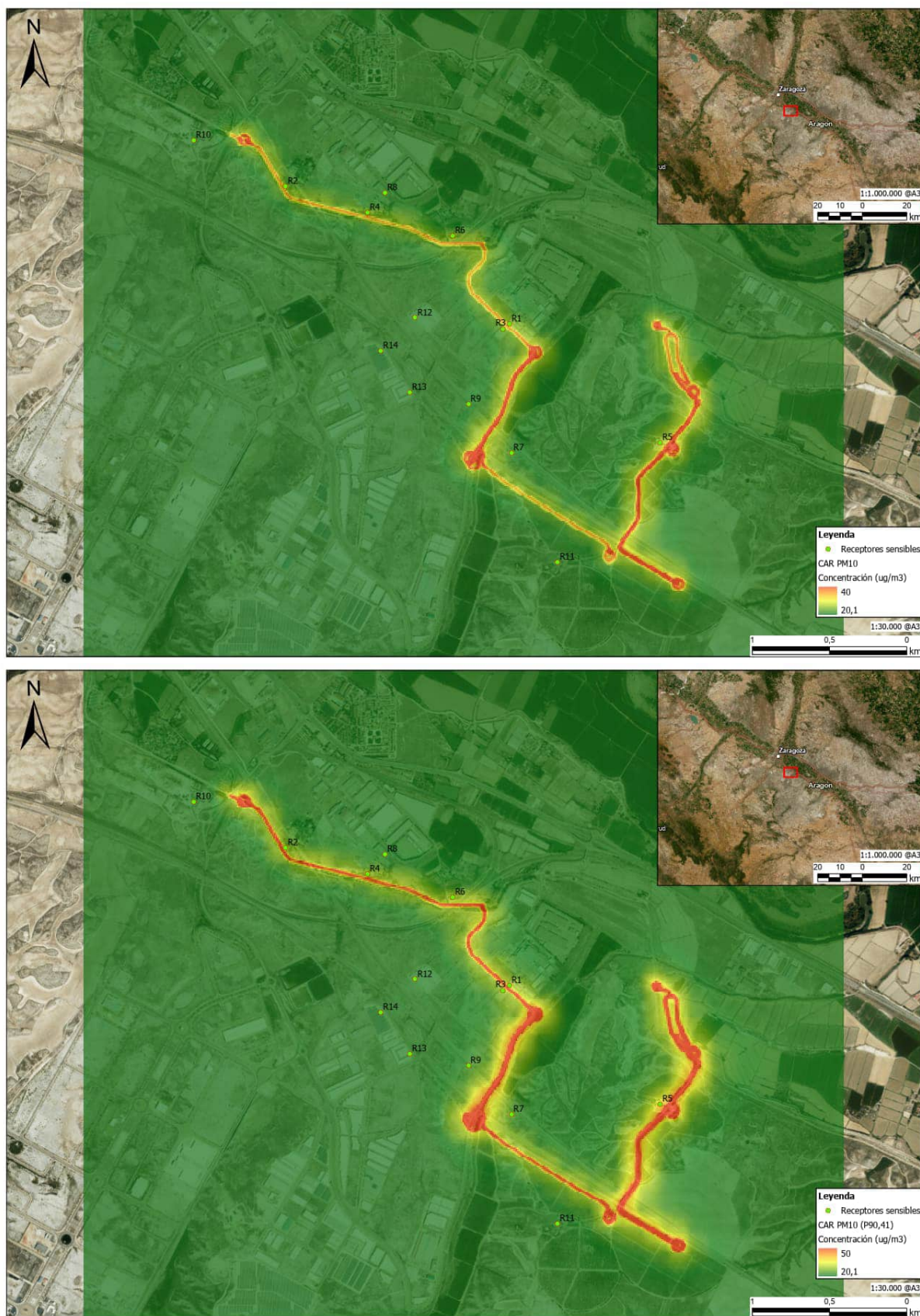


Figura 5-3. Concentración media (arriba) y percentil 90,4 (abajo) de material particulado - PM₁₀ (µg/m³) estimados para la fase de construcción en CAR.

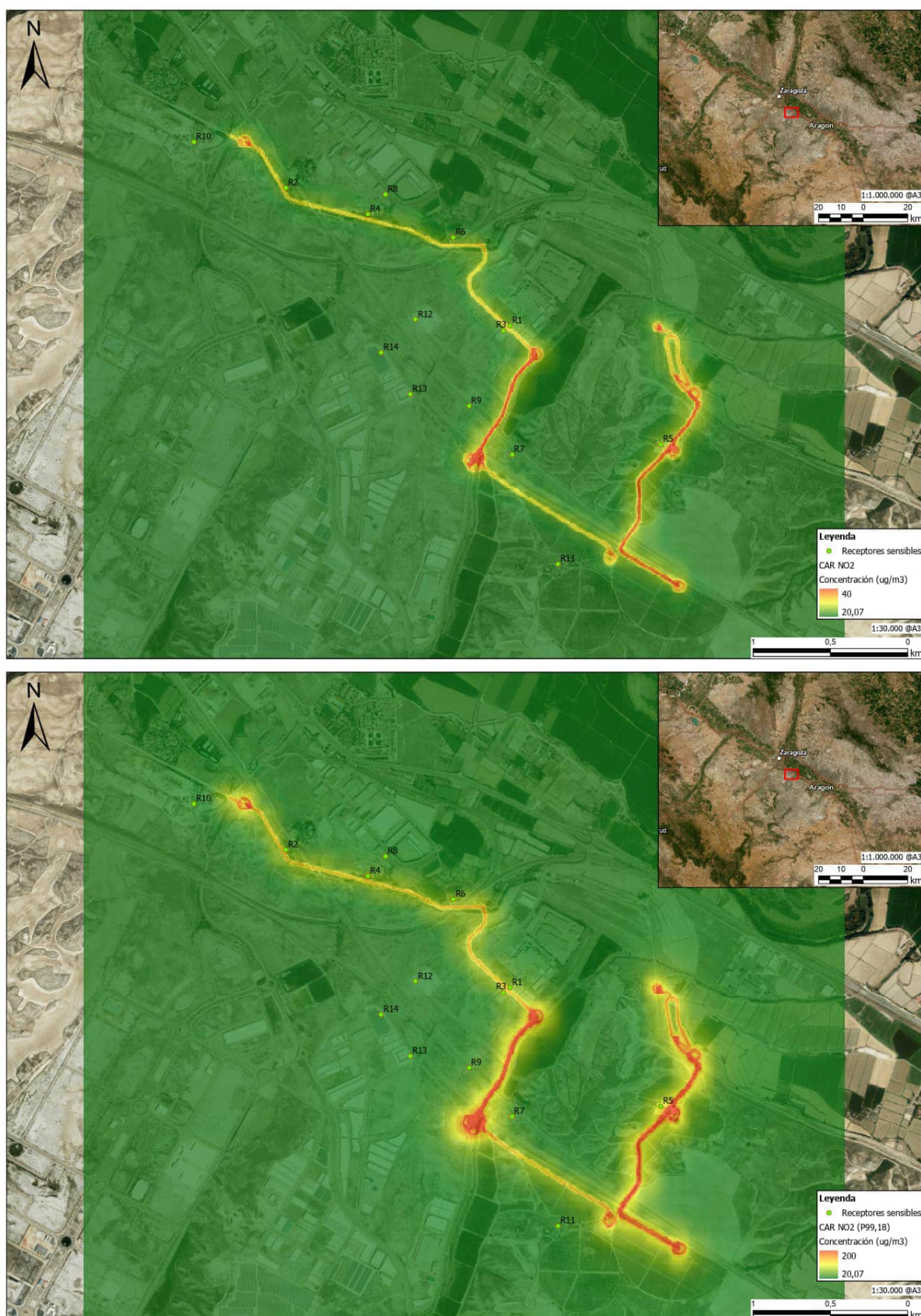


Figura 5-4. Concentración media (arriba) y percentil 99,18 (abajo) de NO₂ (µg/m³) estimados para la fase de construcción en CAR.



Figura 5-5. Concentración máxima de CO (mg/m³) estimados para la fase de construcción en CAR.

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 Renovales (Zaragoza) para describir la situación atmosférica de línea base, se observa que las concentraciones de los parámetros evaluados (NO_2 , NO_x , SO_2 , CO y 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 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 los parámetros evaluados 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. 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 7,44% para las concentraciones medias de PM_{10} , 7,35% para las concentraciones de NO_2 y un 1,84% en el caso del 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 VI ZARAGOZA - LA CARTUJA

TOMO VI.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO VI. ESTUDIO ACÚSTICO

31 de octubre 2024

Aprobado por

Digitally signed by Figueras, Gloria
DN: cn=Figueras, Gloria, ou=
ESMAD1, email=Gloria.Figueras
@aecom.com
Date: 2024.10.28 17:29:32 +01'00'

Gloria Figueras
Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

Lucía González
Consultora Acústica

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

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 31 de octubre 2024 AECOM Spain DCS S.L.U. Todos los Derechos Reservados.

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

Contenidos

ANEXO VI Estudio Acústico	1
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
<i>Ruido en fase de construcción</i>	<i>5</i>
<i>Vibraciones en fase de construcción</i>	<i>6</i>
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	12
Ruido en fase de construcción	12
Vibraciones en fase de construcción	22
Medidas de mitigación en fase de construcción	22
Fase de explotación	24

Figuras

Figura 1 Mapas Estratégicos de Ruido (MER) – Niveles sonoros L_d debido a los viales urbanos en el ámbito del proyecto, L_d (dBA). Fuente: AECOM, con datos de Ruido en viales urbanos del Geoportal del Ayuntamiento de Zaragoza	10
Figura 2 Mapas Estratégicos de Ruido (MER) – Niveles sonoros L_d en el ámbito del proyecto, L_d (dBA), 2007. Fuente: Medioambiente y Sostenibilidad, Ayuntamiento de Zaragoza	11
Figura 3 MER – Niveles sonoros L_d debido a la A-68 en el ámbito del proyecto, L_d (dBA). Fuente: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.	12
Figura 4 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la acometida eléctrica	15
Figura 5 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua potable (PW) – Alternativa 1	15
Figura 6 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 1	16
Figura 7 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 1	16
Figura 8 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 1	17
Figura 9 Niveles de presión sonora estimados y receptores educacionales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1	17
Figura 10 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 2	18
Figura 11 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la balsa para la red de agua bruta (RW)	18
Figura 12 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica del sistema de bombeo NE para la red de agua bruta (RW)	19
Figura 13 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica del sistema de bombeo NO para la red de agua bruta (RW)	19

Figura 14 Niveles de presión sonora estimados y receptores educacionales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica del sistema de bombeo NO para la red de agua bruta (RW)	20
Figura 15 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica del sistema de bombeo NO para la red de agua bruta (RW)	20
Figura 16 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1.....	21
Figura 17 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	21
Figura 18 Ejemplos de pantallas temporales durante la fase de obra.....	23

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 de Protección contra la Contaminación Acústica de Zaragoza.....	5
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 en el ámbito del proyecto (950 metros)	9
Tabla 10 Niveles de ruido de la maquinaria usada en los trabajos de construcción de la infraestructura hidráulica	13
Tabla 11. Número de receptores afectados en el ámbito del proyecto (950 metros).....	14

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 *CAR*, discurriendo en su totalidad dentro del término municipal de Zaragoza.

La construcción de la infraestructura hidráulica incluye las actuaciones de acometida eléctrica, red de agua potable, redes de agua bruta, balsa y sistemas de bombeo para la red de agua bruta, 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 Zaragoza, en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de 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_{noche} (night-time) y el indicador compuesto L_{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 ¹			Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades ²		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{k,d} (dBA)	L _{k,e} (dBA)	L _{k,n} (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_d, L_e, L_n) 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_{k,d}, L_{k,e}, L_{k,n}) se refieren a las emisiones del Proyecto a las áreas acústicas más cercanas (residenciales, industriales, etc.).

¹ 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.

² Tabla B1 Anexo III RD 1367/2007. Los valores se refieren a L_{Aeq} 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 para la protección contra Ruidos y Vibraciones en el término municipal de Zaragoza**. Los límites establecidos en el artículo 42 de esta ordenanza son iguales o menos restrictivos que los objetivos de calidad acústica fijados por el RD 1367/2007. Por tanto, cumpliendo los límites de la normativa nacional, se cumplirán también los requisitos de la normativa local. No obstante, es importante tener en cuenta las siguientes definiciones de periodos de evaluación de la ordenanza:

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

El Artículo 37 de la ordenanza exige que, para obtener la licencia de actividad industrial, se incluya en el proyecto un informe elaborado por un técnico competente con las medidas correctoras previstas para el aislamiento acústico y las vibraciones. Además, para la licencia de puesta en funcionamiento, se debe presentar un certificado firmado por un técnico y validado por el colegio profesional correspondiente, que detalle la adecuación de la instalación al proyecto aprobado, los resultados de las mediciones acústicas y de fuentes de ruido, y la información sobre los equipos utilizados, junto con sus certificados de revisión anual.

El 31 de enero de 2019 se aprobó el proyecto de Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica de Zaragoza, pero aún no se ha publicado el texto oficial. El contenido de este proyecto de ordenanza se basa fundamentalmente en la normativa autonómica y nacional vigente, alineando, por ejemplo, los periodos de evaluación con los establecidos en el RD 1367/2007. Actualmente se desconoce la fecha de aprobación de esta ordenanza, pero es probable que entre en vigor en un futuro, sustituyendo a la anterior ordenanza de 2001.

La normativa urbanística del Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza, aprobada el 13 de junio de 2001 y actualizada en marzo de 2023 no incluye consideraciones acústicas aplicables al proyecto.

Con respecto a los valores límite de vibraciones, el Artículo 43 de la Ordenanza establece los siguientes valores límite considerando como referencia el Índice K:

Tabla 3. Valores límite de vibraciones (índice K) en el interior de los edificios de acuerdo con la Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica de Zaragoza

Uso del recinto afectado	Período	Vibraciones continuas	Vibraciones transitorias
Residencial	Diurno	2	16
	Nocturno	1,4	1,4
Almacenes, comercios e industrias	Diurno	8	128
	Nocturno	8	128

Normativa aplicable en fase de construcción

Ruido en fase de construcción

Las emisiones generadas por el proyecto en fase de obra vendrán limitadas por la ordenanza municipal aplicable o en su defecto por la legislación regional.

La Ordenanza para la protección de ruido y vibraciones de Zaragoza 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); Potencia eléctrica P _{el} (kW); Masa del aparato m (kg); Anchura de corte L (cm)	Nivel de potencia acústica admisible (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
	$P > 55$	$82 + 11 \lg P$

Cuadro de valores límite

Tipo de máquina	Potencia neta P (kW); Potencia eléctrica P _{el} (kW); Masa del aparato m (kg); Anchura de corte L (cm)	Nivel de potencia acústica admisible (dB/pW) (Fase II a partir de 03.01.2006)
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
	$15 < m < 30$	$92 + 11 \lg m$
	$m \geq 30$	$94 + 11 \lg m$
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 ³			Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades ⁴		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{k,d} (dBA)	L _{k,e} (dBA)	L _{k,n} (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_d, L_e, L_n) 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_{k,d}, L_{k,e}, L_{k,n}) 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. La Zona de Especial Conservación (ZEC) más próxima es “Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro”, situada a más de 950 m de cualquier actuación del proyecto y de las rutas previstas para el movimiento de los camiones durante la obra. Por lo tanto, no se aplican límites de ruido para espacios naturales en el Proyecto.

³ 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.

⁴ Tabla B1 Anexo III RD 1367/2007. Los valores se refieren a L_{Aeq} con correcciones debidas a tonalidad, baja frecuencia e impulsividad.

En cuanto a vibraciones, la ordenanza municipal del ayuntamiento de Zaragoza 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 restrictivos que los límites del índice K establecidos en la ordenanza⁵, por lo que se considera como criterio para este proyecto el definido por la normativa estatal.

Tabla 7. Límite de vibraciones aplicable al proyecto⁶

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

Posteriormente, y previo al análisis del ruido generado por el Proyecto, se ha evaluado el ambiente sonoro actual, cuyos resultados se muestran en los siguientes apartados.

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 España⁷. Se ha considerado un búfer de 950 metros alrededor de cada actuación del Proyecto (acometida eléctrica, red de agua potable, redes de agua bruta, balsa 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.

⁵ 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.

⁶ Tabla C del Anexo II del RD 1367/2007

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

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

Actuación	Total	Uso industrial	Uso terciario	Uso residencial	Uso educacional	Otros
Acometida eléctrica	44	38	0	0	0	6
PW Alt. 1	76	51	15	2	0	8
RW Alt. 1	669	214	26	197	2	230
RW Alt. 2	55	39	0	2	0	14
RW Balsa	68	60	0	0	0	8
RW Bombeo NE	49	43	0	0	0	6
RW Bombeo NO	463	111	10	190	3	149
SW Alt. 1	84	57	14	2	0	11
WW Alt. 1	154	105	18	2	0	29

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 el ruido industrial procedente de las actividades industriales próximas al Proyecto, así como del tráfico de carreteras locales en los polígonos industriales de la zona, y el ruido del ferrocarril, que discurre próximo a las actuaciones del proyecto.

En el Geoportal del Ayuntamiento de Zaragoza⁸ se incluye información del ruido en viales urbanos en el ámbito de proyecto; estos se muestran en la Figura 1 junto con el trazado del proyecto y las edificaciones próximas.

⁸ <https://www.zaragoza.es/sede/portal/idezar/mapa/ruido/#>

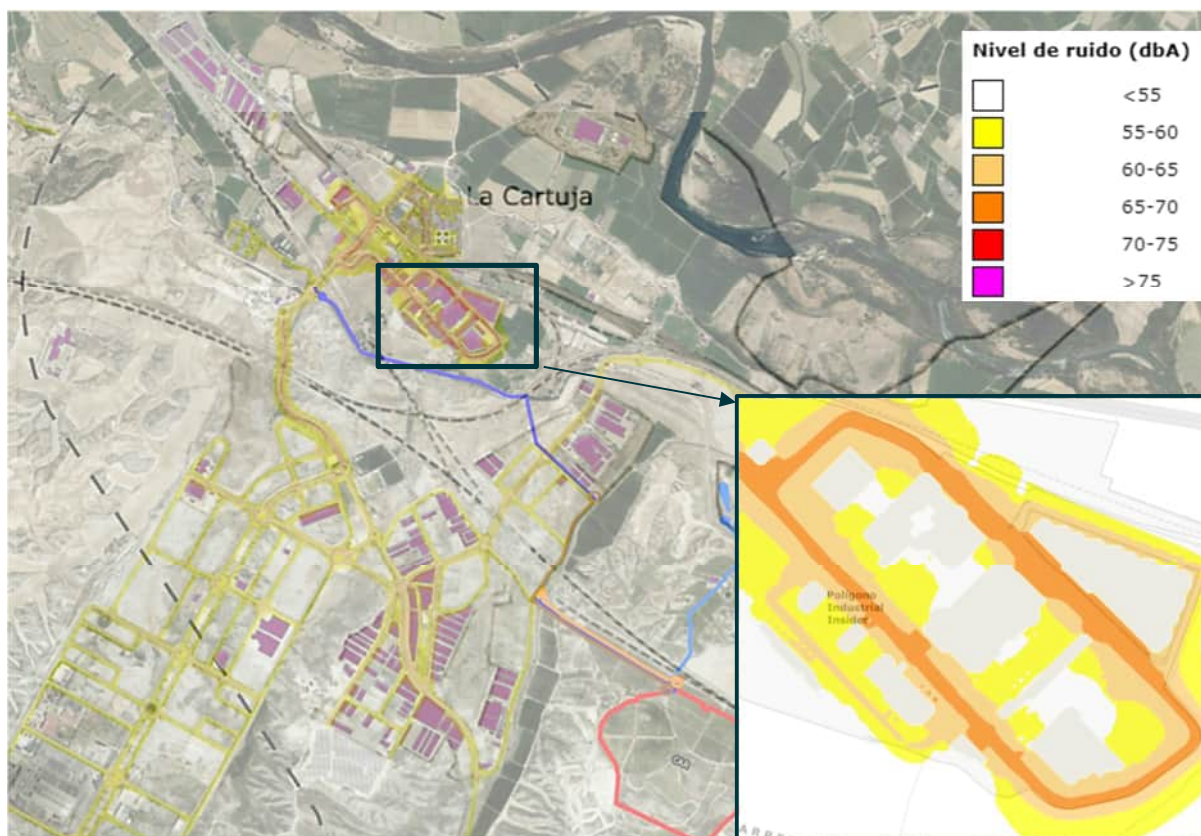


Figura 1 Mapas Estratégicos de Ruido (MER) – Niveles sonoros L_d debido a los viales urbanos en el ámbito del proyecto, L_d (dBA). Fuente: AECOM, con datos de Ruido en viales urbanos del Geoportal del Ayuntamiento de Zaragoza.

En el MER anterior se puede observar que no hay afección de ruido en los edificios situados en el ámbito del Proyecto debido a las emisiones acústicas producidas por los viales urbanos de la zona, excepto en el *Polígono Industrial Insider*, donde hay varios edificios industriales que superan los 65 dBA. Estos receptores industriales están situados a más de 175 metros de distancia de cualquier actuación, por lo que no están afectados por el ruido de construcción del proyecto y no son necesarias medidas de mitigación de ruido.

En cuanto al ruido del ferrocarril, a falta de datos de ruido actualizados en el ámbito del proyecto, se toman como referencia los correspondientes al año 2007, publicados en la página de Medioambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza⁹, que se muestran en la Figura 2. Las emisiones acústicas producidas por el ferrocarril son de hasta 65 dBA a una distancia de 65 m. Se considera que los receptores industriales afectados situados a distancias menores de 65 metros del ferrocarril no necesitan medidas de mitigación de ruido, debido a que ya superan los límites de inmisión en la actualidad.

⁹ Mapas de niveles sonoros L_{dia} Zaragoza,
https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/Planos_MER/C1_Ns_Ldia_25M.pdf

Adicionalmente, existe también ruido ambiental de tráfico procedente de la autopista A-68, que discurre por el norte del ámbito del proyecto. En la Figura 3, obtenida de la información oficial publicada mediante los Mapas Estratégicos de Ruido (MER)¹⁰, se puede observar que las edificaciones más cercanas presentan niveles de ruido de más de 65 dBA. Sin embargo, esos receptores no se ven afectados por las actividades de construcción del proyecto ya que se sitúan a más de 540 metros de distancia de cualquier actuación.

AECOM
11

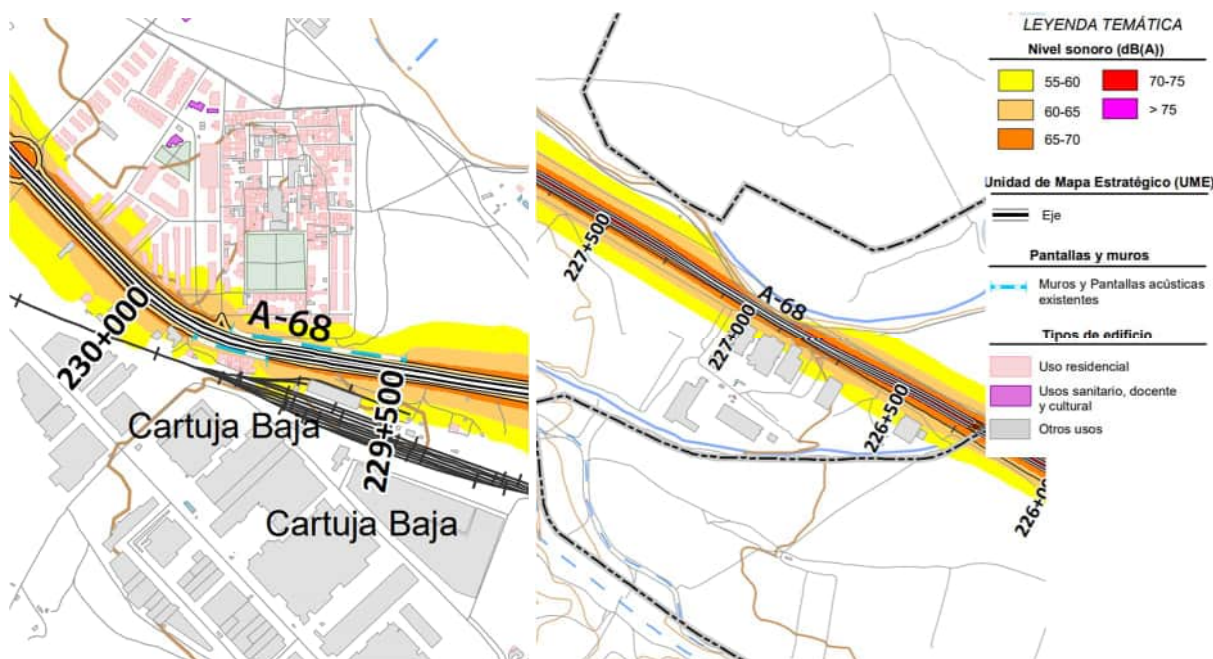


Figura 3 MER – Niveles sonoros L_d debido a la A-68 en el ámbito del proyecto, L_d (dBA). Fuente: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

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 y en la fase de explotación 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: acometida eléctrica, red de agua potable, redes de agua bruta, balsa y sistemas de bombeo para la red de agua bruta, 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 Unido¹¹. 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, 540 y 950 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

¹¹ Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites.

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
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
Total			64,9	60,2	55,1	50,2

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 educacional 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 mencionados 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
Acometida eléctrica	0	0	0	0	0	0
PW Alt. 1	0	0	0	0	0	0
RW Alt. 1	41	21	2	16	2	0
RW Alt. 2	1	0	0	1	0	0
RW Balsa	0	0	0	0	0	0
RW Bombeo NE	0	0	0	0	0	0
RW Bombeo NO	9	1	0	5	3	0
SW Alt. 1	2	0	0	2	0	0
WW Alt. 1	6	6	0	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.

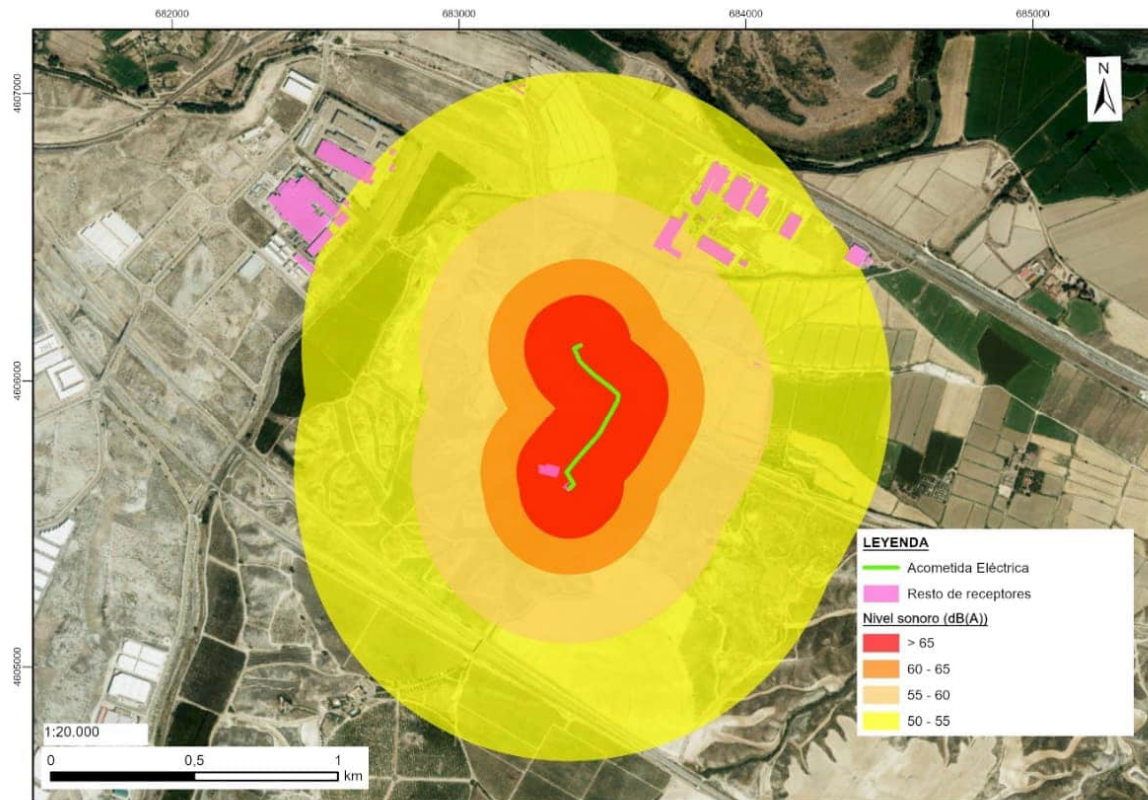


Figura 4 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la acometida eléctrica

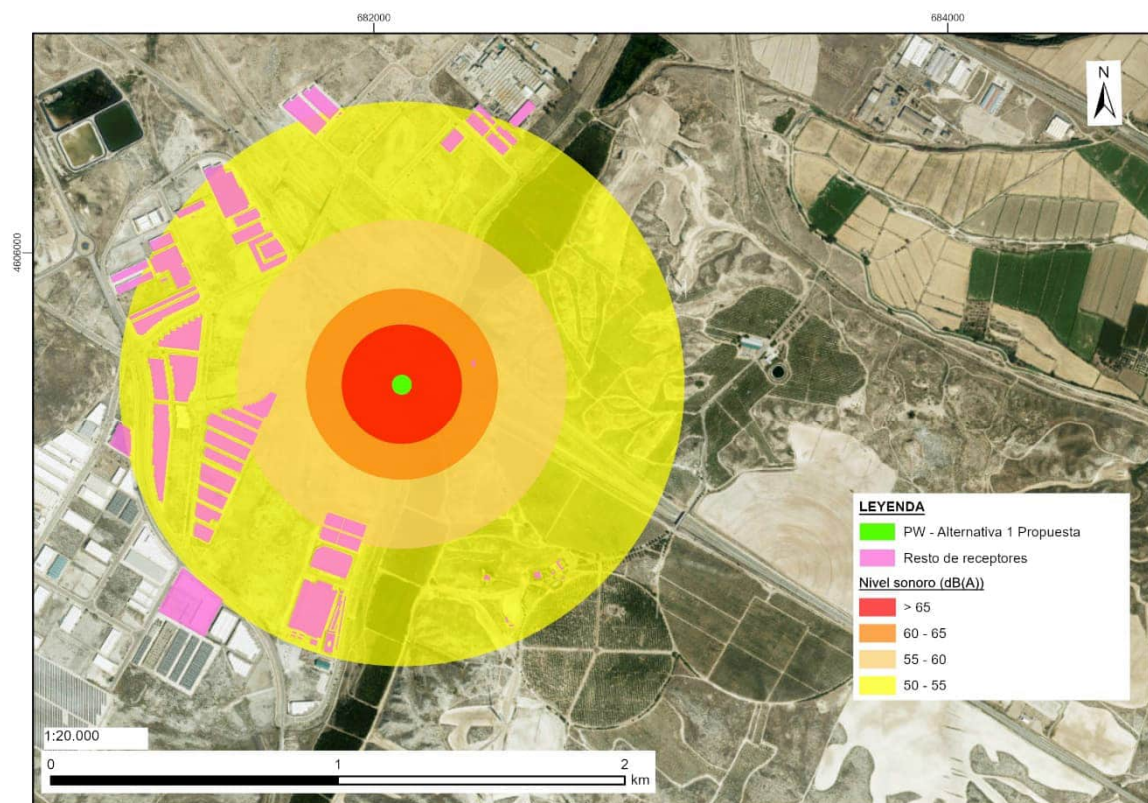


Figura 5 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua potable (PW) – Alternativa 1

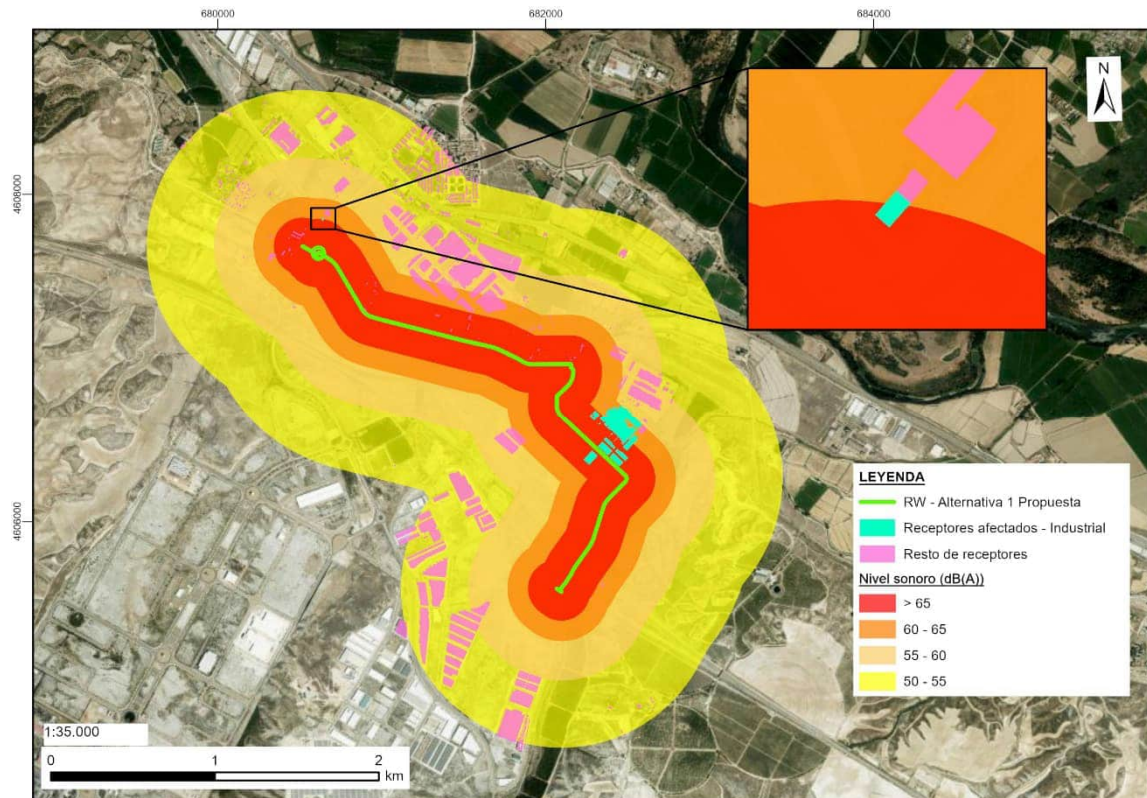


Figura 6 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1

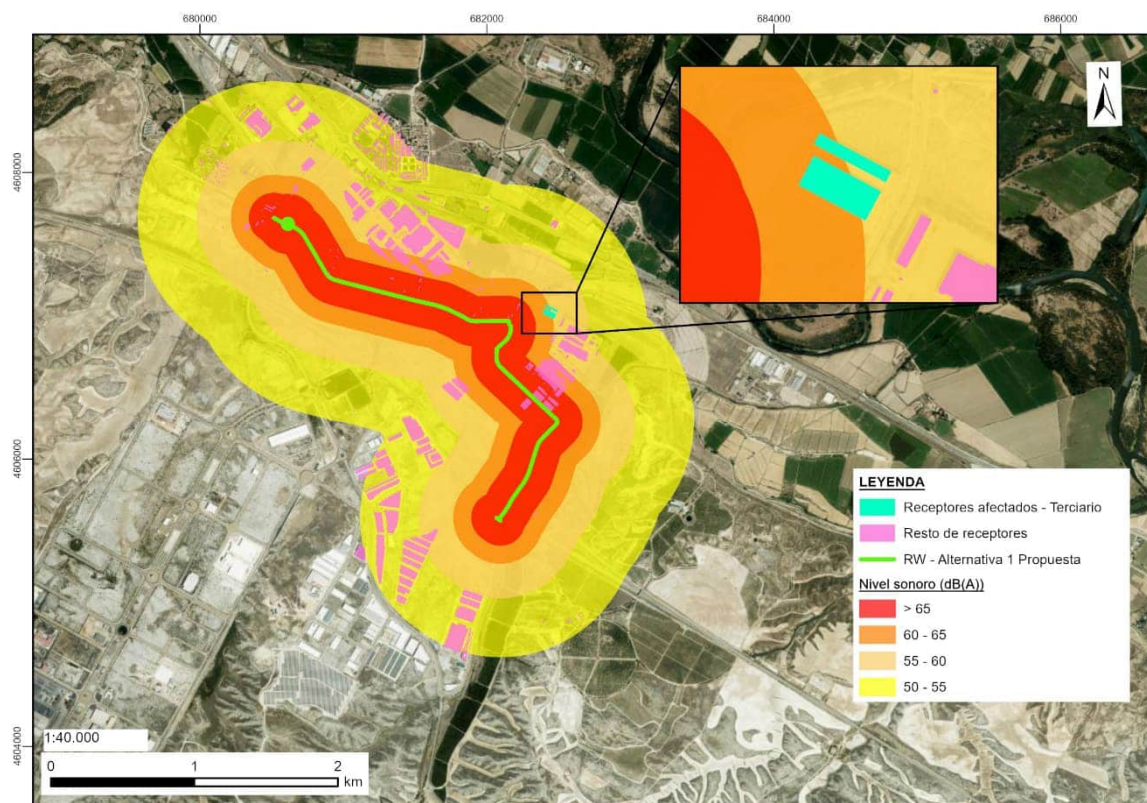


Figura 7 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1

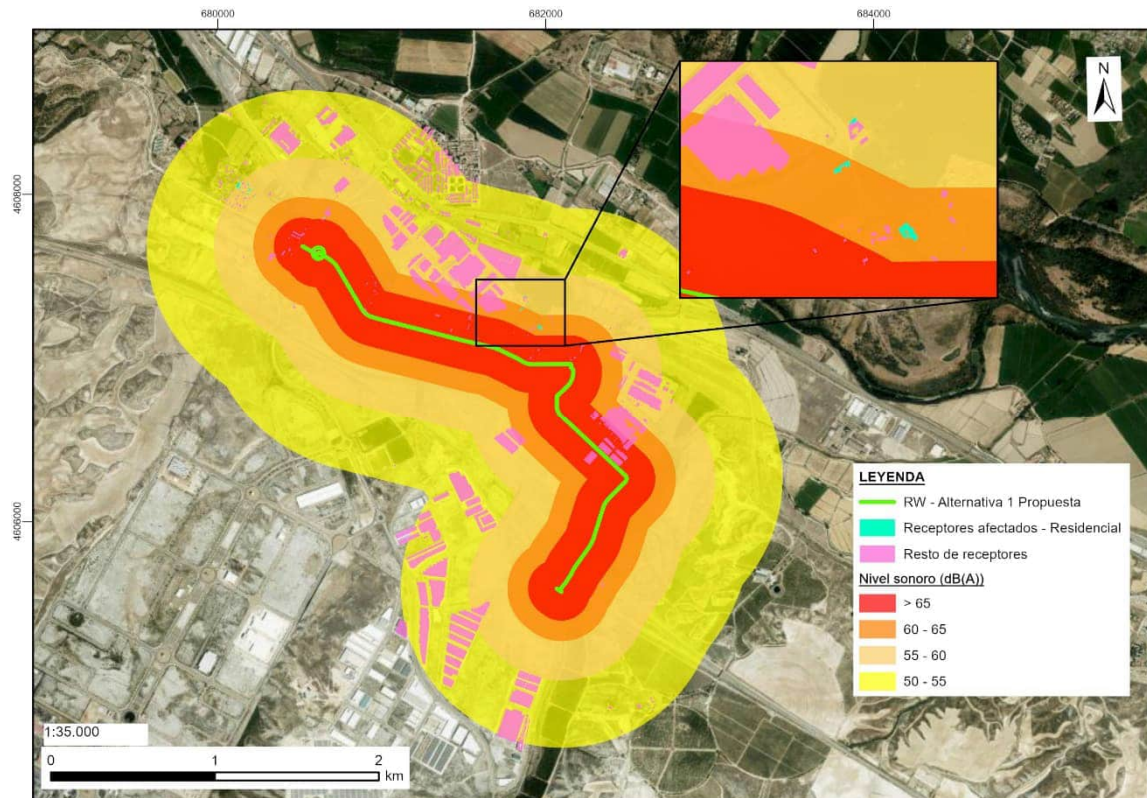


Figura 8 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1

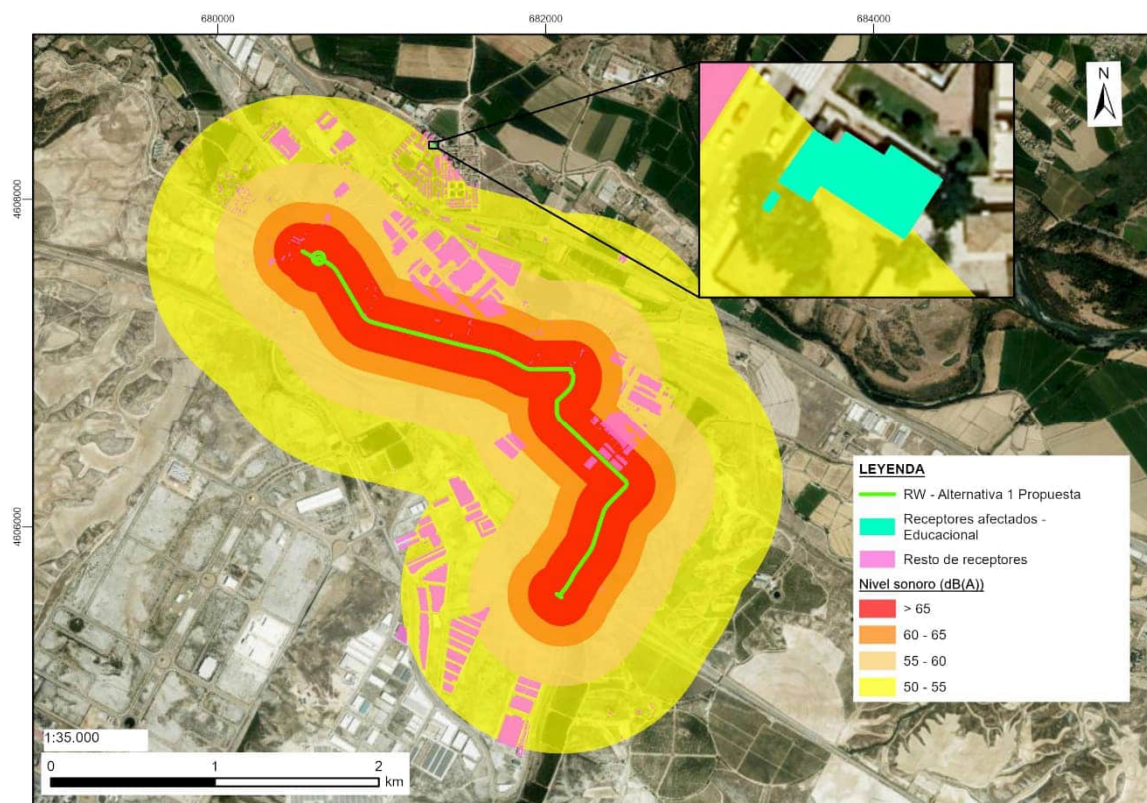


Figura 9 Niveles de presión sonora estimados y receptores educativos afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1

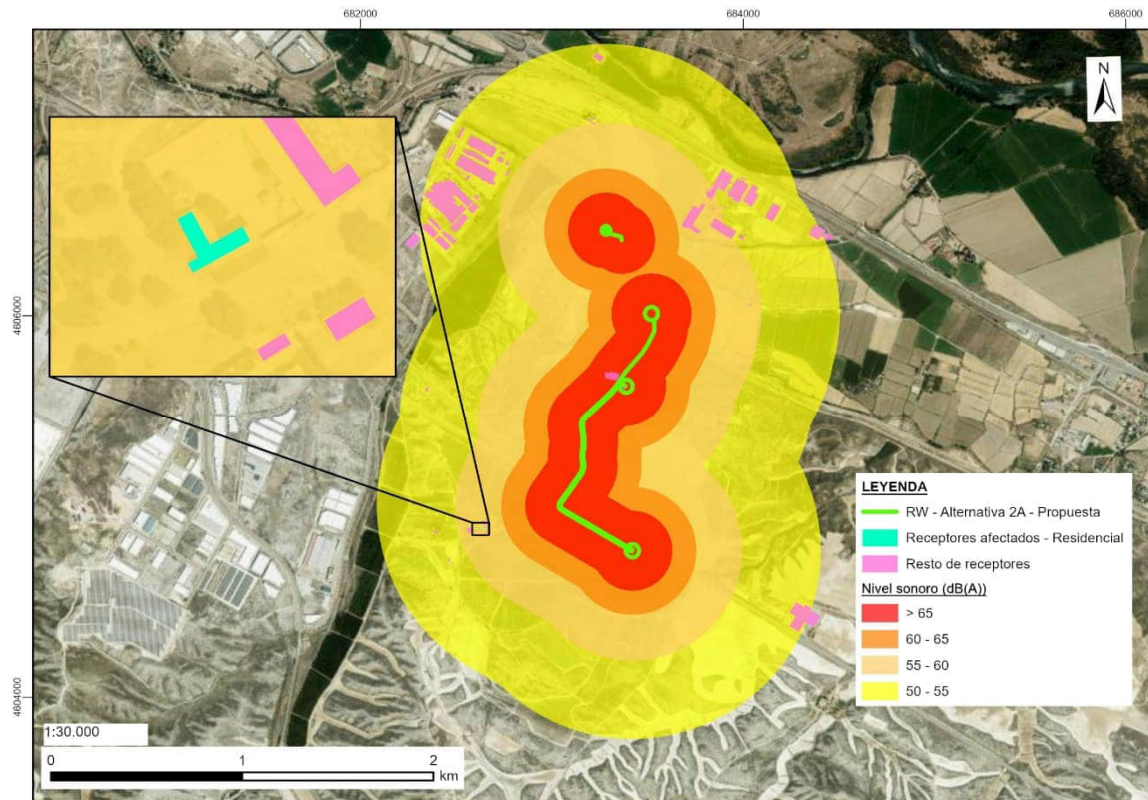


Figura 10 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 2

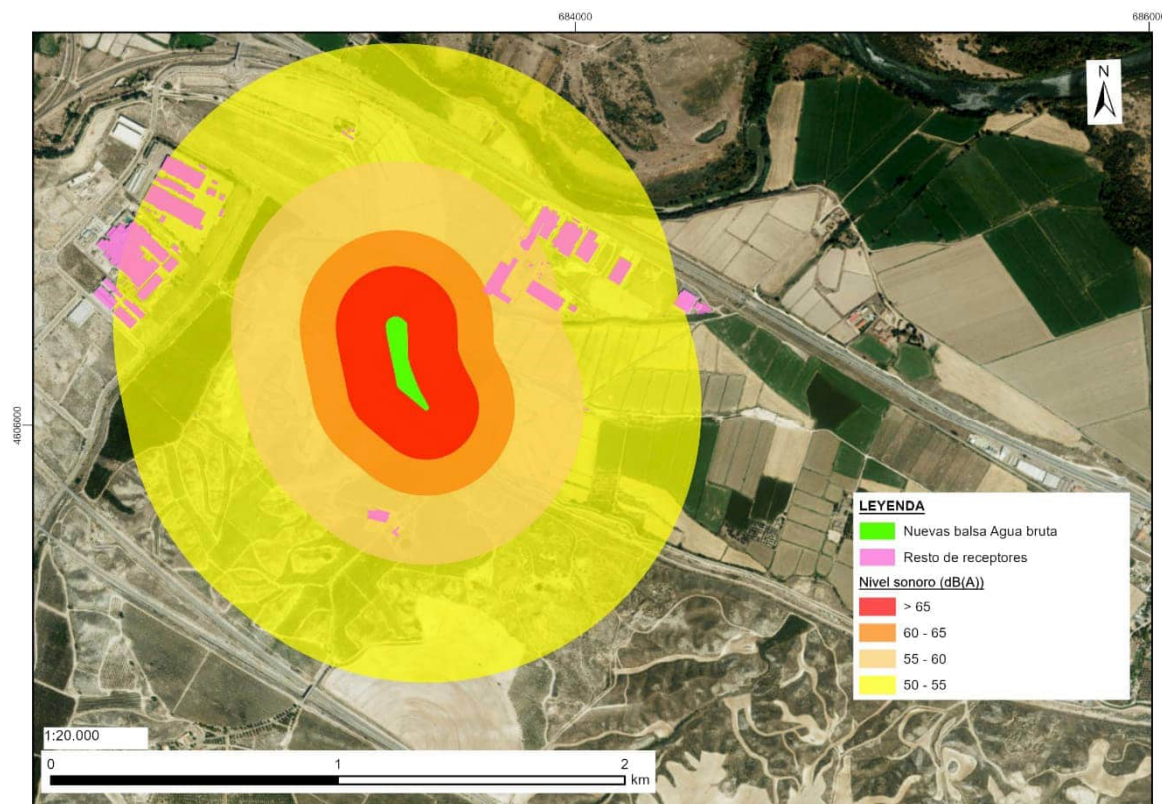


Figura 11 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la balsa para la red de agua bruta (RW)

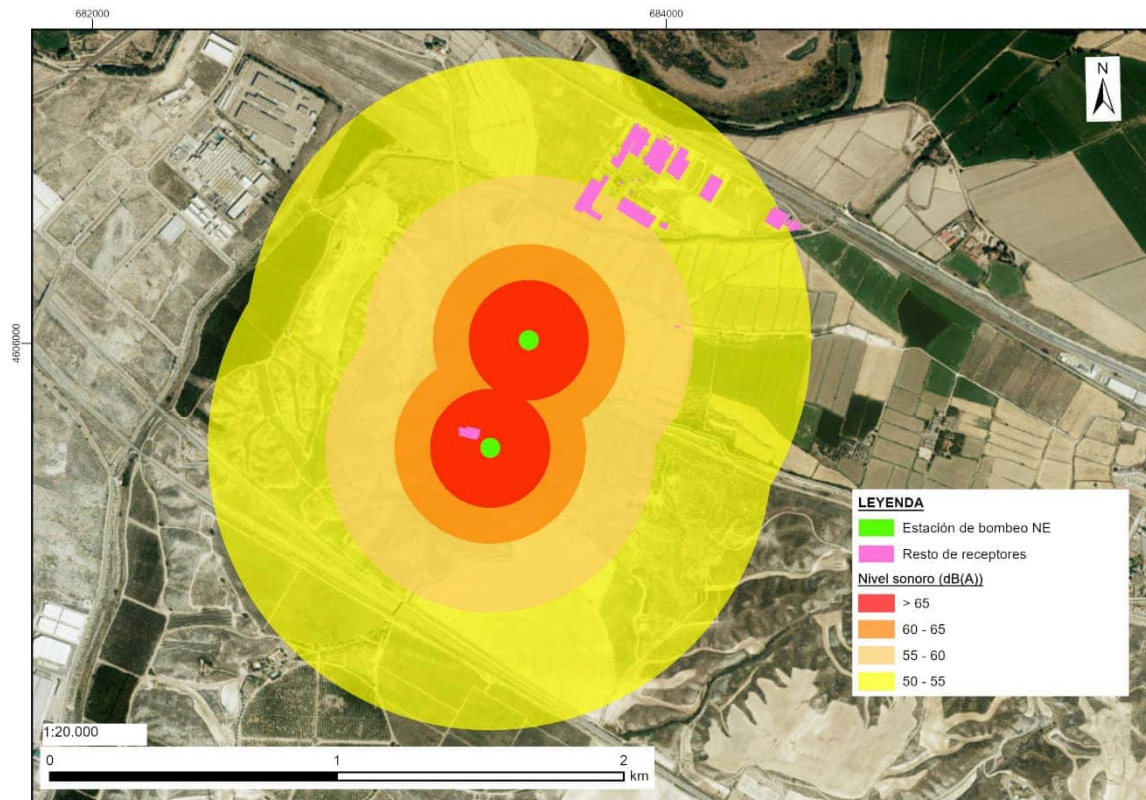


Figura 12 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica del sistema de bombeo NE para la red de agua bruta (RW)

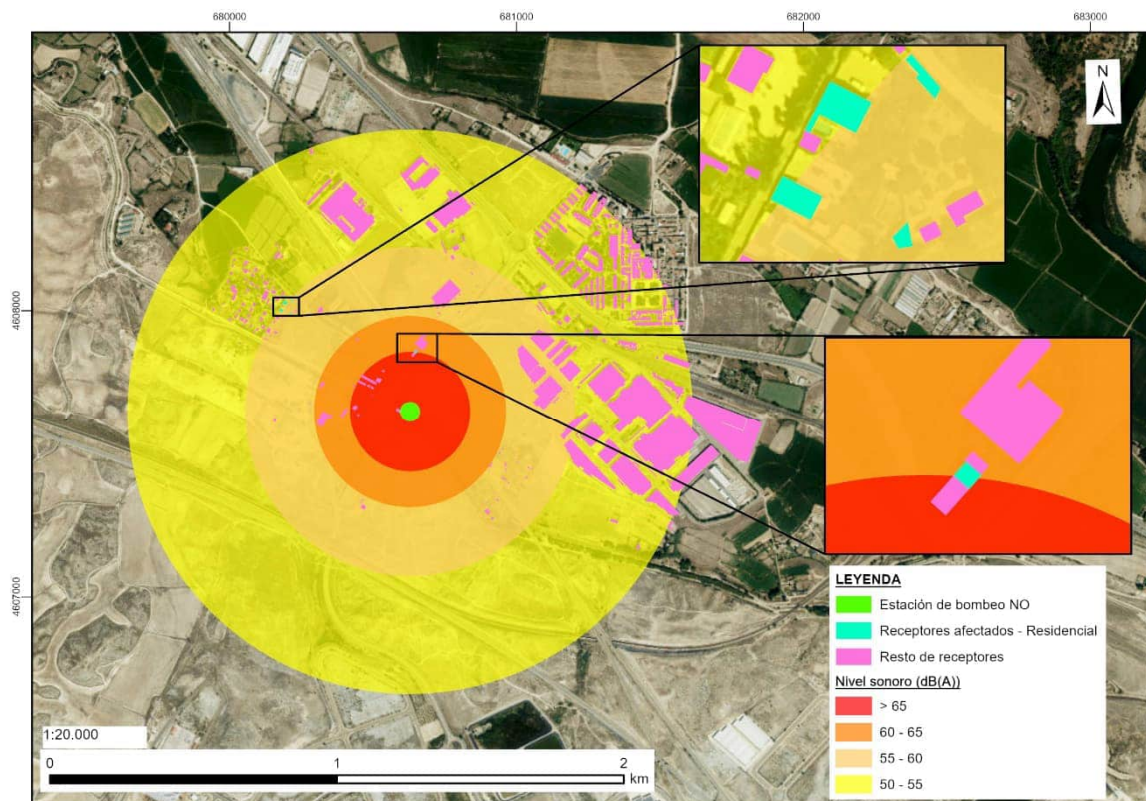


Figura 13 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica del sistema de bombeo NO para la red de agua bruta (RW)

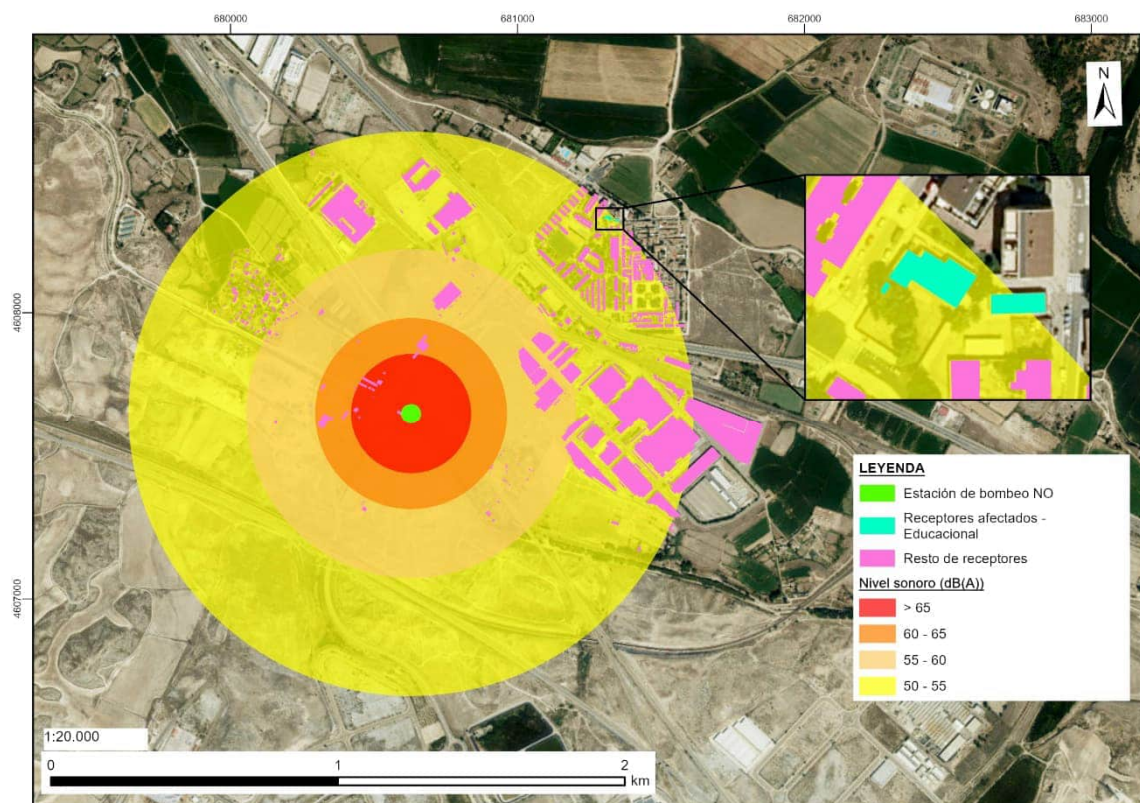


Figura 14 Niveles de presión sonora estimados y receptores educativos afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica del sistema de bombeo NO para la red de agua bruta (RW)

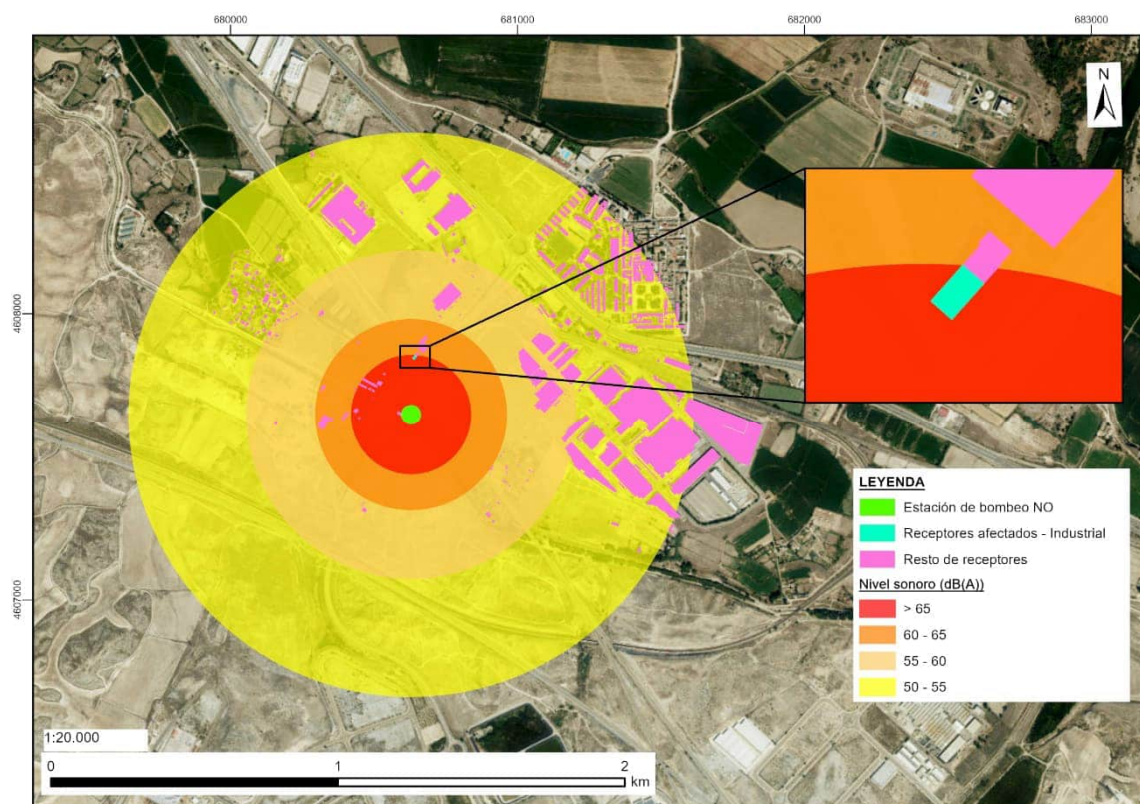


Figura 15 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica del sistema de bombeo NO para la red de agua bruta (RW)

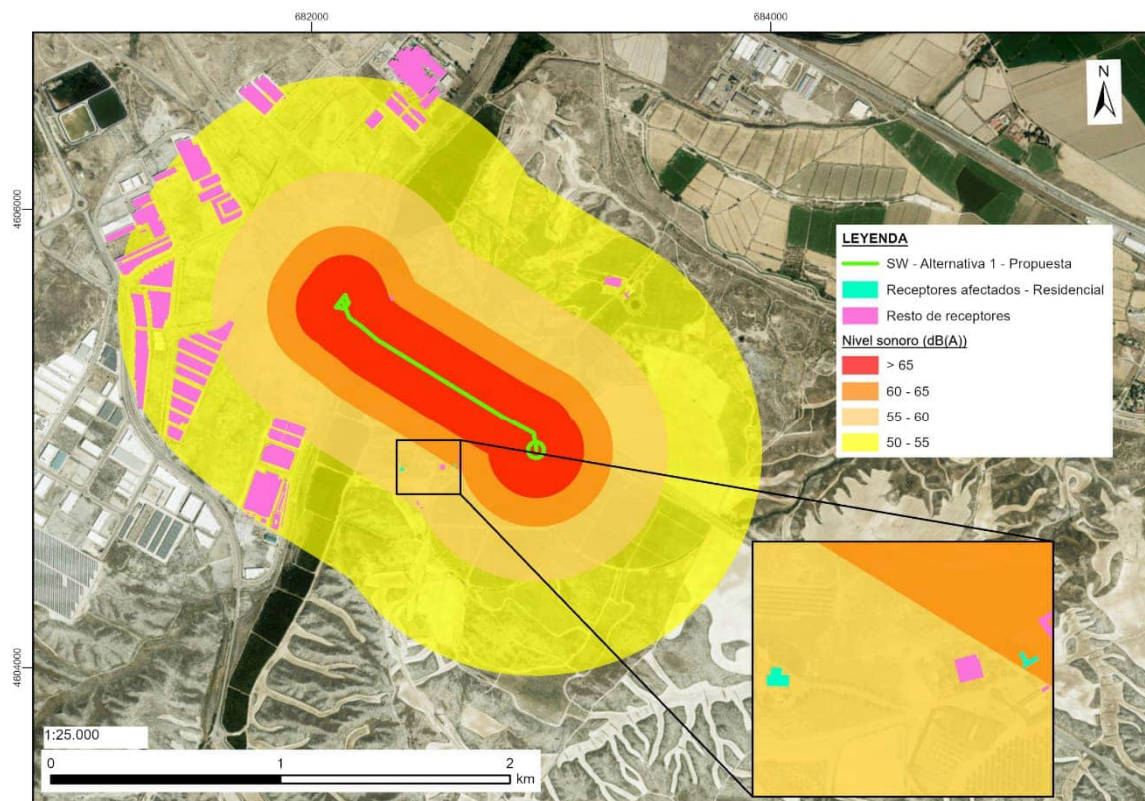


Figura 16 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1

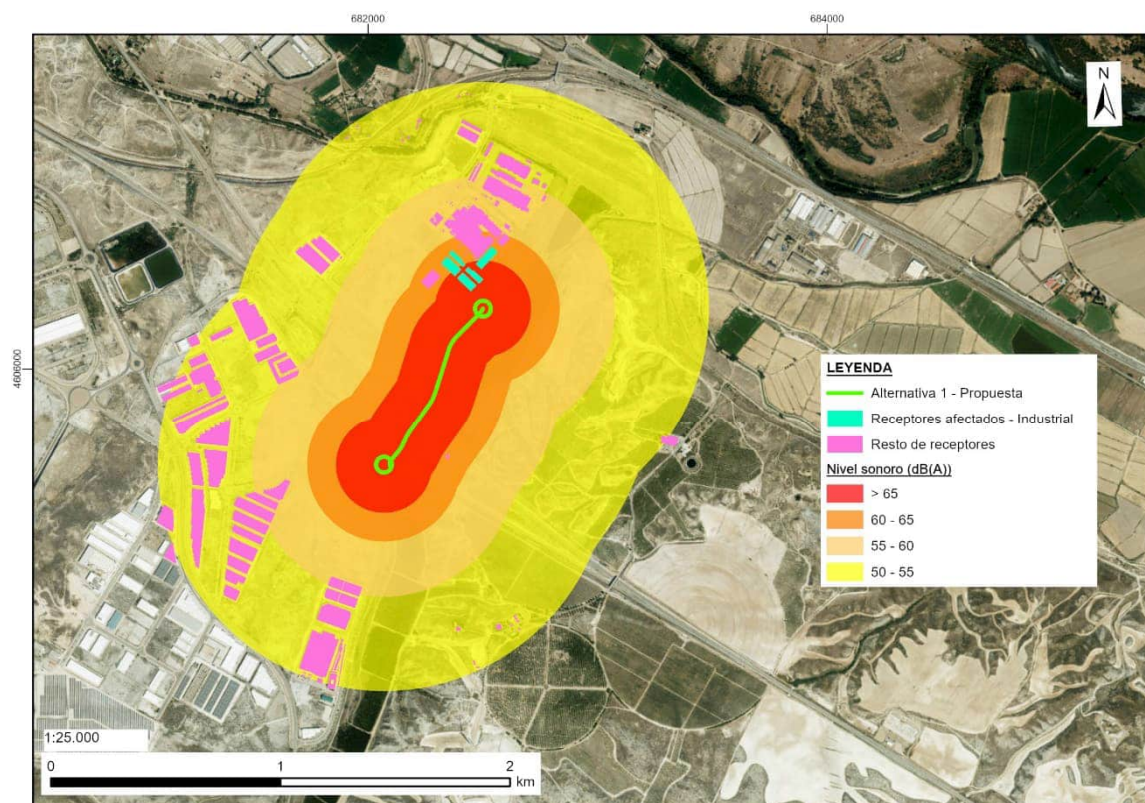


Figura 17 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de saneamiento (WW) – Alternativa 1

Vibraciones en fase de construcción

En el Manual de evaluación del impacto del ruido y las Vibraciones de la FTA (Federal Transit Administration)¹² 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 del FTA¹³, 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.
- 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.

Todos los edificios en el ámbito de estudio se encuentran a distancias superiores, por lo que no se esperan daños menores o cosméticos en ninguno de ellos.

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.

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 18.

¹² Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. U.S. Department of Transportation, FTA.

¹³ Se ha realizado la conversión de estos datos a sistema métrico para facilitar la comprensión



Figura 18 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:

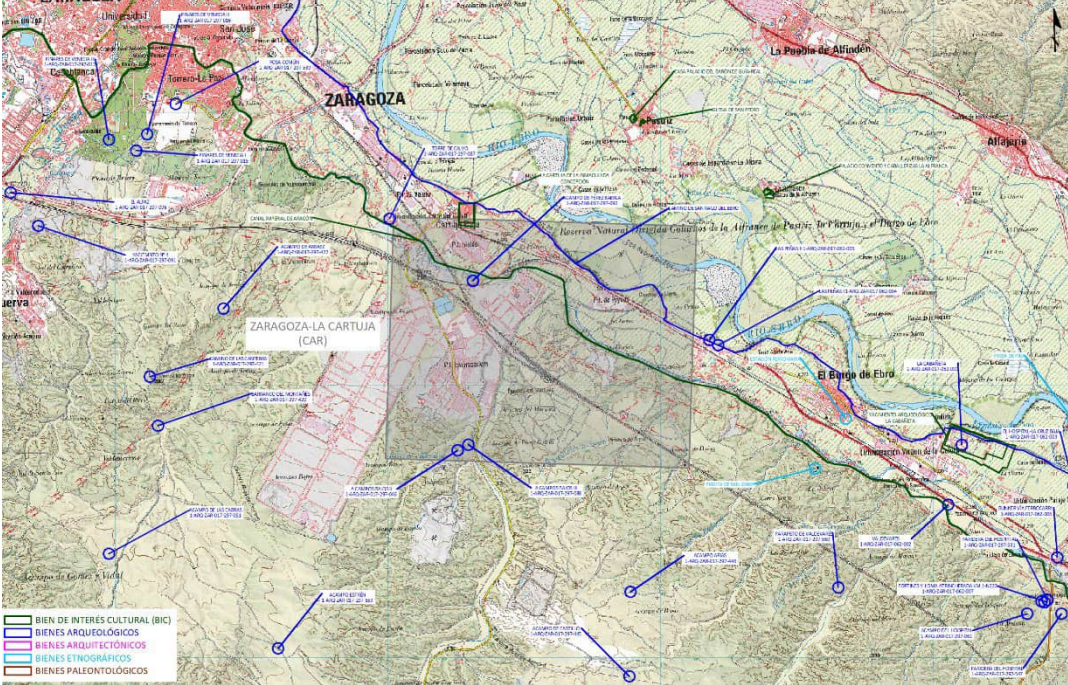
- De acuerdo con el RD1367/2007, se monitorearán los niveles de ruido en varios puntos del control al inicio de cada etapa o localización de las actividades de construcción. Si se superan los límites de ruido propuestos en receptores cercanos, detener las actividades de construcción hasta que se evalúe 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 la ordenanza municipal, 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:

- 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.



DEPARTAMENTO

arqueología

TÍTULO

ESTUDIO BÁSICO PATRIMONIAL

PROYECTO

ZARAGOZA-LA CARTUJA (CAR)

FECHA

23/09/2024

CLAVE

24-212

EXPEDIENTE

ARQUEÓLOGA

MARTA ESCOLÁ MARTÍNEZ

LOCALIZACIÓN

TT.MM. ZARAGOZA, EL BURGO DE EBRO Y PASTRIZ (ZARAGOZA)

ÍNDICE

I. FICHA TÉCNICA	2
II. INTRODUCCIÓN	3
III. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	4
III.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
III.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
III.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	4
III.4. PLANIMETRÍA	6
IV. DATOS DE CARTA ARQUEOLÓGICA	8
V. CONTEXTO GEOPALEONTOLÓGICO	14
VI. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	16
VII. CONCLUSIÓN	24
VIII. ANEXOS	25
VIII.1. ANEJO PLANIMÉTRICO. PROYECTO Y BIENES PATRIMONIALES SOBRE TOPOGRÁFICO 1:50.000	26

I. FICHA TÉCNICA

TIPO DE OBRA

ZARAGOZA-LA CARTUJA (CAR)

TÉRMINOS MUNICIPALES

EL BURGO DE EBRO, PASTRIZ Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

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

Marta Arenas Romasanta

marta.arenasromasanta@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: **ZARAGOZA-LA CARTUJA (CAR)**, en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza).

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 del municipio afectado. La normativa de planeamiento urbano consultada es la siguientes:

TÉRMINO MUNICIPAL	NORMATIVA URBANÍSTICA	FECHA APROBACIÓN
ZARAGOZA	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA	2007
EL BURGO DE EBRO	TEXTO REFUNDIDO DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA	2013
PASTRIZ	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA	2014

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), Villanueva de Gállego (VDG1-VDG2), El Burgo de Ebro-El Espartal (BDE) y Zaragoza-La Cartuja (CAR), 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 hincado 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 de 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
ACAMPO ARIAS	1-ARQ-ZAR-017-297-446	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	CALCOLÍTICO – EDAD DEL BRONCE	INDETERMIANDO	NULA	---
ACAMPO DE ARRÁEZ	1-ARQ-ZAR-017-297-42	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	PLENA EDAD MEDIA S. XI	INDETERMIANDO	NULA	---
ACAMPO DE CASTILLO	1-ARQ-ZAR-017-297-445	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	BAJA EDAD MEDIA INDETERMINADO	INDETERMIANDO	NULA	---
ACAMPO DE ESTRÉN	1-ARQ-ZAR-017-297-559	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	INDETERMIANDO	INDETERMIANDO	NULA	---
ACAMPO DEL HOSPITAL	1-ARQ-ZAR-017-297-060	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL BRONCE SIGLO XX	INDETERMINADO GUERRA CIVIL	NULA	---
ACAMPO DE LAS CABRAS	1-ARQ-ZAR-017-297-051	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL HIERRO- ROMANO	INDETERMIANDO	NULA	---
ACAMPO DE PÉREZ BAERLA	1-ARQ-ZAR-017-297-092	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	EPIPALEOLÍTICO- NEOLÍTICO	INDETERMIANDO	NULA	---
ACAMPOS BAJOS II	1-ARQ-ZAR-017-297-046	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	INDETERMIANDO	INDETERMIANDO	DIRECTA	---
ACAMPOS BAJOS III	1-ARQ-ZAR-017-297-088	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	INDETERMIANDO	INDETERMIANDO	DIRECTA	---
BARRANCO DEL MONTAÑES	1-ARQ-ZAR-017-297-420	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMIANDO	NULA	---

DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
<i>BUNKER VÍA FERROCARRIL</i>	1-ARQ-ZAR-017-297-009	BURGO DE EBRO	ARQUEOLÓGICO	SIGLO XX	FORTÍN MILITAR	NULA	---
<i>CAMINO DE LAS CANTERAS</i>	1-ARQ-ZAR-017-297-421	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	ALTA EDAD MEDIA S.VIII-S.X	INDETERMIANDO	NULA	---
<i>CAMINO DE SANTIAGO DEL EBRO</i>	---	ZARAGOZA BURGO DE EBRO	ARQUEOLÓGICO	SIGLO XII	VÍA DE PEREGRINACIÓN	DIRECTA	---
<i>CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN</i>	---	VARIOS MUNICIPIOS	BIC MONUMENTO	SIGLO XVIII-XIX	OBRA HIDRÁULICA	DIRECTA	
<i>CARTUJA DE LA INMACULADA CONCEPCIÓN</i>	7-INM-ZAR-017-297-066- 1_1_01	ZARAGOZA	BIC MONUMENTO	SIGLO XVI-XVIII	CARTUJA BARROCA	INDIRECTA	
<i>CASA PALACIO DEL BARÓN DE GUIA-REAL</i>	---	PASTRIZ	PASTRIZ	SIGLO XV - XIX	CASA PALACIO GÓTICO Y NEOCLÁSICO	NULA	
<i>EL ALFAZ</i>	1-ARQ-ZAR-017-297-096	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMIANDO	NULA	---
<i>EL HOSPITAL-LA CRUZ BAJA</i>	1-ARQ-ZAR-017-297-003	BURGO DE EBRO	ARQUEOLÓGICO	MEDIEVAL ISLÁMICO	INDETERMINADO	NULA	---

DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
ERMITA DE SAN JORGE	---	EL BURGO DE EBRO	ETNOGRÁFICO	CONTEMPORÁNEO	ERMITA	NULA	
ESTACIÓN FERROVIARIA	---	EL BURGO DE EBRO	ETNOGRÁFICO	CONTEMPORÁNEO	ESTACIÓN DE FERROCARRIL	NULA	
FORTINES Y LOMA TRINCHERADA KM.1 N222	1-ARQ-ZAR-017-062-007	BURGO DE EBRO	ARQUEOLÓGICO	SIGLO XX	FORTINES GUERRA CIVIL	NULA	---
FOSA COMÚN	1-ARQ-ZAR-017-297-539	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	GUERRA CIVIL ESPAÑOLA	FOSA	NULA	---
IGLESIA DE SAN PEDRO	---	PASTRIZ	PASTRIZ	SIGLO XV - XVI	IGLESIA MUDEJAR	NULA	
LA CABAÑETA	1-ARQ-ZAR-017-062-001	EL BURGO DE EBRO	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	CAMPAMENTO MILITAR	NULA	---
LAS PEÑAS I	1-ARQ-ZAR-017-297-005	BURGO DE EBRO	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---
LAS PEÑAS II	1-ARQ-ZAR-017-297-006	BURGO DE EBRO	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---

DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
PALACIO, CONVENTO Y CABALLERIZAS LA AFRANCA	---	PASTRIZ	PASTRIZ	SIGLO XVIII - XIX	PALACIO NECLÁSICO CONVENTO NEOGÓTICO	NULA	
PARAPETO DE VALDEVARÉS	1-ARQ-ZAR-017-297-560	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	CONTEMPORÁNEO	INDETERMIANDO	NULA	---
PARIDERA DEL HOSPITAL	1-ARQ-ZAR-017-297-531	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	SIGLO XX	FORTINES GUERRA CIVIL	NULA	---
PARIDERA DEL HOSPITAL	1-ARQ-ZAR-017-297-047	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	INDETERMINADO	INDETERMINADO	NULA	---
PINARES DE VENECIA I	1-ARQ-ZAR-017-297-015	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	INDETERMIANDO	INDETERMIANDO	NULA	---
PINARES DE VENECIA II	1-ARQ-ZAR-017-297-016	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	INDETERMIANDO	INDETERMIANDO	NULA	---
PINARES DE VENECIA III	1-ARQ-ZAR-017-297-017	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	INDETERMIANDO	INDETERMIANDO	NULA	---
PRESA DE PINA	---	BURGO DE EBRO	ETNOGRÁFICO	EDAD MEDIA	AZUD INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA	NULA	

DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
TRINCHERAS EL CAMPILLO	1-ARQ-ZAR-017-062-009	BURGO DE EBRO	ARQUEOLÓGICO	SIGLO XX	TRINCHERAS GUERRA CIVIL	NULA	---
TORRE DEL CALVO	1-ARQ-ZAR-017-297-087	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	PLENA EDAD MEDIA S. VIII- BAJA EDAD MEDIA S. XIV	TORRE MEDIEVAL	INDIRECTA	---
VALDEVARES	1-ARQ-ZAR-017-062-002	EL BURGO DE EBRO	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---
YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO LA CABAÑETA	---	EL BURGO DE EBRO	BIC ARQUEOLOGICO	SIGLO II a. C.-I a.C.	CAMPAMENTO MILITAR	NULA	
YACIMIENTO nº4	1-ARQ-ZAR-017-297-091	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMIANDO	NULA	---

V. CONTEXTO GEOPALEONTOLÓGICO

La zona de estudio se ubica al oeste de El Burgo del Ebro en el área industrial de La Cartuja Baja. Desde un punto de vista geológico se encuentra localizada sobre materiales de: Yesos tabulares y nodulares con margas y arcillas (6); Gravas poligénicas, arenas y limos de terrazas (12); y Cantos, arenas y limos de conos de deyección (20). Siendo estos de edad miocena y holocena y completamente azoicos.

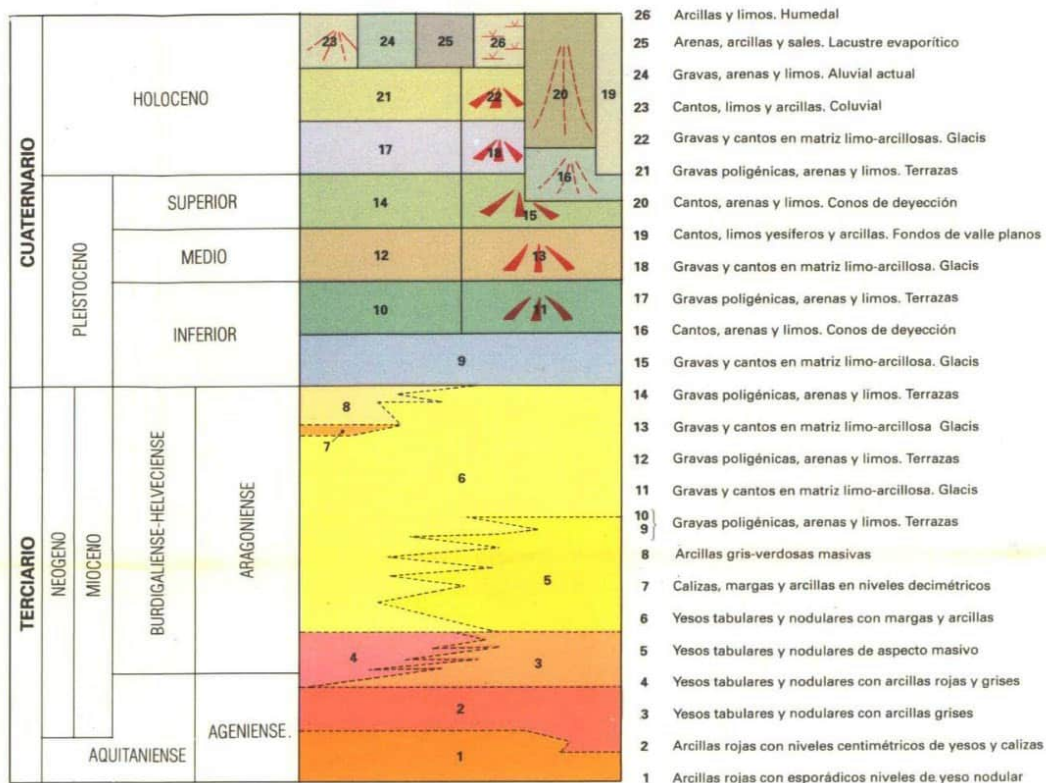
Los materiales de edad **miocena** son azoicos, ya que las facies continentales yesíferas no conservan registro fósil de vertebrados continentales debido a la abrasión química del yeso y su escasa capacidad de preservación.

Los materiales **pleistocenos** y **holocenos** corresponden a **terrazas, fondos de valle, glacis y coluviones o conos de deyección**.

Las terrazas pudieran albergar algún resto óseo fósil ocasional. Pero la bibliografía no muestra ningún indicio de hallazgo en estos depósitos, a lo que se puede añadir la baja capacidad de preservación de estos sedimentos. Por lo que respecta a los fondos de valle, glacis y coluviones o conos de deyección, la capacidad de preservación de restos fósiles, su litología, génesis y modernidad, hacen excluir completamente cualquier posibilidad de hallazgo paleontológico.

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

- Mioceno: 6
 - 6: Yesos tabulares y nodulares con margas y arcillas
- Pleistoceno: 12 y 13
 - 12: Gravas poligénicas, arenas y limos de **terrazas**
 - 13: Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa de **glacis**
- Holoceno: 9 y 20
 - 19: Cantos, limos yesíferos y arcillas de **fondos de valle planos**
 - 20: Cantos, arenas y limos de conos de deyección



Hoja del MAGNA, 384; Fuentes de Ebro.

VI. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Zaragoza no podemos entenderlo sin hablar en de los orígenes la ciudad de Zaragoza. Los vestigios humanos más antiguos que se han encontrado en la ciudad son unos fondos de cabañas de la Edad del Bronce Final en la confluencia de los ríos Huerva y Ebro, datados entre el 630 y el 600 a. C. Este poblamiento perdura en la Primera Edad del Hierro entre esta fecha y principios del siglo V a. C. en el mismo solar.

Sin embargo, desde el siglo V hasta el siglo III antes de nuestra era, no hay noticias de la evolución de este poblamiento. Es de suponer que, en este periodo, junto con toda la región del valle medio del Ebro, asimilara la cultura del hierro avanzada, a través de la influencia íbera levantina, que debió transmitirse a lo largo del canal de comunicación que supone el río, llamado *Iberus* por los romanos.

Salduie fue el nombre de la ciudad ibérica situada en la actual Zaragoza desde la segunda mitad del Siglo III a. C. Pese a estar rodeado de pueblos celtíberos, la ciudad de Salduie muestra caracteres diferenciales propiamente iberos, lo que hace suponer que a lo largo de estos dos siglos experimentó un extraordinario avance cultural y tecnológico. La ciudad pasó a superar las 10 ha en el siglo I a. C., lo que indica una estructura sociopolítica compleja y el dominio de un entorno periurbano comparable al del término municipal actual.

Acuñó moneda propia ibérica, al menos desde mediados del siglo II a. C. y hasta la refundación romana de la urbe de Caesaraugusta.

Caesaraugusta, colonia romana, fue fundada sobre la ciudad ibérica de Salduie, en un punto estratégico por la confluencia de tres ríos (Ebro, Gállego y Huerva). La fundación de la colonia obedeció a una motivación militar y estratégica del territorio. Se trataba de defender los logros conseguidos militarmente en la zona norte de la península.

Además de este núcleo principal, en esta zona podemos observar una amplia presencia otros yacimientos romanos, 10 inventariados en total. La Cabañeta es otro de los yacimientos romanos más interesantes para conocer los inicios de la romanización del valle medio del Ebro, ya que se trata de un campamento militar del S. II a. C. hasta el Siglo I a. C. que podría tener relación con las campañas del general romano Sertorio.

A finales del siglo III d. C, a pesar del desmantelamiento de los edificios públicos de Caesaragusta para reforzar la muralla, la ciudad mantuvo su estructura hasta el final del imperio Romano. A partir del siglo V muchos de sus monumentos se arruinaron, pero la huella urbana de Roma todavía pervive en la Zaragoza contemporánea.

En el año 714, los musulmanes llegaron a la ciudad, que posiblemente capituló sin resistencia, convirtiendo la urbe en un crisol de culturas: islámica, judía y cristiana o mozárabe.

La estructura urbana no cambió en lo sustancial. Lo más significativo se produjo extramuros, como el barrio nuevo creado con la llegada de la tribu bereber Sinhaya, en el siglo VIII, que se asentó en la puerta sur y que con el tiempo fue ampliándose hasta crear un espacio residencial; las instalaciones industriales, como el área alfarera del barrio de San Pablo; la explanada conocida como Almusara (almazara) donde se celebraban acontecimientos militares, religiosos, públicos u oraciones multitudinarias, y también los cementerios.

La ciudad llegó a ser uno de los más importantes centros comerciales de la Europa occidental, con una población que pudo alcanzar los 25 000 habitantes en el último cuarto del siglo XI. La obra más señera de esta época es el Palacio de la Aljafería, construido bajo el reinado de Al-Muqtadir.

La ciudad fue conquistada a los musulmanes y en el 1118 por el rey Alfonso I El Batallador. Experimentó tras la conquista un probable descenso demográfico, pues muchos musulmanes partieron a Valencia o tuvieron que abandonar la medina (la ciudad amurallada) y trasladar su residencia a los arrabales, por lo que Zaragoza tuvo que ser repoblada por occitanos y navarros.

En los alrededores de la Ciudad existen vestigios que nos hablan de este momento histórico como son el Castillo de Santa Bárbara (S. XIII) situado a las afueras de la población de Valdespartera, del que quedan los restos de una fortaleza de tapial y piedra, y la Torre del Calvo, que es una estructura en altura con cuerpo cuadrangular hecha a base de piedra local, e interior de ladrillos, datada entre el Siglo VIII y S. XIV.

No será hasta el siglo XVI cuando Zaragoza vuelva a vivir un momento de esplendor, crecimiento y lujo de todo tipo, lo que le valió el sobrenombre de la harta. El elemento más característico es el mudéjar junto con la influencia italiana que se deja sentir cada vez más en todos los ámbitos culturales.

Tras los avatares (guerra, crisis, pestes...) que sufrió la ciudad en la edad Media el siglo XVI supone un momento de esplendor, crecimiento y lujo de todo tipo, lo que permitió construir una imagen cosmopolita de la ciudad.

La ciudad vuelve a crecer hasta los 25.000 habitantes, aunque la topografía urbana sigue sin modificarse sustancialmente. La ciudad renacentista sigue rodeada por dos recintos: el que marca la muralla romana y el muro de rejola o ladrillo, que protegen a sus habitantes.

Será durante estos siglos, del S. XII al S. XVII, cuando se desarrolla en Aragón el Arte Mudéjar aragonés, donde la herencia islámica se funde íntimamente con la arquitectura occidental como lección de convivencia y aprendizaje mutuo, presentando características propias, como podemos ver en algunos de los monumentos inventariados más arriba como Iglesia de San Pedro Apóstol (Pastriz).

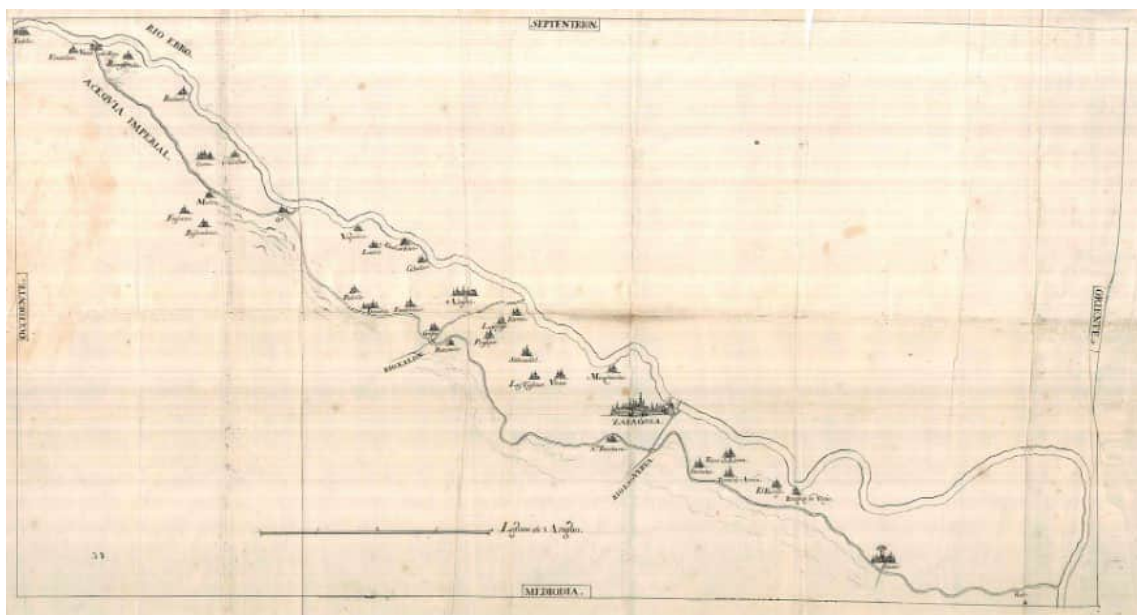
Tras años de penuria económica, guerras, pestes y conflictos sociales, el siglo XVIII supone una etapa de desarrollo económico y crecimiento demográfico para Zaragoza, logrando, a finales de siglo, alcanzar los 50.000 habitantes debido a la llegada de gentes del ámbito rural, a la que se sumó la emigración francesa. Es una etapa que continúa las obras, fundamentalmente religiosas, iniciadas en el siglo anterior como la Basílica del Pilar.

Pero si algo caracteriza esta etapa son las obras de ingeniería. En la segunda mitad del siglo XVII y como consecuencia de una gran riada se construyeron varios puentes, Puente de Tablas, también llamado de la Alcántara, del que se ha conservado la cimentación en el río y parte de los arranques. Los avatares que sufrió durante el siglo XVIII (incendio y riadas), fueron la causa de que con el cambio de siglo no volviera a ser reconstruido. Consecuencia de la misma riada, también hubo que arreglar el puente de Piedra. Ya en el siglo XVIII, para prevenir inundaciones se construyen los dos pretilos: el de la margen derecha que recorre la ribera desde el Pilar hasta la primera arcada del Puente de Piedra, y el de la margen izquierda que llega hasta el Convento de San Lázaro.

En la zona podemos ver otra de esas grandes obras de ingeniería de la época. El Canal Imperial de Aragón fue construido a finales del Siglo XVIII entre las poblaciones de Fontellas (Navarra) y Fuentes de Ebro (Zaragoza).

El Canal Imperial de Aragón es una de las obras de ingeniería más importantes de la Europa del siglo XVIII. Fue concebido como acequia de riego hacia 1530, en época de Carlos I y de ahí su nombre de «imperial». Dos siglos más tarde, bajo el reinado del monarca ilustrado Carlos III, se construyó como canal de riego y navegación, con un recorrido de unos 110 km suponiendo, además, múltiples beneficios al abastecer de agua a numerosas poblaciones e industrias.

La acequia que precedió al Canal Imperial de Aragón fue construida con la intención de ampliar los riegos de la huerta meridional de Zaragoza. Haciendo uso de un privilegio concedido por Pedro IV a la ciudad en 1339 por el que se permitió a los terratenientes de la zona sacar agua de los ríos Ebro y Jalón, se intentó construir la acequia en 1496 y en 1510, aunque no fue iniciada hasta 1529, cuando Carlos I mostró su interés por llevar adelante la empresa. Tras unos años de trabajos, las obras de la acequia tuvieron que ser paralizadas en el siglo XVII debido a las dificultades económicas por las que atravesaba el Reino.

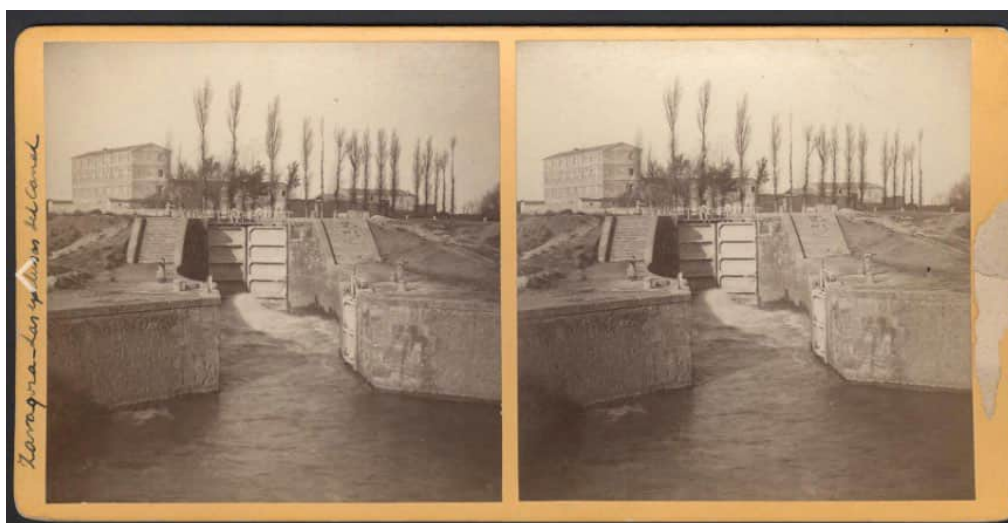


Trazado de la Acequia Imperial desde el Bocado a Quinto. 1766

En el siglo XVIII las obras se retomaron con un objetivo mucho más ambicioso como fue el realizar un canal de riego y navegación para transporte de personas y mercancías siguiendo el Ebro en toda su longitud. En esta época, el Estado manifestó una nueva actitud ante las obras públicas, sobre todo en lo referente a la mejora de las vías de comunicación. Éstas se veían como una solución para la recuperación económica del país, pues permitían la formación de un mercado nacional de productos agrícolas y emulaban los logros conseguidos en el resto de Europa. La monarquía ilustrada pretendía la creación de una red de canales que comunicara el Mediterráneo con el Atlántico y el Atlántico con las mesetas Norte y Sur y con el Guadalquivir. De todos los proyectos se realizaron el Canal de Castilla, el Canal Imperial de Aragón y el de Amposta. No obstante, del gran proyecto que suponía el Canal Imperial, sólo se llevó a cabo una parte.

Las obras fueron relanzadas desde Madrid en 1757 por el Conde de Aranda, presidente del Consejo de Castilla, quien reconoció en nombre del gobierno el antiguo cauce de la acequia imperial y ordenó sacar planos con el fin

de continuar las obras que habían sido iniciadas en tiempos Carlos I. En 1772 Ramón Pignatelli fue nombrado Protector del Canal. Acabó el gran acueducto del Jalón y la presa de El Bocal, mandó construir numerosos puentes y almenaras, las principales dependencias de la empresa (oficinas, talleres, astilleros, almacenes, viviendas...) y consiguió finalmente llevar el cauce del Canal hasta Zaragoza. Tomaron parte en los trabajos miles de campesinos de la ribera, presidiarios y varios regimientos del ejército. En 1786 se inauguraron en Zaragoza los puertos de Casablanca y de Torrero y Ramón Pignatelli mandó erigir la Fuente de los Incrédulos para «convencimiento de los incrédulos y descanso de los caminantes».



Canal Imperial de Aragón. Paseo Colón y Las Esclusas del Canal Imperial de Aragón.

Las aguas del Canal se llevaron hasta unos 2 km aguas abajo de Torrero y a partir de allí, y durante un tramo de unos 20 km, las características del terreno dificultaron la realización el proyecto tanto para Pignatelli, como para sus sucesores, entre los que destaca el más inmediato, Vicente Fernández de Córdoba-Alagón, conde de Sástago. A pesar de haber retomado las obras en varias ocasiones a lo largo del tiempo, el Canal nunca llegó a su destino, quedándose en el término municipal de Fuentes de Ebro.

Hoy en día el Canal Imperial de Aragón es un organismo autónomo dependiente de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Las hectáreas irrigadas por el Canal suponen un total de 26.824, de las cuales 2.757 pertenecen a Navarra y el resto a la provincia de Zaragoza. El caudal suministrado es suficiente para cubrir las necesidades de agua de la ribera aragonesa.

Otro conjunto arquitectónico de este momento situado en la zona de estudio es la Iglesia de la Cartuja de la Inmaculada Concepción. Esta, realizada en ladrillo, se encuentra en el eje del conjunto, al que domina por su altura y considerables dimensiones.

La fachada se divide en dos pisos separados por un entablamento y articulados mediante pilastras que delimitan tres entrepaños. Sobre el entrepaño central del cuerpo superior destaca el remate de frontón curvo, partido y estrangulado, y altos pináculos con decoración de azulejos y tejas, que aportan una nota de color.

El atrio es de planta rectangular y reducidas dimensiones. Presenta lisos paramentos, a excepción de la rica portada con arco de medio punto, que da acceso al interior de la nave templo.

Datada en 1718, presenta un cuerpo principal configurado con pilastras adosadas de orden gigante y entablamento superior, que cobijan un gran arco triunfal de medio punto, y un ático con un nicho central con la imagen titular (la Inmaculada Concepción), flanqueado por dos esculturas exentas que son imágenes de santos cartujos.

Tiene recargada decoración con temas como tarjetones, variados motivos vegetales de hojas, flores y frutos, placas recortadas, etc. que cubren toda su superficie y que se derraman por las zonas laterales.

Iglesia de planta de cruz latina, consta de una sola nave de cinco tramos y presbiterio de un tramo con cabecera recta.

El templo se cubre con bóvedas de cañón con lunetos en los cinco tramos de la nave, brazos del crucero y presbiterio y con cúpula hemisférica sobre pechinas, con tambor y linterna, en el caso del crucero.

El interior de la iglesia está pintado en blanco, amarillo, verde y dorado, llena de pequeños detalles ornamentales, bien escultóricos, realizados en yeso, o pictóricos, que pueblan sus bóvedas, cúpula, vanos y paramentos. Merece especial atención el bello pavimento de azulejos romboidales vidriados que forman una curiosa composición de tipo geométrico.

La tribuna constituye una nave adosada a la nave única de la iglesia en su lado del evangelio, subdividida en cinco tramos que son en realidad cinco capillas entre los contrafuertes comunicadas entre sí que las utilizaban los padres para celebrar sus preceptivas misas particulares y cotidianas. Se cubre con bóveda de cañón con lunetos.

La Capilla del Sagrario se sitúa detrás del altar, tiene planta cuadra rodeada, excepto en el lado norte, por un corredor de circunvalación cubierto con bóvedas de arista. La capilla se cubre con cúpula hemisférica sobre pechinas y se encuentra ricamente decorada con menudos y diversos elementos escultóricos y con pinturas murales de cuidada factura, datadas en las tres primeras décadas del siglo XVIII.

La fachada, aunque construida en los últimos años del siglo XVII-primeros del XVIII, participa del carácter desornamentado, de líneas rectas, severas y elegantes de un austero estilo contrarreformista de lo que algunos autores han denominado Primer Barroco. También la torre puede adscribirse al Primer Barroco aragonés.

Durante el S. XIX la ciudad de Zaragoza quedó prácticamente destruida pasando de 55.000 a 12.000 debida a la enconada resistencia que opuso a ejército francés. Negándose a ser nuevamente ocupados.

Si bien observamos que en nuestra zona de estudio no hay vestigios de este momento histórico, no podemos decir lo mismo del S. XX y la Guerra civil española. En nuestro inventario nos encontramos con una fosa común por la represión provocada por los sublevados y un parapeto.

Señalar que el ámbito de estudio es atravesado por el trazado del Camino de Santiago del Ebro (ES14a), en concreto la etapa 10a denominada como Fuentes de Ebro-Zaragoza. 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 jacobinas, entre las cuales se encuentra el **Camino del Ebro**.

El Camino del Ebro, o **Camino Jacobeo del Ebro**, inicia en la desembocadura de este río y remonta su curso hasta Logroño, donde enlaza con el Camino Francés. La tradición cuenta que el apóstol Santiago recorrió este camino en su labor apostólica, y se le apareció la Virgen María sobre un pilar, donde hoy se levanta la Basílica del Pilar de Zaragoza.

Esta vía fue muy importante desde mediados del siglo XIII, cuando el rey Jaime I conquistó las Baleares y Valencia haciendo segura la navegación por el Mediterráneo Occidental.

VII. CONCLUSIÓN

D^a. 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 ZARAGOZA-LA CARTUJA (CAR), en los términos municipales de El Burgo de Ebro, Pastriz y Zaragoza (Zaragoza) 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: El BIC Canal Imperial de Aragón.

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: 2024.10.15
12:16:16 +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

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 VI ZARAGOZA - LA CARTUJA

TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

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

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO VIII. LEGISLACIÓN

31 de octubre 2024

Preparado para:

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

María García Míguez
Consultora Ambiental

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

T: + 34 915 487 790
aecom.com

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

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

Contenidos

Anexo VIII Legislación aplicable.....	5
VIII.1. General.....	5
VIII.2. Aguas.....	6
VIII.3. Atmósfera	7
VIII.4. Ruido y vibraciones.....	8
VIII.5. Espacios naturales, vegetación y fauna	9
VIII.6. Residuos y suelos contaminados.....	10
VIII.7. Patrimonio cultural	11
VIII.8. Ordenación del territorio y Urbanismo.....	12

Anexo VIII Legislación aplicable

VIII.1. General

El presente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de las infraestructuras hidráulicas exteriores que dan servicio al nuevo centro de datos que ADSS promueve en el municipio de Zaragoza se desarrolla conforme a lo dispuesto en la normativa de evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la legislación vigente aplicable en el ámbito del Proyecto.

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.

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.
- 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.
- 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.

- 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.

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.

VIII.2. Aguas

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.

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.

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.

Ámbito local (Zaragoza)

- Ordenanza municipal para la ecoeficiencia y la calidad de la gestión integral del agua. BOP nº 29, de 7 de febrero de 2011.

VIII.3. Atmósfera

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.

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.

Ámbito local (Zaragoza)

- Ordenanza Municipal de protección del Medio Ambiente Atmosférico. BOP nº 132, de 11 de junio de 1986.

VIII.4. Ruido y vibraciones

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.

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.
- 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 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.
- 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.
- 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.
- 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 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.

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.

Ámbito local (Zaragoza)

- Ordenanza Municipal para la protección contra ruidos y vibraciones en el término municipal de Zaragoza. BOP nº 280, de 5 de diciembre de 2001.

VIII.5. Espacios naturales, vegetación y fauna

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.

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 nº 227, 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.

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 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección. BOA nº 220, de 11 de noviembre de 2010.
- 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.

VIII.6. Residuos y suelos contaminados

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.

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.

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.

Ámbito local (Zaragoza)

- Ordenanza Municipal de limpieza pública, recogida y tratamiento de residuos sólidos. BOP nº 123, de 2 de junio de 2023.

VIII.7. Patrimonio cultural

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.

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.

VIII.8. Ordenación del territorio y Urbanismo

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.

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.

Ámbito local

- Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza. BOA nº 91, de 30 de junio de 2008.
- Plan General de Ordenación Urbana de Pastriz. BOP nº 262, de 14 de noviembre de 2018.
- Plan General de Ordenación Urbana de El Burgo de Ebro. BOA nº 83, de 9 de julio de 2003.
- Plan General de Ordenación Urbana de La Puebla de Alfidén. Aprobado por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio de Zaragoza el 26 de julio de 2005.

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

TOMO VI ZARAGOZA - LA CARTUJA.

TOMO VI.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO IX. BIBLIOGRAFÍA

31 de octubre 2024

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

María García Míguez
Consultora Ambiental

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

T: + 34 915 487 790
aecom.com

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

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

Anexo IX 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

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

Ayuntamiento de Zaragoza. (2007). Mapa de niveles sonoros. Ldia. https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/Planos_MER/C1_Ns_Ldia_25M.pdf

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. Keys to Soil Taxonomy 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*. <https://portal.chebro.es/en/web/quest/plan-hidrologico-2022-2027>

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

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

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

Confederación Hidrológica del Ebro (CHE). (s.f.). *Cartographic data store. Infraestructuras*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://iber.chebro.es/geoportall/>

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/visorCargografico/html/index.html>

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

- 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
- 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](#)
- 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
- 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
- Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (s.f.). *Vías Verdes de España*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://viasverdes.com/>
- 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. (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. (s.f.). *Flora terrestre invasora en Aragón*. [Archivo PDF]. https://www.aragon.es/documents/20127/674325/FLORA_TERRESTRE.pdf/83a7de4d-ec51-956b-6efc-fc6f8ede1797
- 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. *Red Natural de Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://rednaturaldearagon.com>
- Gobierno de Aragón (s.f.). *Carreteras en Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3>
- 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. (s.f.). *Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (PIGAS)*. <https://www.aragon.es/-/planes-y-proyectos-de-interes-general-de-aragon>.
- 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 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
- 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). (2023). *Estadística Local. Banco de datos. Servicios, comercio, transporte y Turismo*. <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). (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 (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
- 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). (s.f.). *INAGA – Visor INAGAGEO v 1.1.0*. Recuperado en agosto de 2024 de https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_inagageo.xhtml
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). Portal INAGA. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/instituto-aragones-de-gestion-ambiental>.
- 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.
- 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 Aragón (IGEAR). (2017). *Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal*. <https://icearagon.aragon.es/Buscador/inicio?query=incendio&page=1>
- 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. (s.f.). *ICEARAGON Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/portal/>
- Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón). (2024). *ICEARAGON - Descargas*. <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp>.
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Red de Senderos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/patrimonio-cultural/red-de-senderos>
- 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
- 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.). *Mapas de Paisaje a escala regional*. Recuperado en agosto de 2024 de https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A
- 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). *Ejes de vías de comunicación (carreteras)*. https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon
- 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 ferroviaria*. Recuperado en agosto de 2024 de https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-ferroviaria
- 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
- 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 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.). *Mapas vectoriales y bases cartográficas y topográficas*. Recuperado en agosto de 2024 de [Centro de Descargas del CNIG \(IGN\)](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/ign/portal/sis-peligrosidad-sismica>
- 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/quest/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 (último acceso: agosto de 2024).
- 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.). *Base Topográfica Nacional (BTN)*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#>
- 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 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.). *Base de Datos de Puntos Agua*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/BDAguas/>
- 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)
- 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 de Transportes y Movilidad Sostenible. (2024). *Mapa Estratégico de Ruido (MER) 4ª fase de grandes ejes viarios, Autovía A-68*. https://cdnfomento.blob.core.windows.net/portal-web-transportes/carreteras/red_carreteras/ruido-ambiental/L02/50_ZARAGOZA/MapMinistMas/C AGE 50 A-68 001 Ld.pdf
- Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible. (s.f.). *SIOSE Alta Resolución*. Recuperado en julio de 2024 de www.siose.es/siose-alta-resolucion

- Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). *Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras*. Cañizo (Arundo donax). https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/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/mitesco/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 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
- 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
- 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
- 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
- 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 de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). *Informe sobre la Calidad de las Aguas 2010-2023*.
- 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 (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
- 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). (s.f.). *Catastro minero Estatal*. Recuperado en octubre de 2024 de <https://geoportal.minetur.gob.es/CatastroMinero/BusquedaAlfanumerica>

- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD) y Tragsatec. (s.f.). *Caracterización Adicional de las masas de agua subterránea. MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza*. [Archivo PDF] del MITECO y TRAGSA. [ES091MSBT058.pdf \(chebro.es\)](#)
- 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 (MITERD) (1998). *Unidades hidrogeológicas*. [Unidades hidrogeológicas](#)
- 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 \(PRTR-España\)](#)
- 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 (MITMS). (2023). *Catálogo Oficial de Carreteras*. <https://catalogorce.transportes.gob.es/>
- 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/>
- 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*.
- 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
- 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
- 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 N° 17. Grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. [Archivo 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/xi57bj6zyo601eokr7v715mkdpeaa81h/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
- 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 (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Executive summary*. Geneva. [WHO global air quality guidelines: particulate matter \(PM_{2.5} and PM₁₀\), 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)

